

ANATOMISCHER ANZEIGER.

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

DREIUNDDREISSIGSTER BAND.

MIT 3 TAFELN UND 274 ABBILDUNGEN IM TEXT.



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1908.



E 157
9

1262

Inhaltsverzeichnis zum XXXIII. Band, Nr. 1—24.

I. Aufsätze.

- Agar, W. E., On the Appearance of Vascular Filaments on the Pectoral fin of *Lepidosiren paradoxa*. With 5 Figures. p. 27—30.
- Alagna, Gaspare, Contributo alla casuistica del Coloboma congenito del Lobulo dell'orecchio. Con 2 figure. p. 148—153.
- , Osservazioni sulla struttura della Tonsilla palatina. Con 5 figure. p. 206—216.
- , Cisti paratiroidee. Con 2 figure. p. 406—417.
- Allis jr., Edward Phelps, The Pseudobranchial and Carotid Arteries in *Polypterus*. With one Figure. p. 217—227.
- , The Pseudobranchial and carotid Arteries in *Ameiurus*. With one Figure. p. 256—270.
- Balabio, Romano, Contributo alla conoscenza della fine struttura delle „Lymphoglandulae“. Con 2 tavole. p. 135—139.
- Ballowitz, E., Zur Kenntnis der Spermien der Pinnipedier. Mit 6 Abb. p. 253—256.
- Bauer, Julius, Ueber ein Faserbündel der Haube und dessen mögliche Beziehung zum Kauakt. Mit 5 Abb. p. 140—147.
- Berry, Richard J. A., and Newton, H. A. S., A Study of the superficial Veins of the superior Extremity in 300 living Subjects. With 5 Figures. p. 591—602.
- Bielschowsky, Max, Zur tatsächlichen Berichtigung. p. 557.
- Boas, J. E. V., und Paulli, Simon, Ueber den allgemeinen Plan der Gesichtsmuskulatur der Säugetiere. Mit 7 Abb. p. 497—512.
- Boeke, J., Die Innervierung der Muskelsegmente des *Amphioxus* (*Branchiostoma lanceolatum*), nebst einigen Bemerkungen über die Endigungsweise der motorischen Nerven bei den Vertebraten. Mit 9 Abb. p. 273—290.

- Boeke, J., Das „Geldrollenstadium“ der Vertebraten-Chorda und des Skelettes der Mundcirren von *Branchiostoma lanceolatum* und seine cytomechanische Bedeutung. Mit 17 Abb. p. 541—556; p. 574 bis 580.
- Botezat, Eugen, Die Nerven der Epidermis. Mit 8 Abb. p. 45—75.
- Braem, F., Ueber die Aenderung des Geschlechts durch äußere Beeinflussung und über die Regeneration des Afterdarms bei *Ophryotrocha*. Mit 2 Abb. p. 19—27.
- , Ueber die Umwandlung plasmatischer Granula zu halbmondförmigen Körpern. Mit einer Abb. p. 360—364.
- v. d. Broek, A. J. P., Ueber einige anatomische Merkmale von *Ateles*, in Zusammenhang mit der Anatomie der Platyrrhinen. p. 111—124.
- Brohmer, P., Das Exkretionssystem eines Embryos von *Chlamydoselachus anguineus* GARM. Mit 5 Abb. p. 621—627.
- Broili, F., Systematische und biologische Bemerkungen zu der permischen Gattung *Lysorophus*. Mit 3 Abb. p. 290—298.
- Cajal, S. R., L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles. Avec 13 figures. p. 418—448; p. 468—493.
- Ciaccio, Carmelo, Sulla localizzazione dei corpi purinici negli organi dei Vertebrati in condizioni normali e patologiche. Con 18 figure. p. 298—320.
- Civalleri, Italo, Contributo allo studio delle terminazioni nervose nel labbro del gatto. Con 3 figure. p. 461—464.
- Dominici, Mariano, Sopra un mezzo di sospensione, non ancora descritto, della cupola pleurale umana. Con 2 figure. p. 602—607.
- Favaro, Giuseppe, Ueber den Ursprung des Lymphgefäßsystems. p. 75—77.
- Frédéric, Zu der Replik IVAR BROMANS. p. 190.
- Gaupp, E., Ein neues Schädelmodell. Mit 2 Abb. p. 78—79.
- Gerini, Cesare, Quelques recherches sur les premières phases de développement des neurofibrilles primitives chez l'embryon du poulet. p. 178—189.
- Hahn, Hermann, Experimentelle Studien über die Entstehung des Blutes und der ersten Gefäße beim Hühnchen. Mit 6 Abb. p. 153 bis 170.
- Heath, Harold, The Solenogastre Subradular Nervous System. With one Figure. p. 365—367.
- v. Huene, F., Ein Beitrag zur Beurteilung der Sacralrippen. p. 378 bis 381.
- , Beiträge zur Lösung der Praepubisfrage bei Dinosauriern und anderen Reptilien. p. 401—405.

- Kallius, E., Ueber die Entfernung der Gallerthülle des Amphibienlaiches. p. 31.
- Kappers, Ariëns C. U., Weitere Mitteilungen über die Phylogenese des Corpus striatum und des Thalamus. Mit 6 Abb. p. 321—336.
- Kükenthal, W., Ueber die Ursache der Asymmetrie des Walschädels. Mit 3 Abb. p. 609—618.
- Luna, Emerico, La morfologia delle glandole soprarenali dell'uomo nelle varie fasi del loro sviluppo. Con 18 figure. p. 383—399.
- Maximow, Alexander, Ueber Amitose in den embryonalen Geweben bei Säugetieren. Mit 11 Abb. p. 89—98.
- Michailow, Sergius, Zur Frage von der feineren Struktur der peripheren sympathischen Ganglien. Mit 4 Abb. p. 129—134.
- , Mikroskopische Struktur der Ganglien des Plexus solaris und anderer Ganglien des Grenzstranges des N. sympathicus. p. 581—590.
- Ogushi, K., Zur Herstellung von Demonstrationspräparaten des Amphibieneies. p. 381—382.
- Rawitz, Bernhard, Zwei Fälle von absonderlichem Verlauf dorsaler spinaler Wurzeln. Mit 2 Abb. p. 10—12.
- Ribbing, L., Die Innervation der Extensoren im distalen Teile der Extremitäten der Tetrapoden. Mit 10 Abb. p. 449—456.
- Ruffini, Angelo, L'ameboidismo e la secrezione in rapporto con la formazione degli organi e con lo sviluppo delle forme esterne del corpo. Con 4 figure. p. 344—359.
- Russo, Achille, Per la costituzione della Zona pellucida e la formazione del liquido follicolare dell'uovo dei Mammiferi. Con 3 figure. p. 464—468.
- Saguchi, Sakae, Ein Fall von absonderlichem Verlauf der Hinterwurzeln im menschlichen verlängerten Mark. Mit 3 Abb. p. 619 bis 620.
- Schmalhausen, J. J., Die Entwicklung des Skelettes der hinteren Extremität der anuren Amphibien. Mit 4 Abb. p. 337—344.
- , Zur Morphologie des Säugetierfußes. Mit 5 Abb. p. 373—378.
- Schulze, Franz Eilhard, Proximal und distal. p. 369—373.
- Schwalbe, G., Ueber das Windungsrelief des Gehirns. p. 33—44.
- Skoda, C., Ein konstantes Ligamentum metacarpo(tarso)-intersesamoideum des Pferdes. Mit 3 Abb. p. 12—19.
- Smallwood, W. M., The Sacrum of Necturus. With one Figure. p. 237—239.
- Smith, Grafton Elliot, The Cerebral Cortex in Lepidosiren, with comparative Notes on the Interpretation of certain Features of the Forebrain in other Vertebrates. With 18 Figures. p. 513—540.

VI

- Staderini, Rutilio, Di un prolungamento ghiandolare dell'ipofisi accolto in uno speciale recesso pre-mammillare nel cervello del gatto adulto. p. 271.
- Stracker, O., Die Häufigkeit interponierter Muskelkörper zwischen den vorderen Bäuchen des M. digastricus. Mit 2 Abb. p. 227—236.
- Stromer, Ernst, Die Urwale (Archaeoceti). Mit einer Tafel. p. 81 bis 88.
- Thulin, Ivar, Studien über den Zusammenhang granulärer, interstitieller Zellen mit den Muskelfasern. Mit 8 Abb. p. 193—205.
- , Muskelfasern mit spiralig angeordneten Säulchen. Mit 13 Abb. p. 241—252.
- Vitali, Giovanni, Di due rare varietà muscolari (anomalia degli interossei del piede: anomalia dei muscoli della regione sottojoidea). Con una figura. p. 627—634.
- Völker, Otomar, Ueber die ersten Entwicklungsvorgänge beim Ziesel. Mit 8 Abb. p. 98—111.
- , Ueber eine proximal von der Epiphyse am Zwischenhirndach auftretende Ausstülpung bei den Embryonen von *Larus ridibundus*. Mit 5 Abb. p. 170—177.
- Weiss, Otto, Ueber die Entwicklung der Giftdrüsen in der Anurenhaut. p. 124—125.
- v. Winiwarter, Hans, Das interstitielle Gewebe der menschlichen Ovarien. Mit 5 Abb. p. 1—9.
- Wolff, Max, Eine Bemerkung in eigener Sache zu Herrn RAMÓN Y CAJALS Aufsatz „L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles“. p. 634—336.
- Ziegler, H. E., Ein Embryo von *Chlamydoselachus anguineus* GARM. Mit 7 Abb. p. 561—574.
- Zietzschmann, Otto, Ueber eine eigenartige Grenzzone in der Schleimhaut zwischen Muskelmagen und Duodenum beim Vogel. Mit einer Abb. p. 456—460.

II. Literatur.

- No. 2 u. 3 p. 1—16. No. 8 u. 9 p. 17—32. No. 13 u. 14 p. 33—48.
No. 16 u. 17 p. 49—64. No. 18 u. 19 p. 65—80. No. 22 u. 23 p. 81—96.

III. Anatomische Gesellschaft.

23. Versammlung in Gießen vom 21.—24. April 1909, p. 400.
Neue Mitglieder p. 240, 400, 448, 640.
Quittungen p. 640.
Postsendungen, als unbestellbar zurückgekommen, p. 496.

IV. Personalia.

Jacob Zumstein p. 320. — Paul Bartels p. 368. — Rudolf Burekhardt p. 368. — K. E. Schreiner p. 400. — John Warren p. 400. — David Cheever p. 400. — Max Voit p. 496. — F. Heiderich p. 496. — S. v. Schumacher p. 640.

VI. Sonstiges.

Versammlung des italienischen Vereins der Zoologen und Anatomen (Unione Zoologica Italiana) vom 1.—4. September 1908 in Bormio-Bagni (Wormser Bad). p. 125.

Dr. A. KÖLLIKER, Sonderabdrücke (Entwicklung der Elemente des Nervensystems). p. 400.

Bücheranzeigen p. 31—32, 79—80, 126—128, 191—192, 239—240, 272, 320, 367, 399, 448, 494—496, 558—560, 607—608, 636—639.

Berichtigungen p. 400, 496.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band.

✻ 25. Juli 1908. ✻

No. 1.

INHALT. Aufsätze. **Hans von Winiwarter**, Das interstitielle Gewebe der menschlichen Ovarien. Mit 5 Abbildungen. p. 1—9. — **Bernhard Rawitz**, Zwei Fälle von absonderlichem Verlauf dorsaler spinaler Wurzeln. Mit 2 Abbildungen. p. 10—12. — **C. Skoda**, Ein konstantes Ligamentum metacarpo(tarso)-inter-sesamoideum des Pferdes. Mit 3 Abbildungen. p. 12—19. — **F. Braem**, Ueber die Aenderung des Geschlechts durch äußere Beeinflussung und über die Regeneration des Afterdarms bei Ophryotrocha. Mit 2 Abbildungen. p. 19—27. — **W. E. Agar**, On the Appearance of Vascular Filaments on the Pectoral fin of *Lepidosiren paradoxa*. With 5 Figures. p. 27—30. — **E. Kallius**, Ueber die Entfernung der Gallerthülle des Amphibienlaiches. p. 31.

Bücheranzeigen. **EMIL VILLIGER**, p. 31. — **FR. HERMANN**, p. 32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Das interstitielle Gewebe der menschlichen Ovarien.

Von Dr. HANS VON WINIWARTER.

(Aus dem embryologischen Institut der Universität in Lüttich.)

Mit 5 Abbildungen.

Die Angaben über das interstitielle Eierstockgewebe des Menschen sind nur spärlich in der Literatur vertreten. Die meisten beziehen sich überhaupt nur auf das Vorkommen und Verhalten der interstitiellen Zellen in der inneren Theca von wachsenden oder atretischen

Follikeln, in jugendlichen oder geschlechtsreifen Ovarien. Was menschliche Feten anbelangt, wird gewöhnlich nebenher erwähnt, daß interstitielle Zellen „auch da und dort außerhalb der Theca im Stroma des Eierstockes bei Embryonen vorkommen“ (v. EBNER, KOELLIK. Handbuch der Gewebelehre des Menschen). Desgleichen FRAENKEL (Arch. f. Gynäkol., Bd. 75, 1905), welcher zahlreiche Säuger inkl. Menschenovarien untersuchte.

AIMÉ (Arch. Zool. expér., Sér. 4, T. 7, 1907) gibt nach eingehendem Studium des Pferdeovariums an, menschliches Material benutzt zu haben, erörtert aber nirgends seine diesbezüglichen Befunde. Er scheint übrigens übersehen zu haben, daß bei menschlichen Feten interstitielle Zellen aufgefunden wurden, da er schließlich die Eierstöcke der Säugetiere in 4 Gruppen unterscheidet, je nachdem das interstitielle Gewebe auftritt: 1) nur im fetalen Leben (Einhufer); 2) nur beim Erwachsenen (Nagetiere, Insectivora, Chiroptera); 3) in beiden Perioden (Katze), und 4) weder beim Fetus, noch beim Erwachsenen (Mensch, Hund, Ziege, Schwein, Schaf).

Es muß betont werden, daß es sich bei dieser Einteilung ausschließlich um die sog. Glande interstitielle der französischen Autoren handelt. Das Vorhandensein von interstitiellen Zellen in der Follikeltheca wird dabei völlig außer Spiel gelassen. Die selbständigen interstitiellen Zellhaufen werden Drüsen gleichgestellt, welche einer inneren Sekretion fähig sein sollen. Wie wenig man zu dieser Annahme berechtigt ist, hat schon SAINMONT (Arch. de Biol., T. 22, 1906) klargelegt und dafür eine andere, den Tatsachen entsprechende Hypothese aufgestellt. Die folgenden Zeilen sollen beweisen, daß der Mensch keineswegs eine Ausnahmestellung in dieser Hinsicht einnimmt, und daß auch bei ihm das interstitielle Gewebe sehr ähnlich nach dem von SAINMONT für die Katze festgesetzten Typus verläuft.

Meine Beobachtungen beziehen sich vorzugsweise auf fetale Ovarien, weil gerade diese bis jetzt am wenigsten berücksichtigt wurden. Einige der frühesten Stadien wurden mir von Prof. A. BRACHET in Brüssel zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Der größte Teil meines Materials ist in FLEMMINGScher Lösung fixiert und mit Safranin-Gentianaviolett-Orange gefärbt. SAINMONT hat bereits nachgewiesen, daß diese Behandlung die interstitiellen Zellen aufs Deutlichste erscheinen läßt. Leider mußten einige Ovarien, weil in ZENKER aufbewahrt, mit Eisenhämatoxylin-Eosin oder Orange gefärbt werden. Ich hatte damals die Methode noch nicht gefunden, die FLEMMINGSche Dreifachfärbung auf Objekte anzuwenden, welche

nicht in FLEMMINGScher Lösung konserviert wurden¹⁾. Ich glaube auch, daß eben deshalb das interstitielle Gewebe beim Menschen so oft übersehen wurde, weil das geeignete Verfahren, dasselbe hervortreten zu lassen, nicht zur Anwendung kam.

Im folgenden werde ich kurz die prägnantesten Stadien beschreiben und zuletzt einige Bemerkungen hinzufügen im Anschluß auf verwandte Befunde bei anderen Säugetieren.

Embryo von 4 cm. Die Markstränge sind bereits ausgebildet in Form von unregelmäßigen Strängen oder Zellhaufen, welche den größten Teil des Ovars ausfüllen. Hier und da hängen sie mit den beginnenden Sprossen der zweiten oberflächlichen Wucherung (PFLÜGERSchen Schläuche) zusammen. Gegen den Hilus reichen die Markstränge nicht bis ans Mesovarium hin; zwischen beiden befindet sich eine breitere Bindegewebszone, welche SAINMONT bei der Katze als Basalkern (noyau conjonctif basal) bezeichnet hat. In diesem und zwar im vorderen Ende des Organs beginnt schon in diesem Embryo die Einwucherung des Rete ovarii oder Corps de MIHALCOVICS, welches ebenfalls wie bei der Katze aus hohlen oder soliden Epithelsprossen mehrerer WOLFFScher Glomerulis entsteht.

Die interstitiellen Zellen finden sich nun vereinzelt oder in kleiner Anzahl erstens im Basalkern, zweitens zwischen den Marksträngen vor. Sie bestehen ausschließlich aus jungen Formen: ziemlich großer, runder Kern mit Nucleolus und Chromatinnetz und breiter Kernmembran; Zelleib mit unregelmäßigen sternförmigen Ausläufern, in ausgeprägteren Zellen schon etwas abgerundet und mehr ovaler Form. Das Protoplasma färbt sich stark durch Orange und zeigt stets eine dem Kern anliegende, dichtere Zone (Fig. 1). Die interstitiellen Zellen finden sich vorwiegend in der Nähe der Blutgefäße und liegen oft direkt an der Wand eines Kapillars.

Daneben beobachtet man alle Uebergänge zwischen gewöhnlichen spindelförmigen Bindegewebszellen und den soeben beschriebenen inter-



Fig. 1. Interstitielle Zelle eines 4 cm langen Embryos aus dem Basalkern. Sämtliche Zeichnungen mit Zeiß Komp.-Ok. 4 Obj. homog. Immers. 2 mm, Apert. 1,30. Tub. 160 mm ABBE. \times 950.

1) Die von mir und SAINMONT modifizierten Methoden werden in einer größeren, im Druck befindlichen Arbeit über das Katzenovarium ausführlich beschrieben und demnächst in den Arch. de Biologie erscheinen.

stitiellen Elementen. Die Abstammung letzterer vom Bindegewebe kann heute als erwiesen betrachtet werden.

Embryo von 5 cm. Die Kortikalstränge haben sich vermehrt und liegen stark aneinander gedrängt, von feinen Bindegewebsstreifen umgeben. Die Markstränge zeigen das frühere Verhalten und sind schwerer von den ersten zu unterscheiden. Beide enthalten zahlreiche runde, größere Kerne, welche als „Ureier“ seit langem bekannt und beschrieben worden sind. Das interstitielle Gewebe ist wie im vorhergehenden Stadium, im Basalkern und zwischen den Marksträngen angesammelt. Es besteht ausschließlich aus jugendlichen Formen.

Embryo von $5\frac{1}{2}$ cm. Die Corticalstränge sind nochmals vermehrt, besonders in den seitlichen Teilen des Ovariums, welches dadurch auf dem Querschnitt mehr und mehr die gewöhnliche längliche Dreieckform annimmt. Auffallend ist, daß die soeben erwähnten großen Kerne bedeutend spärlicher sind, sowohl in den Cortical- als in den Marksträngen. Das Bindegewebe hat sich besser entwickelt und die Epithelsprossen sind dadurch etwas deutlicher abgesondert. Die Zahl der interstitiellen Zellen ist ebenfalls stark gesunken; im Basalkern sind sie kaum mehr vorhanden; am ehesten noch hier und da zwischen den Marksträngen.

Bei der Katze haben ich und SAINMONT nachgewiesen, daß die großen Kerne oder sog. Ureier gänzlich verschwinden; zugleich treten in den Marksträngen Fettgranulationen auf, welche später resorbiert werden, so daß alle Zellen auf ein gleiches, kleineres Volumen reduziert, wieder ihr früheres Aussehen erlangen. Während dieser Veränderungen geht auch schrittweise das interstitielle Gewebe zurück, so daß schließlich wenige Tage vor der Geburt nur gewöhnliches Bindegewebe übrig bleibt.

Dieses letzte Stadium fehlt mir leider beim Menschen. Das nächstfolgende zeigt neue Veränderungen, welche mit der Wachstumsperiode der Eier zusammenhängen. Doch verläuft höchstwahrscheinlich die Entwicklung beim Menschen in derselben Weise wie bei der Katze; dies zeigt schon der Vergleich zwischen den Embryonen von 5 und $5\frac{1}{2}$ cm, wie aus der vorigen Darstellung ersichtlich.

Was die Deutung der großen Kerne anbelangt, ihr Verschwinden, das Auftreten der Fettkörner etc., muß ich auf unsere gemeinschaftliche Arbeit über das Katzenovarium verweisen.

Embryo von 7 cm. Die Kortikalstränge haben noch bedeutend zugenommen und der Querschnitt des ganzen Organs hat jetzt seine definitive dreieckige Form. Die Markstränge haben sich wenig verändert, sind aber durch reichlicheres Bindegewebe auseinandergerückt.

Durch das Breitenwachstum des Ovars und die Vermehrung des Bindegewebskernes im Hilus breiten sich die Markstränge halbmondförmig aus gegen den inneren Anteil der Kortikalstränge. Zwischen ihnen findet man überall junge interstitielle Zellen und Uebergangsformen von Bindegewebszellen zu interstitiellen Elementen. Ihr Aussehen und Färbbarkeit gleicht ganz denjenigen Zellen des ersten Schubes.

Weiterhin entwickelt sich jetzt auch interstitielles Gewebe im Hilus und Mesovar, in der Nähe des Rete ovarii. Dasselbe hat sich in den früheren Stadien mehr und mehr ausgebildet; die meist soliden Stränge reichen bis in die Markzone hinein und enden in unmittelbarer Nähe der Markstränge; ob eine direkte Kontinuität jetzt schon zwischen beiden besteht, habe ich nicht feststellen können.

Das Rete ovarii bildet sich, wie bekannt, nur in dem vorderen Ende des Eierstockes, und diejenigen MALPIGHISCHEN Körperchen, welche einen Rete strang liefern, verlieren ihren Glomus sehr frühzeitig durch Degeneration und Ausstoßung, wie dies SAINMONT zum ersten Male bei der Katze beschrieben. Das äußere Epithel des Körperchen bleibt jedoch bestehen, wird kubisch und bildet den Uebergang des Rete stranges zu dem Epoophoronkanälchen.

In den Corticalsträngen treten nun häufig Oocyten auf mit deutobrochen Kernen, viel seltener in den Marksträngen. Von jetzt an vollzieht sich in der Corticalis die Oogenese in bekannter Weise, aber rascher denn in den Marksträngen. Dadurch, und noch deutlicher in späteren Stadien, sind beide Gebilde leicht zu unterscheiden.

Fetus von 9 cm. Ziemlich ähnlich dem vorhergehenden; die Markstränge enthalten mehr deutobroche Kerne, die Corticalis dagegen schon zahlreiche Synapsis und sogar einige Primordialfollikel. Die interstitiellen Zellen sind reichlich in jungen Formen und gleicher Verteilung zu beobachten.

Fetus von 4 Monaten. Alle Kernbilder der Wachstumsperiode sind in der Corticalis vertreten; in der Tiefe viele Primordialfollikel. Die Markstränge enthalten nun auch Synapsisstadien und sind von zahlreichen jungen interstitiellen Zellen umgeben. An vielen Punkten und besonders in nächster Nähe der Gefäße kommen nun ebenfalls ältere Formen vor, die sogenannten transitorischen interstitiellen Elemente, Uebergang zu der erwachsenen Form (Fig. 2).

Bei jenen ist der Zelleib besser konturiert, von länglicher ovaler Form mit exzentrisch gelegenem Kern. Das Protoplasma fein granuliert, in der Mitte verdichtet und stark Orange festhaltend.

Ausnahmsweise kommt auch noch eine oder die andere erwachsene interstitielle Zelle zur Beobachtung (Fig. 3). Diese ist bedeutend

größer, rundlich oder oval, stark abgegrenzt; das Protoplasma läßt sich in drei Schichten einteilen: Eine innere dunkle, fein granuliert, den Kern enthaltend; eine mittlere, gewöhnlich in Hufeisenform mit zahlreichen kleinen Fetttropfchen; eine äußere, hellere und dünne Schicht, eigentlich wie ein Saum der Membran angelegt. Es muß betont werden, daß die sogenannten erwachsenen Elemente des menschlichen Eierstocks mehr den transitorischen Formen der Katze gleichen (cf. SAINMONT); die echten erwachsenen Zellen der Katze kommen beim Menschen nicht vor; das Fett ist meistens nur als feiner Staub sichtbar und erreicht niemals die groben Körner der gleichen Zellen bei der Katze. Dagegen sehen sie denselben Elementen des Pferdes vollkommen ähnlich, wie sie von BOUIN, AIMÉ und anderen abgebildet werden.

Im Mesovarium, um das Rete, sind stets massenhafte jugendliche und transitorische Zellen vorhanden.

Fetus von 5 Monaten.
Zeigt dieselben Verhältnisse, nur deutlicher denn mit 4 Monaten.



Fig. 2. Gruppe von transitorischen interstitiellen Zellen, zwischen zwei Marksträngen eines Fetus von 4 Monaten.



Fig. 3. Erwachsene interstitielle Zelle; Fetus von 4 Monaten.

Fetus von 6 Monaten. Ziemlich große Veränderungen haben stattgefunden. Die Corticalis ist breiter geworden und die meisten Eier haben sich in Primordialfollikel umgewandelt mit dictyenen Kernen. Ganz oberflächlich finden sich noch einige Synapsisstadien, seltener deutobroche Kerne. Unter den tiefsten Eiern kommen gelegentlich GRAAFsche Follikel mit einschichtiger, kubischer Hülle vor. Die Markstränge entwickeln sich in zwei verschiedenen Richtungen; die einen

werden zu Markfollikeln, welche gegen die corticalen Bildungen durch Unregelmäßigkeiten der Granulosa abstechen. Diese rühren daher, daß eine Eizelle sich mehr entwickelt denn ihre Nachbarn und somit die übrigen Zellen des Markstranges zur Granulosa werden und noch hie und da neben degenerierenden Kernen andere Formen aufweisen. Die Markfollikel entstehen meistens in den äußeren Marksträngen, jene, welche mit den PFLÜGERSchen Schläuchen in Berührung stehen. Beide sind übrigens stets verwechselt und den Corticalsträngen mitgerechnet worden.

Die tieferen Markstränge zerfallen einfach in kleinere Gruppen oder Zellhaufen ohne Follikel abzugeben. Sie bleiben aus verschieden-kernigen Eizellen zusammengesetzt, wie in den früheren Stadien.

Die interstitiellen Zellen besitzen jetzt folgende Verteilung: Junge und transitorische Formen um das Rete herum, welches nun aus hohlen Kanälen besteht. Zahlreiche jugendliche, transitorische und erwachsene Zellen in nächster Beziehung zu den Marksträngen. Die beiden ersten Formen betreffen die zentralen Markstränge, die letztere besonders die Markfollikel, welche sie oft mehrschichtig umlagern. Ausnahmsweise findet man diese auch zwischen zwei gewöhnlichen Marksträngen.



Fig. 4.

Fig. 4. Gruppe interstitieller Zellen der Corticalis. Fetus von 6 Monaten.



Fig. 5.

Fig. 5. Große erwachsene interstitielle Zelle. Fetus von 6 Monaten.

Endlich beobachtet man auch sämtliche Formen um die Corticalfollikel und zwischen den tiefen Anteilen der PFLÜGERSchen Schläuche. Fig. 4 stellt eine solche Gruppe vor.

Die erwachsenen interstitiellen Zellen können enorme Dimensionen erreichen. Wenn sie vereinzelt im Stroma liegen, zeigen sie manchmal Ausläufer, wie die bekannten Wanderzellen (Fig. 5). Jene Ausläufer sind besonders häufig gegen Blutgefäße gerichtet. Daß diese

Zellen wirklich Bewegungen auszuführen fähig sind, scheint mir sehr unwahrscheinlich.

Die späteren Stadien, bis unmittelbar nach der Geburt, zeigen nichts wesentlich neues und verdienen keine besondere Beschreibung. Sie spiegeln im größerem Maßstab die bei 6 Monaten erwähnten Vorgänge.

Hie und da stößt man auf Markfollikel, dessen Granulosazellen stark mit Fettkörnern angefüllt sind. Wahrscheinlich sind daß die ersten Anzeichen des Untergangs dieser Gebilde. In einigen Fällen konnte ich beobachten, daß sie durch Einwucherung des Bindegewebes zu Grunde gehen, wie wir das bei der Katze festgestellt haben. Die Mehrzahl der Markfollikel erleidet aber diesen Prozeß nach der Geburt.

Die kleinen Markstränge verschwinden einfach durch fettige Degeneration; die interstitiellen Zellen, die sie umgeben, zeigen deutlich regressive Erscheinungen und gehen meistens wieder in die gewöhnlichen Bindegewebszellen über.

Jedenfalls sind die interstitiellen Zellen überall auf das schönste sichtbar; haufenweise legen sie sich den Corticalfollikeln und zwischen den PFLÜGERSchen Schläuchen an, hauptsächlich in transitorischen und erwachsenen Formen. Auch im Mesovarium trifft man sie in oben geschilderter Weise, nächst des Rete ovarii.

Meine Befunde beweisen, daß im menschlichen Ovarium die interstitiellen Zellen sich ganz analog wie bei der Katze (SAINMONT) entwickeln. Im fetalen Leben sind drei verschiedene Schübe zu unterscheiden: Ein erster im Basalkern und den Marksträngen, ziemlich rasch ablaufend und vorübergehend. Ein zweiter, um das Rete und den Marksträngen, während jenes in den Hilus eindringt und in diesen Eier auftreten. Dieser zweite Schub ist ebenfalls vorübergehend und endet mit den Marksträngen (wohl nach der Geburt). Die ersten Anzeichen davon sind in meinen Präparaten erhalten. Der dritte Schub, diesmal in der Corticalis, beginnt im 6. Monat und setzt sich während der ganzen späteren Entwicklung des Eierstocks fort, vorwiegend in der Theca interna der GRAAFSchen Follikel. Diese beiden letzten Schübe, welche bei der Katze zeitlich getrennt sind, greifen beim Menschen ineinander.

Beim Menschen, wie bei den Tieren, wo das interstitielle Gewebe stärker differenziert ist, kann vom morphologischen Standpunkte aus, von einer interstitiellen Drüse nicht die Rede sein. Ob physiologisch wirklich eine innere Sekretion stattfindet, kann selbstverständlich auf histologischem Wege nicht entschieden werden. Nur möchte ich betonen, daß einzig und allein das Auftreten von Fetttropfen oder der-

gleichen in jenen Zellen noch keineswegs berechtigt, daraus auf eine innere Sekretion zu schließen, wie dies in letzterer Zeit, besonders von französischer Seite, immer und immer wieder versucht wird. Sicherlich spielen die interstitiellen Zellen eine Rolle; ihr periodisches Auftreten, ihr charakteristisches Verhalten gegenüber den verschiedenen Elementen des Eierstocks, deutet eher auf einen trophischen Einfluß ihrerseits, wie es SAINMONT schon hervorgehoben hat.

Wie dem auch sei, stellt das menschliche Ovarium keine Ausnahme gegenüber anderen Säugern dar. In dieser Hinsicht möchte es wünschenswert sein, alle diejenigen Säuger neu zu untersuchen, wo auf die Abwesenheit des interstitiellen Gewebes geschlossen wird; dies wäre besonders für den Schweineeierstock nötig. Die fetthaltigen Zellen, welche ALLEN (Amer. Journ. Anat., Vol. III, 1904) beschreibt und worauf AIMÉ hinweist, sind sicherlich keine interstitiellen Elemente, sondern Markstränge. Aber JANOŠIK (Sitz.-Ber. Akad. Wien, Bd. 91, 1885) hat echte interstitielle Zellen des ersten Schubes gesehen und gezeichnet, sowohl im Ovarium, wie im Hoden des Schweineembryos.

Die von AIMÉ vorgeschlagene Klassifikation verliert hiermit immer mehr Boden, da die angeblich des interstitiellen Gewebes entbehrenden Säuger nicht existieren. Wenn man überdies bedenkt, daß AIMÉ und andere die interstitiellen Zellen der Follikeltheca nicht zu der glande interstitielle rechnen, was meines Erachtens nicht berechtigt ist, so fällt auch diejenige Klasse von Säugern, welche diese nur im fetalen Leben aufweisen.

Es erscheint also überaus wahrscheinlich, daß sämtliche Säuger interstitielles Ovarialgewebe besitzen, daß dieses schubweise, periodisch auftritt und eine trophische Rolle spielt. Die Existenz einer sogenannten glande interstitielle ist dagegen weder gerechtfertigt noch bewiesen.

Mai 1908.

Nachdruck verboten.

Zwei Fälle von absonderlichem Verlauf dorsaler spinaler Wurzeln.

VON BERNHARD RAWITZ.

(Aus dem pathologischen Museum der Universität Berlin.)

Mit 2 Abbildungen.

Bei meinen nunmehr abgeschlossenen Untersuchungen über die Morphologie der Medulla oblongata der Säugetiere sind mir zwei Fälle von absonderlichem Verlauf dorsaler spinaler Wurzeln begegnet, die eben dieser Absonderlichkeit wegen mir einer literarischen Aufbewahrung für wert erscheinen.

In dem einen Falle handelt es sich um die Oblongata des Menschen (Fig. 1). Der Schnitt liegt ein wenig kapitalwärts von der Grenze zwischen Halsmark und Oblongata. Die Pyramidenkreuzung beginnt eben, sich als dreieckiger Keil bemerkbar zu machen, der sich zwischen die ventralen Stränge eindrängt. Der Abschluß, oder vielleicht besser die Trennung der ventralen Säulen von demjenigen Grau, das, um den Zentralkanal gelegen, später das zentrale Höhlengrau bildet, ist durch die Entwicklung des Retikulum erfolgt. Und endlich ist die Verbindung der dorsalen Säulen mit dem zentralen Grau auf ein Minimum reduziert. An dieser Stelle, die, wie gesagt, als Anfang der Oblongata zu betrachten ist, sieht man eine dorsale Wurzel in breitem Zuge mitten durch die dorsale Säule hindurchgehen. Sie zieht in leichtem, gegen das zentrale Grau konvexem Bogen ventralwärts und verliert sich in dem der Pyramidenkreuzung benachbarten Grau.

Man wird mir zugeben müssen: ein für eine dorsale Wurzel sehr absonderlicher Verlauf. Es handelt sich hierbei nicht um einen Schrägschnitt durch das Mark und eine dadurch veranlaßte Täuschung in der Beurteilung des Wurzelverlaufes. Diese Meinung könnte dadurch hervorgerufen werden, daß der abgebildete Querschnitt stark asymmetrisch erscheint. Indessen ist Asymmetrie im Rückenmark und teilweise auch in der Oblongata bei Mensch und Säugetier gar nicht so selten, so daß der abgebildete Fall nichts Ungewöhnliches darstellt. Dann aber wird die eventuelle Vermutung, es könne sich hier um eine Schnitttäuschung handeln, durch die folgenden beiden Tatsachen widerlegt.

Die Serie nämlich, aus welcher der Schnitt stammt, zeigt zur Evidenz, daß das Organ durchaus symmetrisch geschnitten wurde. Und zweitens findet sich die absonderlich verlaufende Wurzel nur auf der einen Seite, und zwar auf der rechten, des Organs, während auf der linken Seite keine derartige Erscheinung zu beobachten ist. Es handelt sich hier offenbar um eine ungewöhnlich weit kapitalwärts gelegene sensible Wurzel der ersten Cervicalnerven, die in der Gegend der beginnenden Pyramidenkreuzung ihr Ende findet. Ein anderer Nerv kann es nicht sein, denn die wenigen Fasern des Accessorius, welche in der Oblongata zu finden sind, kommen in dieser Gegend nicht vor.

Der andere Fall betrifft die Oblongata von *Vespertilio murinus* (Fig. 2). Ungefähr in der gleichen Höhe wie in dem Falle, welcher

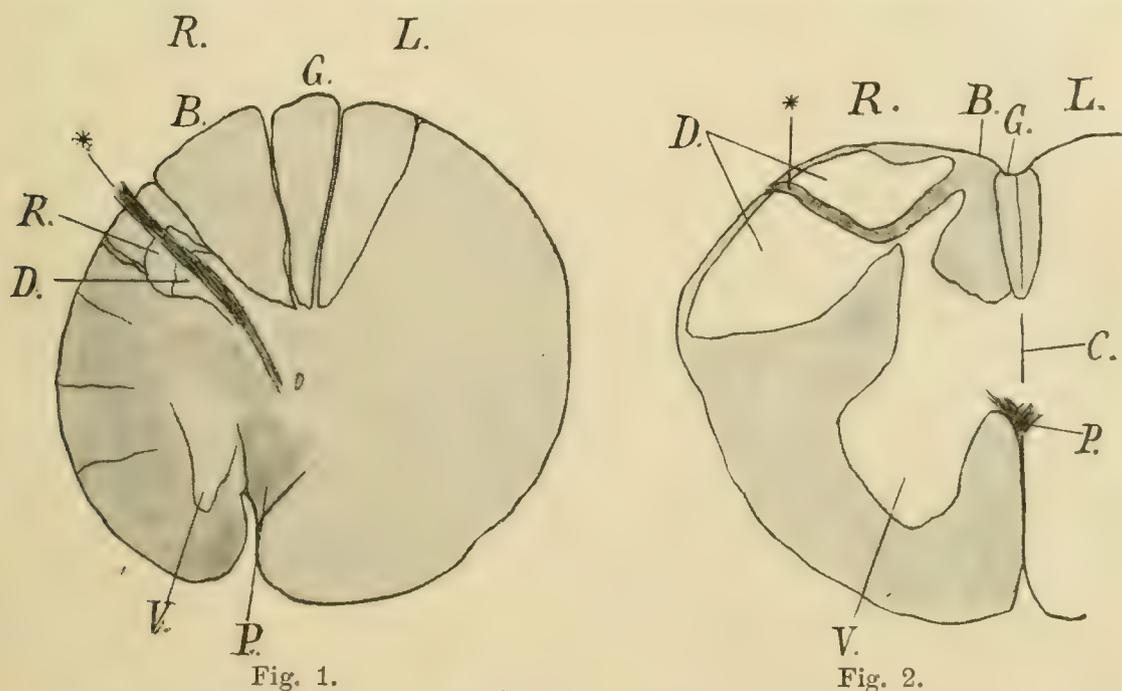


Fig. 1 vom Menschen, gez. bei Vergr. 7; reduziert auf $\frac{2}{3}$ der Zeichnung.

Fig. 2 von *Vespertilio*, gez. bei Vergr. 100; reduziert auf $\frac{2}{3}$ der Zeichnung.

R rechts. L links. D dorsale, V ventrale Säule. G GOLLSCHEr, B BURDACHScher Strang. P Pyramidenkreuzung. R ROLANDOSche Substanz. C Zentralkanal. * eintretende dorsale Wurzel. Die weiße Substanz ist dunkel, die graue hell gehalten. In Fig. 2 ist die linke Hälfte des Organs weggelassen.

vom Menschen abgebildet wurde — die sehr schwache Pyramidenkreuzung hat eben erst eingesetzt —, sieht man eine spinale dorsale Wurzel einen absonderlichen Verlauf nehmen. Sie tritt in die bei dieser Species ganz außerordentlich breit entwickelte dorsale Säule ein und zieht erst schräg nach innen bis zur Grenze des Retikulum. Dann geht sie in scharfem Bogen, der ventral konvex ist, schräg medio-dorsal und senkt sich in den BURDACHSchen Strang ein.

Auch dies ist ein für eine dorsale spinale Wurzel sehr eigentümlicher Verlauf. Wie beim Menschen findet sich die Wurzel nur ein einziges Mal vor, und aus denselben Gründen, die ich vorher auseinandergesetzt, handelt es sich auch bei *Vespertilio* um eine ungewöhnlich weit kapitalwärts gelegene dorsale Wurzel des ersten Cervicalnerven. Freilich läßt sich hier nicht, wie dies beim Menschen geschehen konnte, das zentrale Ende der Wurzel erkennen: ein Umstand, der die Absonderlichkeit des Falles noch vermehrt.

Berlin, Ende Mai 1900.

Nachdruck verboten.

Ein konstantes Ligamentum metacarpo(tarso)-intersesamoideum des Pferdes.

Von Dr. med. C. SKODA, Prosektor a. d. Tierärztl. Hochschule in Wien.

Mit 3 Abbildungen.

Im Verlaufe von Untersuchungen, die ich zum Studium der Mechanik des Metacarpo(tarso)-Phalangealgelenkes an zahlreichen Fesselgelenken des Pferdes vorgenommen habe, ist es mir gelungen, ein elastisches Band darzustellen, das ich in der einschlägigen Literatur nicht angeführt finde und dessen konstantes Vorkommen durch ein Untersuchungsmaterial von weit über 200 Fällen bestätigt wird.

Es handelt sich um ein gelbliches, vorwiegend aus elastischen Faserbündeln bestehendes Band, das an der Volarfläche des Metacarpus (-tarsus), innerhalb einer dreieckigen, mit ihrem Scheitel proximal gerichteten Fläche zu finden ist, welche medial und lateral von den auseinandertretenden Endschenkeln des *Musculus interosseus medius* und distal von den beiden, durch das *Lig. intersesamoideum* vereinigten und — bis auf die Gelenkfläche — von Bandmassen eingeschlossenen Sesamknochen (Gleichbeinen) begrenzt wird.

Der Ursprung des Bandes befindet sich etwas distal vom Scheitel dieser dreieckigen Fläche, an zwei in der Medianlinie getrennten, gewöhnlich ungefähr 1,5 cm langen und 0,5 cm breiten, zehenwärts etwas divergierenden Stellen. Entfernt man hier bei etwas älteren Pferden vorsichtig das Periost, so findet man deutliche Rauigkeiten bzw. Erhöhungen am Knochen. Von hier ziehen die beiden Ursprungschenkel des Bandes konvergierend distal, vereinigen sich meist bald zu einem Strang und dieser pflanzt sich in jene Bandmassen von fast knorpelhafter Konsistenz ein, welche das Gleichbeinpaar proximal als sog. Fortsetzung des *Lig. intersesamoideum* weit überragen (Fig. 1).

Ich habe den Ausdruck „Einpflanzen“ für die Insertion dieses Bandes absichtlich gewählt, weil er mir gerade hier sehr passend erschien. Wenn man nämlich das Band an seiner Insertionsstelle, die als abgestumpfter Vorsprung die proximale Fortsetzung des Lig. intersesamoideum überragt, vorsichtig mit der Schere abkappt, so sieht man, daß die grauweiße Schnittfläche von den quer durchgeschnittenen, über sie vorragenden, gelblichen Faserbündeln durchsetzt ist, in welche sich das Band aufgelöst hat. Dieses Verhalten kann man auch noch weiter verfolgen, wenn man das vorsichtige Abkappen mit der Schere fortsetzt und so von der Schnittfläche wiederholt dünne Schichten entfernt. Immer wieder zeigen sich dann an ihr vorragende gelbliche Partien, nur werden diese jedesmal kleiner, so daß die ursprünglich mohn- bis hirsekorngroßen Stellen sich schließlich nur noch schwer von ihrer Umgebung unterscheiden lassen. Es ist also das Band in die proximale Fortsetzung des Lig. intersesamoideum ähnlich „eingepflanzt“ wie ein Baum mit seinen Wurzeln in den Erdboden.

Dieses Verhalten war auch die Ursache davon, daß ich überhaupt auf das Band aufmerksam wurde. Bei der Präparierung der proximalen Fortsetzung des Lig. intersesamoideum waren mir die erwähnten gelblichen „Vorragungen“ aufgefallen und es gelang mir gleich beim nächsten Präparate, als ich sie nach aufwärts verfolgte, das Band darzustellen.

Seine Länge beträgt in nicht angespanntem Zustande durchschnittlich ungefähr 2,5 cm, seine

Breite — beide Schenkel zusammengenommen — ca. 1 cm, seine Dicke 0,1 cm. Die Ursprungsschenkel vereinigen sich meist erst unmittelbar vor der Insertionsstelle, doch kommt häufig, besonders an den Beckengliedmaßen, die Vereinigung schon höher oben zustande. Die Struktur des Bandes ist eine ziemlich variable, indem die Faserbündel, aus welchen es besteht, bald mehr, bald weniger fest verbunden sind. In



Fig. 1. Distales Endstück des linken Os metacarpale tertium mit den beiden durch das Zwischengleichbeinband vereinigten Sesamknochen. Letztere hängen, da alle anderen Bänder abpräpariert sind, bloß durch das Lig. metacarpo-intersesamoideum mit dem Metakarpalknochen zusammen.

manchen Fällen löst es sich überhaupt in einzelne, ungefähr 1 mm starke Bündel auf, die eventuell streckenweise miteinander verbunden sein können. Auch kann die Vereinigung vor der Insertion unterbleiben, so daß ein Doppelband resultiert. Dagegen habe ich niemals eine Vereinigung der Ursprungsschenkel gefunden. Der mediale ist in der Regel schwächer als der laterale, eine Differenz, welche in einzelnen Fällen ziemlich bedeutend wird.

Das Band hat einen so hohen Grad von Elastizität, daß man es beispielsweise bei einer Länge von 25 mm, die es in nicht ausgespanntem Zustande besitzt, durch Zug auf 35 mm bringen kann. Wenn dann der Zug nachläßt, so kontrahiert es sich sofort wieder zu seiner früheren Länge, was bei plötzlichem Nachlassen sogar schnellend erfolgt.

Am schönsten findet man das Band bei leichten Pferden entwickelt, besonders bei solchen edlerer Abkunft. Bei schweren Zugpferden ist es dagegen nicht selten in die früher beschriebenen Faserbündel aufgelöst. Die Ursprungs- und Insertionsverhältnisse sind aber trotzdem die gleichen, nur ist die Ursprungsfläche in den letzteren Fällen größer.

Man kann das Band auf dreierlei Art zur Darstellung bringen. Wenn man bei seiner Freilegung die anderen Gelenkbänder erhalten will, so muß man so vorgehen, daß man zunächst, nach Abtragung der Haut, die beiden Beugesehnen entfernt. Dadurch werden die beiden Schenkel des *M. interosseus medius* freigelegt, welche von einer dünnen Fascienplatte quer überbrückt sind. Diese muß nebst den Blutgefäßen, von welchen sie durchbohrt wird, und dem hier vorhandenen lockeren Bindegewebe entfernt werden. Dies verursacht einige Mühe, weil das Präparieren dadurch erschwert wird, daß sich hier zahlreiche proximal vorragende, kleine Ausbuchtungen der zarten Gelenkkapsel vorfinden, bei deren unvermeidlicher Eröffnung Synovia austritt, das Arbeitsfeld überschwemmt und so dem von ihr durchtränkten Gewebe einen sulzigen Charakter verleiht. Man darf immer nur kleine Partien mit der Pinzette fassen und successive mit dem Skalpell abtragen. Beim Fassen größerer Gewebsteile könnte das Band ganz oder teilweise mitgenommen werden und so dem Messer zum Opfer fallen, weil es infolge seiner Elastizität jede Bewegung des haltenden Instrumentes mitmacht und sich deshalb schwer von seiner Umgebung differenzieren läßt. Wenn man einmal eine Partie des Bandes, das an seiner gelblichen Farbe kenntlich ist, isoliert hat, so geht die vollständige Freilegung schon besser von statten, obgleich es immerhin noch ziemlich viel Sorgfalt erfordert, seine nachgiebigen Faserbündel von den durch die Gelenkschmiere schlüpfrig gewordenen Nachbarpartien zu sondern.

Leichter gelingt diese Art der Darstellung an den Fesselgelenken ganz junger Fohlen, weil die Zartheit der umgebenden Gebilde das Band zugänglicher macht. Hier zeigt es sich als gut entwickeltes, gleichmäßig breites, flaches Band, bei dem der Ursprung aus zwei Schenkeln nur wenig angedeutet erscheint.

Die zweite Art, das Band zu präparieren, ist bedeutend einfacher, nur muß man hierbei von vornherein auf die Erhaltung der übrigen Gelenkbänder verzichten. Zu diesem Zwecke werden vorerst, wie bei der ersten Methode, die beiden Beugeschnen entfernt, dann die medialen, lateralen und distalen Verbindungen der Sesambeine (das Lig. sesamoideum mediale, laterale, rectum, obliquum, cruciatum und capsulare, sowie die beiden zur Sehne des *M. extensor digitorum communis* ziehenden Sehnenstränge des *M. interosseus medius*) durchgeschnitten und die durch das Lig. intersesamoideum vereinigten und an den Endschenkeln des *M. interosseus medius* befestigten Gleichbeine nach rück- und aufwärts gezogen. Dadurch wird die Innenseite der proximalen Ausbuchtung des volaren Gelenkraumes freigelegt und man sieht die dort mit massenhaften Zotten und vielen sagittal verlaufenden Falten versehene Synovialmembran vor sich. Hierbei ist bemerkenswert, daß sehr häufig außer den Falten auch Fäden vorhanden sind, die zwei Punkte der Gelenkhöhle miteinander verbinden. Die Zotten und Falten werden, mehr schabend als schneidend, mit dem Messer entfernt, bis die gelblichen Züge des Bandes, zum Teil von der Synovialmembran umhüllt, zutage treten.

Noch einfacher ist die dritte Art, das Band darzustellen, welche aber ebenfalls die Durchschneidung anderer Bänder erfordert. Behufs ihrer Durchführung befestigt man die zu präparierende Extremität so am Arbeitstisch, daß sie mit ihrer volaren Seite auf der Tischplatte ruht, dabei aber distal von der Mitte des Mittelfußes frei über den Rand vorragt. Dann wird die Gelenkkapsel samt den sie deckenden Sehnen bzw. Bändern am dorsalen und seitlichen Umfangsrande des Gelenkes quer durchgeschnitten. Nun hängt das Fußende an den Bändern und Sehnen der Volarseite nach abwärts und spannt durch sein Gewicht die Seitengleichbeinbänder straff an. Nach deren Durchschneidung kann man leicht die lockeren Verbindungen der Interosseusschenkel vom Hauptmittelfußknochen ablösen und gewinnt so eine gute Uebersicht über die bei der zweiten Methode beschriebene volare Abteilung der Fesselgelenkhöhle. Die Falten der Synovialmembran sind durch das Gewicht des herabhängenden Fußendes straff angespannt, und speziell eine von ihnen, die sich durch ihre Mächtigkeit auszeichnet, zieht in Form einer frontal gestellten Membran von der volaren Meta-

carpusfläche zur proximalen Fortsetzung des Lig. intersesamoideum. Diese von kleinen Lücken durchsetzte Synovialis-Verdoppelung ist lateral an die volare Fläche des Hauptmittelfußknochens befestigt und besitzt medial einen freien Rand. Dadurch wird ein von der medialen Seite zugänglicher Recessus der Gelenkhöhle gebildet, in den man mit der Zeigefingerkuppe eindringen kann. Nach seiner Bloßlegung treten die dorsalen, der Gelenkhöhle zugewendeten und mit einem synovialen Ueberzuge versehenen Partien des Bandes zu Tage, das nun leicht vollends isoliert werden kann.

Das Band zeigt im wesentlichen einen ähnlichen Bau wie das Nackenband. An längsgeschnittenen Präparaten, die mit Orcein nach TAENZER-UNNA oder mit Resorcin-Fuchsin nach WEIGERT gefärbt sind, kann man erkennen, daß es aus verschiedenen starken Bündeln von nahe beieinander stehenden, geradlinig und parallel verlaufenden, ziemlich

dicken, elastischen Fasern besteht (Fig. 2). Diese geben, wie man an mit verdünnter Essigsäure vorbehandelten Zupfpräparaten nachweisen kann, unter spitzen Winkeln viele Zweige ab, die sich mit benachbarten verbinden und so ein dichtes Netzwerk bilden. Man kann aber auch, besonders am Rande der Bündel, feinere elastische Fasern wahrnehmen, welche wellig in das umgebende Gewebe auslaufen.

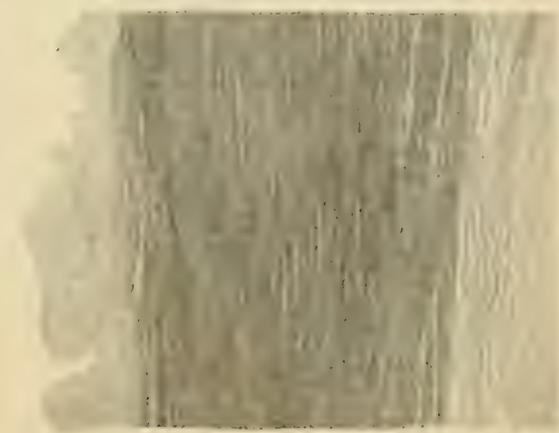


Fig. 2. Aus einem Längsschnitt durch das Lig. metacarpo-intersesamoideum: Elastisches Faserbündel, links an die Synovialmembran, rechts an Bindegewebe grenzend. Orceinfärbung. Vergr. 1:72.

elastischen Faserbündeln auch solche, die aus dichten, parallel verlaufenden, welligen Bindegewebsfibrillen mit zwischenliegenden Bindegewebszellkernen bestehen. In diesen Bündeln verlaufen ziemlich viele, aber dünnere, wellige elastische Fasern nach verschiedenen Richtungen. Sie stammen aus den Randpartien der elastischen Bündel.

Die elastischen und bindegewebigen Faserbündel stehen durch lockeres Bindegewebe in Zusammenhang, welches auch zwischen die Fibrillen der elastischen Bündel eindringt. Man kann deshalb an mit Hämatoxylin-Eosin gefärbten Querschnitten wahrnehmen, daß die elastischen Fasern, welche eine Dicke von 3—6 μ besitzen, teils durch lockeres Bindegewebe mit eingelagerten Zellkernen zusammengehalten

Längsschnitte des Bandes, die mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt sind, zeigen neben den

werden, teils aber dicht aneinander liegen, so daß verschieden geformte Fasergruppen entstehen (Fig. 3).

Die Querschnitte der Fasern sind meist rundlich, wobei eine ovale Form vorwaltet. Einkerbungen, wie sie im Nackenbande vorkommen, lassen sich nicht nachweisen. Dagegen sieht man nicht selten, daß der Kern einer der Bindegewebszellen, welche in dem die elastischen Fasern trennenden lockeren Bindegewebe enthalten sind, auf einer Seite ausgehöhlt ist und sich an eine elastische Faser so anschmiegt, daß diese von ihm teilweise umschlossen wird. Dieses Verhalten zeigt sich modifiziert auch in der Art, daß ein Kern an zwei benachbarte Faserquerschnitte angelagert ist, so daß er sich wie ein Keil zwischen sie einschiebt.

Bei einzelnen dickeren, scheinbar einheitlichen, elastischen Fasern von rundlichem Querschnitt kann man bei wechselnder Einstellung des Objektivs erkennen, daß sie aus mehreren Fasern bestehen. Man sieht dann in der Mitte eines solchen größeren Faserquerschnittes einen Punkt, der bei Einstellung auf die Oberfläche des Präparates dunkel, bei Einstellung auf die Tiefe hell erscheint. Von ihm strahlen mehrere feine Streifen, die sich optisch ebenso verhalten, radiär zur Peripherie aus. Manchmal treten auch zwei Punkte auf, die durch einen feinen Streifen verbunden sind. Die Streifen bestehen, wie nach VAN GIESON gefärbte Präparate erkennen lassen, aus feinen, zwischen die elastischen Fibrillen eingeschalteten Bindegewebslamellen, deren Kreuzungsstellen die erwähnten Punkte bilden.

Durch das gedrängte Nebeneinanderliegen mehrerer Fasern, deren einander zugewendete Seiten abgeflacht sind, wird der Eindruck hervorgerufen, als ob es sich um sekundäre elastische Faserbündel handeln würde. Diese Bündelung kommt aber wahrscheinlich so zu stande, daß eine elastische Faser sich in mehrere Aeste teilt, welche mit entgegenlaufenden Aesten benachbarter Fasern behufs Bildung des oben erwähnten Netzwerkes anastomosieren dürften. Natürlich bleiben die Aeste, da diese Teilungen unter sehr spitzen Winkeln erfolgen, noch eine Strecke weit dicht beisammen und können, wenn sie am

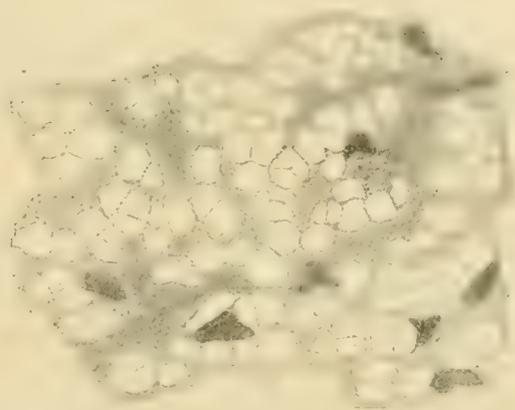


Fig. 3. Aus einem Querschnitt durch das Lig. metacarpo-intersesamoideum: Querschnitte von elastischen Fasern, dazwischen ungeformtes Bindegewebe mit Kernen. Hämatoxylin - Eosin - Färbung. Vergr. 1 : 650.

Querschnittpräparat noch im Verlaufe dieser Strecke getroffen wurden, leicht das Bild von sekundären elastischen Faserbündeln vortäuschen. Die angeführte Deutung gewinnt dadurch eine erhöhte Wahrscheinlichkeit, daß die Fasern der scheinbaren Sekundärbündel an etwas dickeren Schichten bei wechselnder Einstellung ihre Querschnittsform ändern. So bekommen beispielsweise Faserquerschnitte, deren einander zugewendete Seiten bei Einstellung auf die Oberfläche gerade erscheinen, bei Einstellung auf die Tiefe eine rundliche Form, wobei auch das zwischenliegende Bindegewebe deutlicher hervortritt.

Die elastischen Bündel strahlen in die proximale Fortsetzung des Lig. intersesamoideum, die aus dichten, sich nach allen Richtungen kreuzenden Bindegewebszügen besteht, derart aus, daß die einzelnen Fasern distal immer dünner werden, sich dadurch voneinander zu entfernen scheinen und sich schließlich, wellig verlaufend, in das umgebende Gewebe verlieren.

An jenen Stellen, wo die elastischen Faserbündel nahe der Gelenkhöhle liegen, sind sie von ihr durch lockeres Bindegewebe getrennt, das gelenkwärts einen Endothelüberzug trägt. Auch treten hier nicht selten Synovialzotten auf.

Neben diesen beim Pferde konstant vorkommenden Bänder (bei den übrigen Haussäugetieren konnte ich es nicht nachweisen), das ich nach seinen Ursprungs- und Insertionsverhältnissen als Lig. metacarpo(tarso)-intersesamoideum bezeichnen möchte, kommen in seiner Nachbarschaft auch noch andere elastische Bandzüge vor. Sie sind jedoch bedeutend schwächer und wechseln in Form, Stärke und Ansatzverhältnissen derart, daß man sie nicht als konstante Bänder, sondern als variable Bestandteile des Kapselbandes auffassen muß. Sie entspringen teils am Knochen, teils an den Endschenkeln des M. interosseus medius und inserieren, wie das Mittelfuß-Zwischengleichbeinband, an der proximalen Fortsetzung des Lig. intersesamoideum.

Das Mittelfuß-Zwischengleichbeinband selbst ist wegen seiner innigen Beziehungen zur Gelenkkapsel wohl ebenfalls als zu ihr gehörig aufzufassen. Dies dokumentiert sich besonders dadurch, daß es auf seiner gelenkhöhlenwärts gekehrten Seite mit einem Synovialüberzug versehen ist. Es substituiert also hier den fibrösen Anteil des Kapselbandes, wie man ja ähnliches auch bei anderen Gelenken (z. B. beim Schultergelenk) finden kann, nur pflegt dort das elastische Gewebe nicht in Form von konstanten, wohldifferenzierten, gleichgerichteten Faserzügen aufzutreten, sondern sich als eine mehr diffuse Durchwebung des fibrösen Gewebes mit elastischen Faserzügen darzustellen. In unserem Falle jedoch, wo gleichgerichtete elastische Faserbündel

sich zu ziemlich starken Zügen vereinigen, welche konstante Ursprungs- und Insertionsverhältnisse aufweisen, darf man wohl in berechtigter Weise von einem Bande sprechen.

Das häufige Vorkommen von Rauigkeiten bezw. Erhöhungen des Knochens an der Ursprungsstelle des Bandes weist darauf hin, daß die Aufgabe, welche es zu erfüllen hat, keineswegs belanglos ist. Sie dürfte zunächst darin bestehen, daß es die an ihrer Volarseite proximal recessusartig vorgewölbte Gelenkkapsel verstärkt und so vor einer übermäßigen Ausdehnung durch die bei gewissen Stellungen des Gelenkes hierher gepreßte Synovialflüssigkeit schützt. Außerdem dürfte das Band durch seine Elastizität zur Regulierung des Druckes beitragen, unter dem die Gelenkflüssigkeit steht. Ueber diese letztere Aufgabe des Mittelfuß-Zwischengleichbeinbandes habe ich meine Untersuchungen noch nicht abgeschlossen und behalte mir es vor, die Resultate derselben seinerzeit mitzuteilen.

Literatur.

Die verschiedenen Hand- und Lehrbücher über Anatomie der Haustiere, Chirurgie und Hufbeschlag.

Ferner:

EICHBAUM, Die Fascien des Pferdes. Arch. f. wissensch. u. prakt. Tierheilkunde, Bd. 14 u. 15, Berlin 1888/89.

GOUBAUX und BARRIER, De l'extérieur du cheval. Paris 1884.

GÜNTHER, K., Die topographische Myologie des Pferdes. Hannover 1866.

KÖHLER, Untersuchungen über die Phalangenbänder der Haustiere etc. Inaug.-Diss. Berlin, 1902.

LUNGWITZ, Die kurzen Gleichbeinbänder am Fesselgelenke des Pferdes. Deutsche tierärztl. Wochenschr., Berlin 1902.

MONTANÉ, L'extérieur du cheval etc. Paris 1903.

STOSS, Anatomie und Physiologie der Phalangenbänder des Pferdes. Monatshefte f. prakt. Tierheilkunde, Bd. 6, Stuttgart 1895.

Nachdruck verboten.

Ueber die Aenderung des Geschlechts durch äußere Beeinflussung und über die Regeneration des Afterdarms bei Ophryotrocha.

Von F. BRAEM.

Mit 2 Abbildungen.

Im Jahre 1893 habe ich in einer Untersuchung über die Entwicklung von Ophryotrocha puerilis, einem polychäten Wurme, die Tatsache mitgeteilt, daß ein weibliches Tier, dem die hinteren Segmente amputiert waren, im Verlaufe der Regeneration sein Geschlecht geändert hatte und männlich geworden war (Zeitschr. f. wissensch. Zool.,

Bd. 57, p. 214 f.). Diese Behauptung, die ich durch weiteres Detail gestützt hatte, wurde dann bekämpft in Arbeiten, die auf Anregung von E. KORSCHULT, der gleichzeitig mit mir eine Abhandlung über denselben Wurm veröffentlicht hatte (l. c., p. 224 ff.), unternommen waren, doch geschah das mit Gründen, die meinen Angaben so wenig gerecht wurden, daß ich mir eine Antwort glaubte sparen zu können. Ich hoffte auch, daß, nachdem das bezeichnete Tier einmal als günstiges Untersuchungsobjekt in Aufnahme gekommen war, bald andere Beobachter das von mir berührte Problem behandeln und die Verhältnisse klarstellen würden. Dies ist bisher nicht geschehen, und meine Angaben sind in der Folge nicht weiter beachtet worden. In keiner der über Geschlechtsbildung handelnden Schriften wird ihrer meines Wissens gedacht. Da aber der Fall ganz klar und eindeutig liegt, so komme ich jetzt noch einmal darauf zurück.

Die Tatsachen sind folgende. Ein großes, von legereifen Eiern erfülltes Weibchen mit 35 parapodientragenden Segmenten wurde durch einen Querschnitt halbiert. Das Kopfstück besaß 13, das etwas größere Schwanzstück 22 parapodientragende Segmente (die Segmente werden nach hinten kleiner). Das Schwanzstück wurde zerzupft und zur Untersuchung der Eier verwendet; das Kopfstück wurde isoliert und zum Studium der Regeneration aufbewahrt. Nach Verlauf von 3 Wochen waren 7 parapodientragende Segmente regeneriert. Das Tier wurde dann konserviert und in Schnitte zerlegt, da ich über die Regenerationsfähigkeit der Keimzellen Auskunft zu erhalten wünschte. Diese Frage lasse ich hier beiseite, ich erwähne nur, daß in den regenerierten Segmenten keine Keimzellen zu finden waren. Was uns jetzt interessiert, ist der Umstand, daß der Wurm sich nicht mehr als Weibchen, sondern als Männchen darstellte. Schon während der Regeneration war mir aufgefallen, daß in den alten Segmenten die großen Eier undeutlich wurden und endlich ganz zu verschwinden schienen. Der Wurm wurde kleiner und schwächtiger, es fand offenbar eine Einschmelzung alten Gewebes zu Gunsten der regenerativen Neubildungen statt. Daß dem wirklich so war, zeigen die Schnitte mit aller Klarheit. Man sieht in der Leibeshöhle noch vielfach die alten Eier, deren Dotter wolkig zerfallen und wie mazeriert erscheint. Sie werden umkapselt vom Bindegewebe, das ohne Zweifel die Aufsaugung der Eisubstanz und ihre Weiterführung an den Ort des Verbrauchs vermittelt. Sämtliche reifen und halbreifen Eier sind diesem Schicksal verfallen. Frisch geblieben sind nur die jüngsten Eizellen, die mit den dazugehörigen Nährzellen nicht verkannt werden können. Charakteristisch ist nun die Lage dieser Zellen. Sie ist allemal so, daß

der Ovarialrest den am weitesten vorgeschobenen Zipfel, d. h. den ältesten Teil des Keimlagers bildet und von ihm durch eine Einschnürung und eine scharfe Grenzlinie getrennt ist. Es liegt nämlich, wie die Figur 1 zeigt, der jüngste Teil jeder Keimdrüse der Medianlinie am nächsten, hier, in der Region *Kz*, hat die Keimdrüse ihren Ursprung genommen. Weiter seitwärts folgen die differenzierteren Zellen, und zu äußerst liegen die ältesten, in unserem Falle die Ovarialzellen *Ov*.

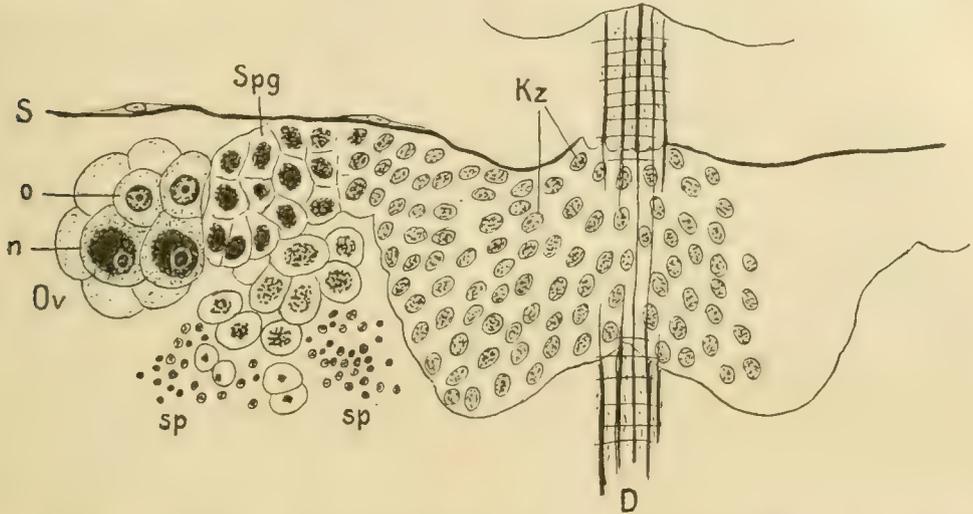


Fig. 1. Ophryotrocha. Genitalanlage des 6. parapodientragenden Segmentes des beschriebenen Tieres. Sublimat, alkoh. Karmin. Nach Horizontalschnitten kombiniert: das Keimlager *Kz* liegt tiefer als die distalen Teile der Drüse. Vergr. etwa 650. Um $\frac{1}{4}$ reduziert, also auf $\frac{3}{4}$ der Zeichnung.

D Muskelschicht des tangential und unterwärts getroffenen Darms, die Mediane bezeichnend. *Kz* jüngste, indifferente Keimzellen. *Spg* Spermatogonien. *sp* Spermatiden und Spermatozoen. *Ov* Ovarialrest. *o* eine Eizelle, *n* die dazu gehörige Nährzelle. *S* vorderes Septum des Segmentes.

Von den jüngsten Keimzellen (*Kz*) kann man nicht sagen, ob sie männlicher oder weiblicher Art sind. Alles aber, was zwischen ihnen und dem Ovarialrest sich befindet, hat die Entwicklung zu Samenkörpern eingeschlagen, und dies gilt für das ganze Tier. Schon die bei *Spg* gelegenen, an den Eihaufen grenzenden Zellen sind typische Spermatogonien, und dann folgen, seitwärts vom Ovarium, das den Weg sperrte, die weiteren Stadien der Samenbildung bis zu den Spermatiden und Spermatozoen (*sp*). Das gilt, wie gesagt, im Prinzip für sämtliche Segmente, aber doch mit einzelnen Variationen. In der vorderen Hälfte, etwa bis zum achten parapodientragenden Segment, stellt sich der Typus der Figur 1 ziemlich rein dar. In den nächsten Abschnitten überwiegen die alten Eier, und die dadurch bedingten Umschmelzungsvorgänge scheinen die Entwicklung der Keimdrüsen selbst zu beeinträchtigen. Schon der Raummangel wirkt hemmend

fast die ganze Leibeshöhle ist von den Eiern erfüllt. In den letzten Segmenten, also bis zum 13., finden sich vom Ovarium wieder nur spärliche Reste, die jungen Keimdrüsen aber sind klein und fast durchweg zu männlichen Zellen differenziert. Spermatozoen gibt es hier massenhaft.

Meine Deutung dieses Verhältnisses ist nun die, daß infolge der durch die Amputation des größeren Teiles des Körpers geschaffenen ungünstigen Lebensbedingungen, im wesentlichen durch die Inanspruchnahme aller vorhandenen Nährquellen für die Zwecke der Regeneration, die weitere Unterhaltung und Ausbildung der Ovarialzellen unmöglich geworden war; daß demnach die gesamte schon vorhandene Ovarialanlage abgestoßen, in ihren älteren Teilen — soweit die Eier nicht etwa abgelegt wurden — resorbiert, in ihren jüngeren einstweilen noch aufbewahrt wurde; daß aber alle noch indifferenten Keimzellen die Entwicklung zu männlichen Zellen einschlugen, welche geringere Ansprüche an den Organismus stellt und die daher auch unter den veränderten Umständen noch möglich war. Den anatomischen Beweis dafür sehe ich in dem oben geschilderten Verhalten der geschlechtlichen Anlage.

Von der Gegenseite wird mir darauf, wie ich einer Marburger Dissertation von H. RIEVEL entnehme (s. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 62, 1896, p. 296), folgendes erwidert. Es heißt da: „Diese unglaubliche Tatsache, wie BRAEM sie selbst nennt [ich hatte gesagt, daß sie mir „im ersten Augenblick“ unglaublich vorkam, daß aber kein Zweifel an der Tatsächlichkeit des Verhältnisses möglich sei], erklärt sich recht einfach. Ich kann . . . bestätigen, daß die reifen Eier undeutlicher werden und zuletzt ganz verschwinden, während männliche Geschlechtsprodukte noch [!] vorhanden sind. Dies beruht nun aber nicht darauf, daß die Tiere ihr Geschlecht gewechselt haben, indem sich aus dem indifferenten Keimlager, durch die ungünstigen Lebensbedingungen veranlaßt, nur Samenkörperchen entwickelten, sondern darauf, daß Ophryotrocha hermaphroditisch ist, und Eier wie Samenzellen nicht nur in demselben Individuum, sondern sogar in derselben Keimdrüse entstehen können, wie dies von KORSCHULT nachgewiesen wurde. Wenn die großen, reifen Eizellen resorbiert werden . . ., so bleiben nur die schon anfangs vorhandenen Samenzellen in mehr oder weniger entwickeltem Zustande übrig . . .“

Was von dieser Entgegnung zu halten ist, ergibt sich daraus, daß ich ebenso wie KORSCHULT hermaphroditische Individuen beobachtet, beschrieben, und die Entwicklung von Eiern und Samenzellen in derselben Keimdrüse festgestellt hatte (l. c., p. 212 f., 215).

Wie verhält es sich aber mit der Möglichkeit, daß in dem von mir operierten Individuum etwa ein verkannter Zwitter vorgelegen haben könnte? Ich habe zwar die amputierten Segmente untersucht und nur Eier darin gefunden. Aber da die Untersuchung nicht nach Schnitten geschah, so wäre ein Uebersehen von Samenzellen immerhin denkbar.

Vor allem muß ich betonen, daß mein Material sich nicht unwesentlich von demjenigen KORSCHELTS unterschied. KORSCHOLT (l. c., p. 275) hat 30 Individuen näher untersucht, und er verzeichnet darunter 6 als rein weiblich, 7 als rein männlich, und 17 als mehr oder minder zwitterhaft. Mir liegen die Genitalien von 16 Tieren in Schnitten vor, und ich finde davon 10 Individuen weiblich, 5 männlich, und nur 1 als ausgesprochenen Zwitter, höchstens könnten noch bei einem der 5 Männchen einige Zellen der letzten Segmente als weiblich gedeutet werden. Diese Verschiedenheit schreibe ich dem Umstande zu, daß ich über erheblich kräftiger entwickelte Tiere verfügte als KORSCHOLT. Die größten Exemplare, die KORSCHOLT fand, waren 9 mm lang und hatten 31 parapodientragende Segmente, in der Regel waren sie kleiner. Ich hatte Tiere bis zu 12 mm Länge und 35 parapodientragenden Segmenten, und je älter meine Kultur wurde, um so mehr überwogen die großen Individuen. Ich darf also annehmen, daß mein Material durchschnittlich auf einer weiter vorgerückten Entwicklungsstufe stand als dasjenige KORSCHELTS.

Nun gehörte der operierte Wurm zu den größten Exemplaren meines Vorrats: er besaß 35 mit Rudern versehene Segmente. Er strotzte von reifen Eiern, und es ist sicherlich von Belang, daß unter den typischen, von mir geschnittenen Weibchen kein einziges sich befindet, das auch nur in den Verdacht des Zwittertums kommen könnte. Auch der Hermaphrodit, den ich erwähnt habe, besitzt zwar große, aber noch keine reifen Eier.

Indessen, nehmen wir aller Wahrscheinlichkeit zum Trotz einmal an, daß es in meinem Falle sich nicht um einen zwangsweisen Geschlechtswechsel, sondern bloß um das Hervortreten einer ursprünglich geplanten Zwitterigkeit handelte. Dann läge die Sache unweigerlich so, daß auf die anfangs weibliche Entwicklungsrichtung eine männliche folgte. Das aber wäre das strikte Gegenteil von dem, was von mir wie von KORSCHOLT bei sämtlichen untersuchten Zwittern in glücklicher Uebereinstimmung festgestellt worden ist. In allen diesen Fällen nämlich liegen die männlichen Zellen in den vorderen, ältesten Segmenten, und hier wieder in den distalen, ältesten Teilen der Keimdrüsen, d. h. auf die anfangs männliche Entwicklungsrichtung folgt

eine weibliche. Dieses Verhältnis ist ganz eindeutig und klar. Denn, wie sich aus der Entwicklungsweise der Ringelwürmer ergibt, sind die vordersten Segmente die zuerst gebildet, jedes folgende ist um eine Stufe jünger, bis auf das Aftersegment, das gleichsam die Stammutter der übrigen ist und von dem diese im Wege einer unvollständigen Strobilation nach vorn zu abgeschnürt wurden („Zeugung aus dem Aftergelenk“, O. F. MÜLLER). Damit ist eine vollkommen sichere Genealogie auch für die segmentweise verteilten Genitalanlagen gegeben, und jeder Zweifel, wie jenes Verhalten der Zwitter zu deuten sei, wird hinfällig. Es herrscht dort eine ausgesprochene Proterandrie, ein anfangs männlicher Zustand weicht einem weiblichen. Ja, es wäre möglich, daß das ganze Zwittertum von Ophryotrocha nur der Ausdruck einer im Leben des Wurmes der Regel nach (wenngleich nicht immer) sich vollziehenden Geschlechtswandlung ist und nicht als dauernde Eigentümlichkeit einzelner Individuen dasteht.

Bei dem operierten Tiere herrscht dagegen nicht Proterandrie, sondern Proterogynie. Das Tier ist nicht nur kein Zwitter nach Art der sonst bekannten, sondern es ist die Umkehrung eines solchen.

Damit ist jenem Einwande der Boden entzogen. Weit entfernt, meinem Befunde seine Bedeutung zu nehmen, stellen die bisherigen Beobachtungen über das Zwittertum von Ophryotrocha denselben vielmehr in um so helleres Licht.

Uebrigens aber kann uns das häufige Vorkommen von Proterandrie doch auch zur Erklärung unseres Falles dienen, insofern es beweist, daß zum wenigsten auf einem gewissen Stadium eine solche Indifferenz der jüngsten Keimzellen besteht, daß bei ihnen ein Wechsel in der Entwicklungsrichtung stattfinden kann. Es bedarf nur der Annahme, daß diese Indifferenz sich nicht auf ein bestimmtes Stadium in der Entwicklung des Tieres beschränkt, sondern den jüngsten Keimzellen an und für sich eigen ist, um es verständlich zu machen, daß unter zwingenden äußeren Verhältnissen die Entwicklungsrichtung ebensogut von der weiblichen zur männlichen Bahn abgelenkt werden kann, wie sie unter gewöhnlichen Umständen von der männlichen in die weibliche übergeht.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich gleich noch auf einen anderen, die Regeneration des Darmes betreffenden Punkt zu sprechen kommen. In der erwähnten Schrift von H. RIEVEL wird p. 293 ff. ausgeführt, daß die Regeneration der Afterhöhle (Proctodaeum) bei Ophryotrocha „nur vom Entoderm“ bewirkt werde, ohne Beteiligung der ektodermalen Leibeswand, also anders als bei der Embryonal-

entwicklung. Damit wird eine in meiner älteren Arbeit gemachte Angabe (l. c., p. 193) angefochten, wonach die Afterhöhle bei der Regeneration „durch Einstülpung der Leibeswand“ entsteht. Ich hatte mich auf diese kurze Aussage beschränkt, ohne sie weiter zu belegen. Sie war aber gut begründet, und ich muß das Ergebnis RIEVELS für unrichtig, seine Figuren für belanglos erklären.

In der Figur 2 lege ich einen Medianschnitt durch das regenerierte Hinterende vor. Der Wurm besaß 30 parapodientragende Segmente. Am Montag den 24. Juli wurden die hinteren 8 abgeschnitten. Am Donnerstag waren die ersten Spuren der Neubildung sichtbar ge-

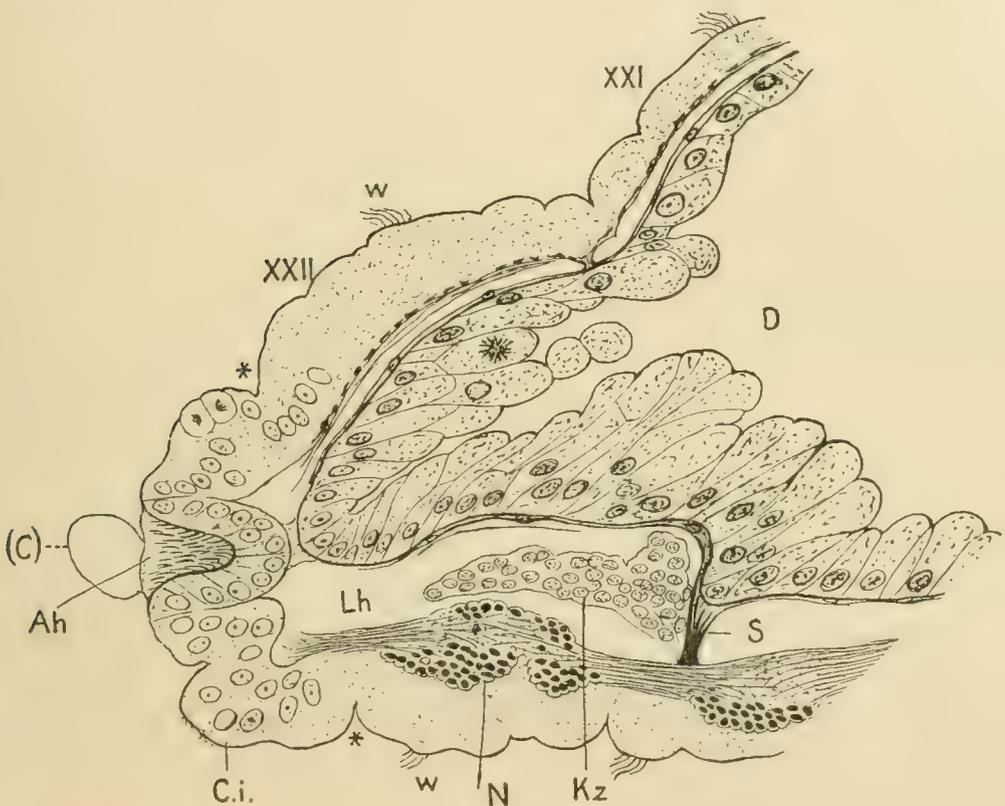


Fig. 2. Ophryotrocha. Medianschnitt durch das Schwanzende des operierten Tieres, s. den Text. Sublimat, alkoh. Karmin. Vergr. etwa 400. Um $\frac{1}{4}$ reduziert, also auf $\frac{3}{4}$ der Zeichnung.

XXI. XXII. Die beiden letzten parapodientragenden Segmente. Bei * beginnt das regenerierte Aftersegment. Ah Afterhöhle. (C) Umriß der seitwärts gelegenen paarigen Cirren, nach benachbarten Schnitten. C. i. Unpaarer unterer Cirrus, mit Wimperbesatz an der Spitze. D Darmlumen. Kz Genitalanlage des vorletzten Segmentes (XXII). Lh Leibeshöhle; das darin befindliche Mesenchym ist nicht wiedergegeben. N Ganglienmasse des 22. Segmentes. S Septum zwischen dem 21. und 22. Segmente. w Wimperkranz.

worden, die paarigen Cirren des Aftersegmentes traten als kleine Knospen hervor. Am Freitag, also nach 4 Tagen, waren dieselben schon ziemlich lang, und das Aftersegment selbst hob sich als flache

Wölbung vom Amputationsstumpfe ab. An diesem Tage wurde das Tier konserviert. Der abgebildete Schnitt liegt genau median, doch ist der hintere bruchsackartige Zipfel des eigentlichen Darmes nach den benachbarten Schnitten eingezeichnet. Segment XXII ist das letzte dem Tier verbliebene, mit der Einschnürung bei * beginnt das regenerierte Endsegment. *ah* ist die Afterhöhle, der spätere Endabschnitt des Darmes, als scharf umschriebene, mit starken Cilien ausgekleidete Einstülpung der Leibeswand zwischen den (in der Figur angedeuteten) paarigen Cirren gelegen. Der entodermale Darm hat nur bis zum 21. Segment seine ursprüngliche Weite. Von da ab entsendet er durch die ganze Länge des 22. Segmentes einen viel dünneren Auswuchs, der nicht genau median liegt und nach abwärts und seitwärts etwas gekrümmt ist. Er besteht aus typischen Darmzellen, die in lebhafter Vermehrung begriffen sind, wie zahlreiche Teilungsfiguren dartun. Er ist seiner Form nach durchaus, und histologisch sicher zum größten Teil, eine Neubildung, die vom alten Darm ausging, nachdem sich die Wunde zusammengezogen hatte. Daß er nicht genau in der Mitte liegt, halte ich für etwas Zufälliges, das bei weiterem Wachstum ausgeglichen wäre, doch kann es auch mit einer seitlichen Krümmung des Tieres im 20. und 21. Segment zusammenhängen. Das blind geschlossene Ende des Schlauches reicht bis dicht an den Boden der Aftereinstülpung, trifft aber nicht genau auf den Apex, sondern liegt ebenfalls etwas seitwärts. Hier ist schon eine Verbindung beider Teile eingeleitet, indem sich plasmatische Fortsätze des Ektoderms der Afterhöhle an das Ende des Darmsackes anheften. Die Verbindung ist in der Figur angedeutet, ohne daß die Begrenzung der Aftereinstülpung, wie sie sich im Medianschnitte darstellt, geändert wurde. Eine engere Verbindung als diese äußerliche Verleimung besteht noch nicht. Bei der Verschiedenartigkeit der beiderseitigen Zellsorten ist jeder Zweifel über die Abstammung der Teile ausgeschlossen.

Wenn ich die Figuren von RIEVEL belanglos nannte, so geschah das deshalb, weil man in ihnen von der Bildung der Afterhöhle überhaupt nichts sieht. Fig. 1 bei RIEVEL — 40 Stunden nach der Operation — zeigt den Darm in ähnlicher Verfassung wie unsere Textfigur, aber noch ohne Verbindung mit der Leibeswand, in der keine anderen Differenzierungen sichtbar sind als die Kerne. Fig. 2 — 90 St. n. d. Oper. — gibt ein so unwahrscheinliches Bild, daß es schwer ist, darüber zu diskutieren. Der Darm ist gegen das rings geschlossene Ektoderm geöffnet und liegt ihm fest an. Von der Afterhöhle ist nichts erkennbar. In Fig. 4 öffnet sich der entodermale Darm direkt nach außen, und diese Oeffnung soll den normalen After darstellen.

Dabei sind hier nach der einen Angabe 55, nach der anderen (in der Tafelerklärung) gar erst 35 Stunden seit der Operation vergangen. So große Verschiedenheiten in der Regenerationsdauer halte ich nicht für glaubhaft. Was sich gewöhnlich in 5—7 Tagen vollzieht, wird sich nur unter ganz besonderen Umständen in zweien abspielen können. Vielleicht handelt es sich um eine Abstoßung verletzter Zellen. Fig. 3 — 123 St. n. d. Oper. — zeigt einen fertigen Darm. Sie ist die einzige Figur, in der auch die Afterhöhle zu sehen ist, zugleich aber lehrt sie, daß RIEVEL dieselbe gar nicht gekannt hat. Was er als After bezeichnet, ist die Grenze zwischen dem entodermalen Darm und dem Proctodaeum, und „die flache, kaum nennenswerte Einziehung des Ektoderms in der Circumferenz des neuen Afters“ ist das Proctodaeum selbst, dessen Cilien nicht wiedergegeben sind. Ein solches Klaffen der Afterhöhle kommt vor, wenn das Tier sich aufs äußerste kontrahierte oder wenn es gedrückt wurde.

Wilmsersdorf, 1. Juni 08.

Nachdruck verboten.

On the Appearance of Vascular Filaments on the Pectoral fin of *Lepidosiren paradoxa*.

By W. E. AGAR, M. A., Zoological Laboratory, Glasgow University.

With 5 Figures.

The accompanying series of figures illustrate a variation of unusual morphological interest noticed in the pectoral fins of males of *Lepidosiren paradoxa* collected during a recent visit to the Paraguayan Chaco¹⁾. As has been described before²⁾, at the beginning of each breeding season the male rapidly develops a great tassel of long vascular filaments on the pelvic fins. At the end of the breeding season these filaments atrophy, and until next breeding period they are represented by slight corrugations on the dorsal edge of the styli-form fin. The specimens which have been examined previously³⁾ show this development on the pelvic fins only, and of the large number of males examined by me on the spot during the breeding season 1907—8 the majority had pectoral fins destitute of filamentous outgrowths, in

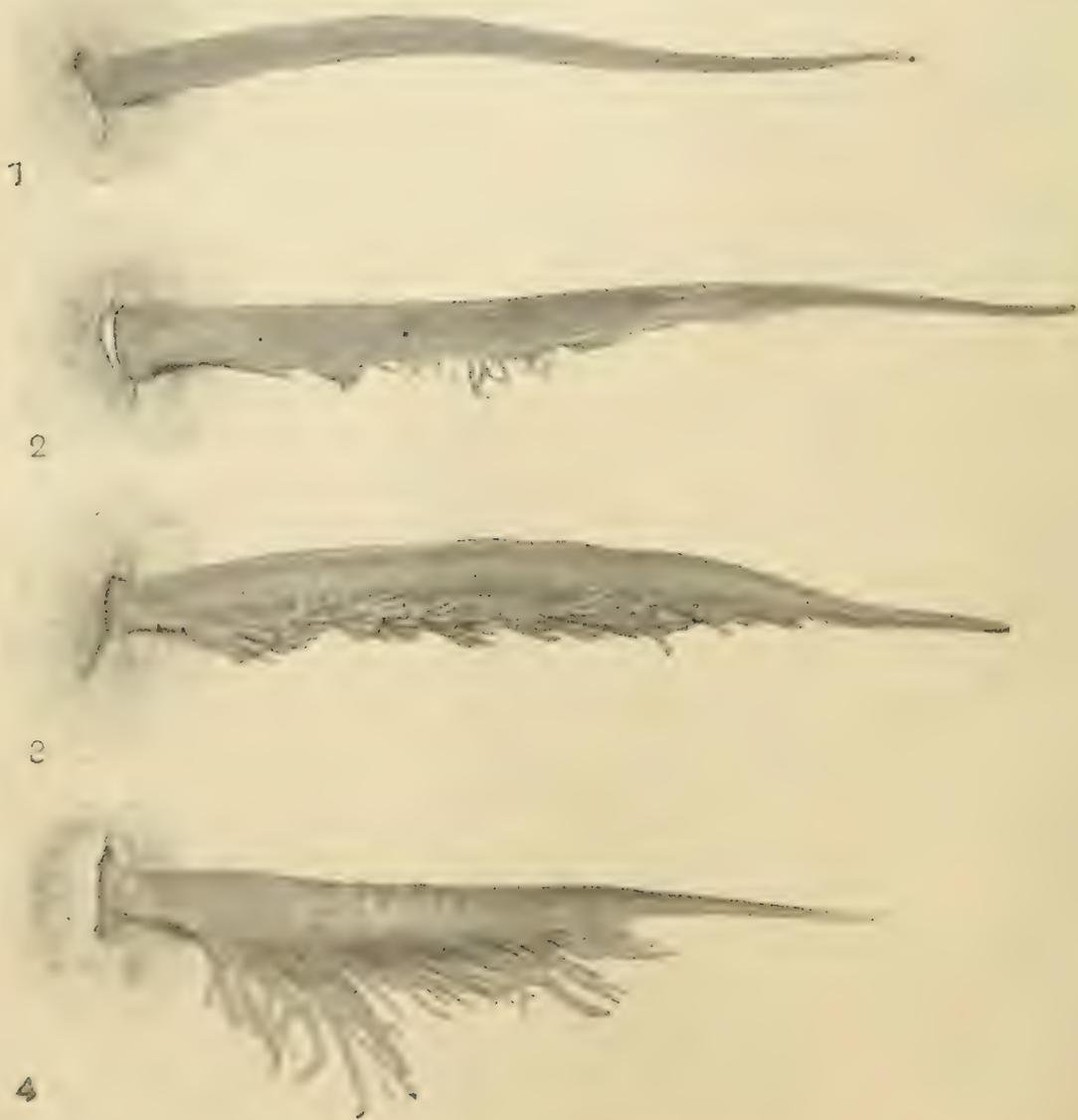
1) The expenses of this expedition were defrayed by the Government Grant Committee of the Royal Society and by the Managers of the Balfour Fund at Cambridge University.

2) GRAHAM KERR, Phil. Trans. Roy. Soc., Series B, Vol. 192, 1899.

3) LANKESTER, Trans. Zool. Soc. Lond., XIV, 1898, and GRAHAM KERR, loc. cit.

this respect resembling both pectoral and pelvic fins of the female. Towards the end of my stay, however, a male was observed with well developed vascular filaments on the pectoral as well as on the pelvic fin, and on keeping a look out for this condition in future a large proportion of breeding males were found to have the development in a greater or lesser degree.

Figures 1—4 are accurate figures of the left pectoral fins of four males. Figure 1, shows the normal, usual condition. Fig. 4 represents



the most abnormal specimen that was found. The other two are intermediate. The fishes from which these fins were drawn were all breeding males with the vascular fringes of the pelvic fins well developed. Figure 5, shows the left pelvic fin of such a breeding male (the same specimen as that from which Fig. 3 is taken). It will be noticed that the fin shown in Fig. 1, has the ventral border thin and slightly wavy.

Most males show this and this is also found in the female, though not so generally and always very slightly marked.

This development of vascular filaments on the pectoral fins was only found in breeding males — i. e. in those which had a full growth of filaments on the pelvic fin. In all the specimens examined by me, in which the growth was present at all on the pectoral fin, it was approximately equally developed on the fins of both sides.



5

All the figures are orientated alike, showing the fins in their natural positions, pointing horizontally backwards. It will be seen by the figures that in the pectoral fin the filaments grow out from the ventral border, and in the pelvic from the dorsal. (In the case of the pelvic fin the attachment of the filaments is slightly on the inside of the dorsal border, and the length of the filaments and the direction in which they are set causes many of them to project ventral to the axis of the fin.).

Thus the filaments grow out from morphologically the same borders of the fins, for the rudiments of the anterior and posterior limbs in the embryo undergo a rotation in an opposite direction in order to bring about the backward direction of the fully developed limbs¹⁾ so that the ventral border of the one is homologous with the dorsal border of the other.

One interpretation that might be put upon this abnormality is that it belongs to a well known class of variations called by BATESON homoeotic, of which the most striking examples are to be found among the Arthropoda, where many cases are known of the appendage of

1) GRAHAM KERR, loc. cit.

one segment appearing in the form of an appendage belonging to a different segment, — for example a maxillipede developed as a chela in Cancer, or the end of an antenna bearing a foot in a sawfly¹).

Homoeotic variation seems to be particularly characteristic of segmental organs, and it may therefore possibly be considered to give a little additional support to the visceral arch theory of the origin of the paired limbs rather than to the lateral fold view.

Professor KERR has suggested an interesting explanation of the meaning of this variation, which supports his views as to the origin of the paired limbs from external gills. According to this view, the development on the pelvic fins of vascular filaments, probably respiratory in function, is a reminiscence of the former exclusively respiratory function of the whole organ, and this hypothesis is made the more probable when we find a similar tendency appearing as a variation in the pectoral fin. It should be remembered that the filaments are situated on the same (ventral) border of the external gills as of the pectoral fins and on morphologically the same border of the pelvic fin.

Note on the possible respiratory function of the pelvic fin filaments:

It has been suggested (GRAHAM KERR, loc. cit.) that the teleological explanation of the enormous development of vascular filaments on the pelvic fin of the male during the breeding season is that it is to obviate the necessity of the fish frequently leaving the nest (an underground excavation in which the male stays after the eggs are laid) in order to rise to the surface to breathe, which, owing to the reduced state of the gill filaments is necessary for the fish in the ordinary state. During my expeditions into the swamps to look for nests of *Lepidosiren* I was able to find out that the male remains in the nest till after the end of the larval life of the young. In the nest in which I found the latest young *Lepidosirens* these had already metamorphosed and had in fact begun to rise to the surface to breathe air, so it is safe to assume that it was very nearly time for them to leave the nest. The old male was still in the nest with the young and the vascular fringe of the pelvic fin had already begun to atrophy. It is clear therefore that the period of functional activity of this vascular appendage coincides with the period during which it would be of most use as an accessory respiratory organ — that is while the fish is guarding its eggs and young in the underground nest.

1) BATESON, Materials for the Study of Variation, 1894.

Nachdruck verboten.

Ueber die Entfernung der Gallerthülle des Amphibienlaiches.

Von E. KALLIUS, Greifswald.

Die Notiz von K. OGUSHI in Bd. 32, No. 19/20 des Anat. Anz. veranlaßt mich, eine sehr einfache Methode zur Entfernung der Gallert-hülle der Amphibieneier bekannt zu geben, die ich schon seit vielen Jahren mit gleichem Erfolge benutze. Die Eier oder kleinere Partien des Laichballens werden in die gewöhnliche ZENKERSche Flüssigkeit (ohne Formalinzusatz) eingelegt. Nachdem am 2. oder 3. Tage die Flüssigkeit gewechselt ist, verbleiben die Eier in der Flüssigkeit, die nicht mehr gewechselt wird, ca. 8—10—14 Tage. Es ist nur nötig, die Eier gegen das Ende der angegebenen Zeit umzuschütteln oder vorsichtig umzurühren. Gewöhnlich ist dann die Gallerthülle soweit aufgelöst, daß die nackten Eier auf dem Boden des Glases liegen. Bei dem nun folgenden Auswaschen werden die Gallertreste ohne weiteres bei etwas kräftiger, aber natürlich vorsichtiger Spülung entfernt, und man hat ohne Mühe alle Eier zur Weiterbehandlung sauber und rein. Sollte die angegebene Zeit nicht genügen, dann verbleiben eben die Eier noch länger in der ZENKERSchen Flüssigkeit. Einen Schaden für die Güte der Konservierung habe ich dabei nicht wahrgenommen. Für Vorbereitungen der Eier als Kursmaterial (sie lassen sich auch nach Art der SEMPERSchen Methode trocknen) ist die Methode besonders bequem, da man große Mengen von Eiern zugleich so behandeln kann.

Bücheranzeigen.

Die periphere Innervation. Kurze übersichtliche Darstellung des Ursprungs, Verlaufs und der Ausbreitung der Hirn- und Rückenmarksnerven mit besonderer Berücksichtigung wichtigster pathologischer Verhältnisse. Von **Emil Villiger**. Mit 18 Fig. im Text. Leipzig 1908. 110 pp. Geb. 3 M. 60 Pfg.

Der u. a. durch seine klare Darstellung der zentralen Leitungsbahnen bekannte Baseler Neurologe gibt hier eine sehr erwünschte übersichtliche Darstellung von dem Ursprung, dem Verlauf und der peripheren Ausbreitung der Gehirn- und Rückenmarksnerven des Menschen, die allen, Lehrenden wie Lernenden, Theoretikern wie Praktikern em-

pföhlen werden kann. Besonders sei auf die in dieser Weise für den Menschen wohl noch nicht gemachte tabellarische Uebersicht der Segmental-Innervation für die Muskeln des Rumpfes und der Gliedmaßen hingewiesen. Die Abbildungen sind einfach, schematisch. Die wichtigsten pathologischen Vorkommnisse werden berücksichtigt.

Gehirn und Schädel. Eine topographisch-anatomische Studie in photographischer Darstellung von **Fr. Hermann**. Mit 69 z. T. mehrfarbigen Lichtdrucktafeln. Jena, Gustav Fischer, 1908. gr. 4^o. Preis 60 M.

Die Bilder dieses Atlas verdanken ihre Entstehung zunächst den Bedürfnissen des Unterrichts. Er erschien dem Verf. wünschenswert, in seinen topographisch-anatomischen Vorlesungen einwandfreie bildliche Darstellungen zu geben, einmal über die Lagebeziehungen des Gehirnreliefs zu dem Außern der Schädelkapsel; dann sollten auch die räumlichen Beziehungen gewisser wichtiger Hirnteile als solcher, sowie die Topik innerer Teile des Gehirns zu dessen Außenrelief dargestellt werden. Gerade diese beiden letzteren Aufgaben erschienen lohnend, da bekanntlich das Studium des frischen weichen — oder des nach der Herausnahme aus dem Schädel gehärteten Gehirns sehr ungenügende, ja vielfach direkt falsche Anschauungen über die Lage gewisser Hirnteile bietet. Schließlich glaubte Verf., daß auch die Erkenntnis der Beziehungen zwischen inneren Hirnteilen und der Oberfläche des Schädelgewölbes für die anatomische Forschung wie für viele Bedürfnisse der klinischen Praxis von Wert sei.

Die vom Verf. für die Untersuchung und die bildliche Darstellung angewandte Methode ist eine ziemlich umständliche, aber anscheinend zweckmäßige und ohne irgendwie erhebliche Fehlerquellen. Es handelt sich im wesentlichen um Härten in Formalin in situ, Eingipsen, Photographieren. Eine Retouche ist hier wie bei anderen Photogrammen unumgänglich, sie hat aber nirgends das Bild verändert.

Die sehr zahlreichen, ebenso deutlichen wie schönen Tafeln bringen folgendes: 1) Projektion von oben, — 2) von vorn, — 3) von hinten, — 4) von der Seite, — 5) Projektiver Ventrikel auf das Schädelgewölbe, — 6) das Verhältnis des KRÖNLEINschen Liniensystems zu dem Schädelgewölbe, dem Großhirnrelief und dem Medianschnitte des Gehirns.

In dieser Vollständigkeit und Zuverlässigkeit ist die Gehirnschädeltopographie noch nicht dargestellt worden. Der Atlas ist von Anfang bis zu Ende musterhaft, die Ausstattung über alles Lob erhaben. Angesichts der sehr hohen Kosten ist der Preis ein sehr mäßiger und zu wünschen, daß nicht nur sämtliche anatomische Anstalten und Bibliotheken, sondern auch Private das Werk anschaffen. B.

Abgeschlossen am 17. Juli 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band.

✻ 7. August 1908. ✻

No. 2 und 3.

INHALT. Aufsätze. **G. Schwalbe**, Ueber das Windungsrelief des Gehirns. p. 33—44. — **Eugen Botezat**, Die Nerven der Epidermis. Mit 8 Abbildungen. p. 45—75. — **Giuseppe Favaro**, Ueber den Ursprung des Lymphgefäßsystems. p. 75—77. — **E. Gaupp**, Ein neues Schädelmodell. Mit 2 Abbildungen. p. 78—79. Bücheranzeigen. **PAUL KRONTHAL**, p. 79. — **H. STRASSER**, p. 79—80. Literatur. p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das Windungsrelief des Gehirns.

VON G. SCHWALBE.

In dem vor kurzem erschienenen Heft der Anatomischen Abteilung des Archivs für Anatomie und Physiologie hat FR. W. MÜLLER in Tübingen meine Untersuchungen über das Windungsrelief des Gehirns einer Nachuntersuchung und kritischen Besprechung unterworfen. Er glaubt zu Resultaten gekommen zu sein, welche von den meinen „so sehr verschieden sind“. Da ich erst in einiger Zeit Gelegenheit haben werde, auf Einzelheiten der MÜLLERSchen Arbeit einzugehen, so kann ich nicht umhin, schon jetzt einige Darstellungen MÜLLERS nicht unwidersprochen zu lassen.

Es geht durch die ganze Arbeit MÜLLERS die Tendenz, seine Bestätigungen meiner Befunde zurücktreten zu lassen hinter den vermeintlichen Abweichungen, welche ihm seine Untersuchungen ergeben haben sollen. Es wird dadurch bei denen, welche der Sache ferner stehen, der Schein erweckt, als habe MÜLLERS Nachuntersuchung des von mir entdeckten Gehirnreliefs des menschlichen Schädels zu gänzlich abweichenden Resultaten geführt. Namentlich steht MÜLLER sehr skeptisch — wie ich zeigen werde, sehr mit Unrecht — der Verwertung der Windungsprotuberanzen für die Hirntopographie gegenüber. Ja, er unternimmt es sogar, mir die Priorität der Entdeckung der Windungsprotuberanzen zu nehmen, indem er meint, es seien diese Bildungen längst bekannt gewesen. Denn anders ist wohl die merkwürdige Ueberschrift „Das äußere sogenannte Windungsrelief der Schläfengegend nach G. SCHWALBE und anderen Autoren“¹⁾ nicht zu verstehen, als daß er damit sagen will, das Windungsrelief sei eine längst bekannte Tatsache gewesen, und nicht ich habe es entdeckt, sondern andere Autoren vor mir. Wer sind denn diese anderen Autoren, die vor mir die Windungsprotuberanzen des Schädels beachtet und auf ihre Beziehungen zum Innenrelief aufmerksam gemacht hätten? MÜLLER nennt JAROBIOUS, ohne dem Leser mitzuteilen, daß dieser, veranlaßt durch meine erste Arbeit im Jahre 1902, auf Anregung von WALDEYER als Nachuntersucher das Windungsrelief 1906 studiert hat. Sonderbar aber erscheint es, wenn MÜLLER zufällige Leistungen eines Zeichners (BOURGERY und JAROB, Pl. 17, oder Atlas von TOLDT, Fig. 103) als Beweise dafür anführt, „daß das Windungsrelief bzw. einzelne seiner Teile tatsächlich schon früher gesehen worden sind, außer, wie SCHWALBE angibt, von GALL“. Es handelt sich doch nicht darum, daß Formen ganz unbewußt abgebildet, sondern darum, daß sie beachtet und gedeutet werden. Dies ist aber in keinem der von MÜLLER zitierten Fälle geschehen. Ueber diese vom Zeichner BOURGERYS gesehenen und dargestellten Reliefverhältnisse wird nirgends ein Wort in dem zitierten Werke gesagt, ebensowenig wie in dem Atlas von TOLDT bei der Erklärung der Figur 103, in welcher übrigens die Schläfenbeinschuppe keine Windungsprotuberanzen, sondern eine allgemeine Auftreibung in den vorderen zwei Dritteln erkennen läßt.

Niemals hat auch TOLDT daran gedacht, in den 6 Jahren, die seit meiner ersten Veröffentlichung verflossen sind, auf Grund dieser Zeichnung eine Priorität zu reklamieren. MÜLLER aber sagt von der BOURGERYSchen Abbildung: „Es kann wohl kein Zweifel bestehen, daß

1) Im Original nicht gesperrt.

dieses mit so viel Accuratesse gezeichnete Relief vom Autor auf das Gehirn bezogen wurde.“ In der Tat, eine wunderbare historische Beweisführung. Es wird hier gewaltsam, ich möchte sagen, durch Divination, einem längst verstorbenen Autor eine Entdeckung untergeschoben, von der er selbst nichts sagt und nichts weiß.

Ich selbst bin der letzte, anderer Verdienste zu verschweigen. Die gelegentlich Teile des Windungsreliefs zeigenden Abbildungen waren mir wohl bekannt; ja, ich habe ein noch auffallenderes Beispiel dafür angeführt, daß Formeigentümlichkeiten vom Zeichner dargestellt werden, vom Autor dagegen völlig unbeachtet bleiben. In meiner ersten Arbeit vom Jahre 1902 (p. 393) beschreibe ich dies Relief der äußeren Schädelfläche bei den Musteliden, das in so wunderbarer Weise die ganze Anordnung der Hirnwindungen und Hirnfurchen auf der Außenfläche des Schädels erkennen läßt. Ich sage dort wörtlich: „Es ist an allen diesen Schädeln¹⁾ außerordentlich auffällig und es ist deshalb wunderbar, daß es noch nicht besonders beachtet ist. Daß es schon gesehen wurde, ergibt sich aus den Abbildungen in dem Werk von HENSEL²⁾ über die Schädel der Musteliden. Der Zeichner hat hier die Mehrzahl der Schädel-Profilbilder mit ziemlich willkürlich gehaltenen Flecken von Licht und Schatten ausgestattet, welches Bild, sobald man einmal darauf aufmerksam geworden ist, nur auf das Windungsrelief der Außenfläche bezogen werden kann. Nirgends aber findet sich in dem Text des Buches eine darauf bezügliche Bemerkung, obwohl HENSEL auf den Einfluß des Schläfenmuskels auf den Schädel zu sprechen kommt.“ Dies ist ein schlagendes Beispiel für die oft sich wiederholende Tatsache, daß Formeigentümlichkeiten unbewußt abgebildet, aber nicht beachtet werden! Wenn MÜLLER also in der erwähnten Ueberschrift „und anderen Autoren“ sagt, so kann dies nur als eine in keiner Weise zu rechtfertigende, falsche historische Darstellung bezeichnet werden.

Ich habe dann später in einer besonderen Arbeit „Ueber das Gehirnrelief des Schädels“ (Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 7, 1904) jene Beobachtungen an Musteliden-Schädeln auf die Schädel anderer Säugetiere ausgedehnt, ihr Gehirn- und ev. Windungsrelief beschrieben. Es bildete schon in meiner ersten Mitteilung vom Jahre 1902 diese Untersuchung die Grundlage für die von mir entdeckte Tatsache, daß auch am Gehirn des Menschen Gehirn- und Windungsrelief konstatiert werden können. Diese Arbeit wird von MÜLLER

1) Abgebildet ist der Schädel eines Iltis.

2) Kraniologische Studien. Nova Acta, Halle 1881.

vollständig verschwiegen, obwohl dieselbe in meiner von MÜLLER besonders besprochenen Darstellung von 1906 (Ueber das Gehirnrelief der Schläfengegend des menschlichen Schädels) zitiert ist, obwohl überdies die grundlegenden Tatsachen (Musteliden) von mir bereits 1902 mitgeteilt wurden. Es sind die an Säugetieren gemachten überraschenden Befunde aber von der fundamentalsten Bedeutung für die richtige Auffassung der Windungsprotuberanzen, wie überhaupt des gesamten Hirnreliefs beim Menschen. Das Prinzip ist beim Menschen genau dasselbe wie bei den so deutlich redenden Säugetierschädeln.

Um nun auf MÜLLERS Arbeit zurückzukommen, so untersucht er zunächst an 180 nicht eröffneten Schädeln von Altägyptern das Außenrelief. Er sagt selbst am Schluß dieser Untersuchung, daß seine „Angaben durchaus in Uebereinstimmung mit allen wesentlichen Punkten der Ausführungen SCHWALBES über das Windungsrelief“ sind. Ich will bei dieser Gelegenheit nochmals hervorheben, daß alle meine Windungsprotuberanzen an einem Schädel vorkommen können; dies zeigt meine Figur 1 und Taf. I, Fig. 1 (1906); häufig ist dies keineswegs. Von den 4 in Betracht kommenden Protuberanzen fand ich am häufigsten (88 Proz.) die der zweiten Schläfenwindung, sodann (87 Proz.) die der dritten Stirnwindung, während eine wahre Protuberanz der ersten Schläfenwindung nur in 18 Proz., die Protuberanz der dritten Schläfenwindung nur in 10 Proz. gefunden wurde.

Während MÜLLER also meine Beschreibung des Außenreliefs in allen Punkten bestätigen muß, da die verschiedenen Angaben über Häufigkeit doch nur auf das verschiedene Material (ich: Elsässer; MÜLLER: Alt-Aegypter) zurückzuführen sind, bemüht er sich in einem zweiten Teile auf Grund einer ihm eigenen Methode, welche an 6 Schädeln durchgeführt wurde, nachzuweisen, daß entgegen meinen Darstellungen inneres und äußeres Windungsrelief durchaus nicht immer genau in der Lage übereinstimmen, und daß deshalb meine Untersuchungen für die kranio-cerebrale Topographie vollkommen wertlos seien. Selbst wenn dies richtig wäre, so würde damit noch nicht die Unbrauchbarkeit meiner Palpationsmethode für die kranio-cerebrale Topographie bewiesen sein. Aber MÜLLERS Ausstellungen muß ich für nicht richtig erklären.

MÜLLER meint selbst, unsere verschiedenen Resultate seien wohl durch die Verschiedenheit der Methode zu erklären. Meine Methode bestand 1) in direkter Vergleichung des Innen- und Außenreliefs der geöffneten Schädel, und 2) in Vergleichung des Gipsausgusses der Schädelhöhle und des Außenreliefs an einer großen Anzahl von Schädeln. Ich habe bei ausgesprochenen Protuberanzen stets Ueber-

einstimmung von innen und außen gefunden; auf die an manchen Schädeln vorkommenden Vereinigungen verschiedener Windungen zu einer gemeinsamen Protuberanz, ferner auf die Tatsache, daß die Protuberanz der unteren Stirnwindung nicht immer durchscheinend ist, habe ich ebenfalls aufmerksam gemacht. Das ändert aber am allgemeinen Prinzip nichts. Meine Methode gestattete stets eine genaue objektive Feststellung.

Ganz anders, nach mehreren Richtungen subjektiv, ist MÜLLERS Methode, die er an 6 Schädeln durchführte; und diese 6 Schädel sind das Material, welches er dem mit meiner Methode bearbeiteten entgegenstellt. MÜLLER untersuchte an ihnen Durchleuchtungsbilder. Am durchsägten Schädel wurden innen die Juga cerebralia geschwärzt und sodann vom Innenraum des Schädels aus die Schädelwand durchleuchtet und photographiert. An diesen Photographien wurde dann versucht, die Lage der Furchen einzutragen und dieselbe mit dem Oberflächen-Relief zu vergleichen.

Dieser Methode haften zwei subjektive Fehler an. Erstens ein solcher, der auf die Schwärzung zurückzuführen ist. Die Juga cerebralia sind bekanntlich von sehr verschiedener Höhe und Bedeutung. Niedrige Juga unterbrechen häufig die Impression einer Windung. Wenn diese untergeordneten Juga auch geschwärzt werden, so erscheinen die Durchleuchtungsbilder wie zerstückelt, während die Untersuchung des Innenreliefs oder des Gipsabgusses deutlich eine geschlossene Windung zeigt. Umgekehrt können bei schwach entwickelten trennenden Juga Windungen im Durchleuchtungsbild zusammenfließen. Es ist also hier dem subjektiven Ermessen des Untersuchers viel Spielraum gegeben.

Ein zweiter subjektiver Fehler entsteht durch die Eigenart der Durchleuchtungsbilder. Sie zeigen in verschiedener Richtung nebeneinander liegende, ganz unregelmäßige, helle Flecken, welche die Konstruktion des Windungsbildes sehr erschweren oder unmöglich machen. In der Tat kann ich an verschiedenen Rekonstruktionsbildern von MÜLLER nachweisen, daß die Temporalwindungen nicht richtig rekonstruiert worden sind. Ich habe mich davon durch Ueberzeichnen der Figur des Durchleuchtungsbildes und der Rekonstruktionszeichnung überzeugt und werde auf einige Einzelheiten alsbald eingehen müssen.

Bei der weiteren Besprechung will ich nun zunächst ganz absehen vom Sulcus Sylvii externus und dem ihm entsprechenden Innenrelief. Wie steht es nun aber mit den Windungsprotuberanzen nach MÜLLERS Durchleuchtungsbildern?

In allen Fällen entspricht, wie MÜLLER selbst sagt, die Pro-

tuberantia gyri frontalis inferioris einer Impression an der Innenseite. Daß die innere Vertiefung stark, die äußere Protuberanz schwach sein kann und umgekehrt, ist mir bekannt. Ich habe p. 44 meiner ausführlichen Arbeit selbst angegeben, daß ich die Protuberanz etwa in $\frac{1}{3}$ der Fälle nicht durchscheinend gefunden habe. Interessant ist MÜLLERS Textfigur 5C, welche das Schema des Durchleuchtungsbildes des Schädels eines 7—8 Jahre alten Kindes darstellt. Hier liegt die untere Stirnwindung zur Hälfte oberhalb der Linea temporalis, ganz entsprechend dem, was ich in meiner ersten Arbeit vom Jahre 1902 beschrieben und in meiner ausführlichen Abhandlung in Fig. 2, Taf. I, abgebildet habe.

Nicht viel anders steht es mit der Protuberanz der zweiten Schläfenwindung. Aus MÜLLERS Figuren, die, wie ich zeigen werde, wenig sichere, ganz individuelle Konstruktionsfiguren sind, geht auch hier meines Erachtens die allgemeine Uebereinstimmung von innen und außen deutlich hervor. Auch MÜLLER selbst läßt die mittlere Vorwölbung, „den mittleren Teil des Schläfenlappens, also Abschnitte der mittleren und bisweilen auch der oberen Schläfenwindung“ entsprechen. Ich habe selbst auf das Zusammenfließen der Protuberanz der mittleren und oberen Schläfenwindung aufmerksam gemacht und diesen Befund als Protuberantia temporalis communis bezeichnet. Das ist das, was auch MÜLLER sagt. MÜLLER, der also wohl zugeben muß, daß die Protuberanz der zweiten Schläfenwindung tatsächlich dieser entspricht, legt nun aber auf eine andere Tatsache viel Gewicht. Er meint, daß diese Protuberanz zuweilen eine steilere Stellung als die entsprechende Windung zeige, und leitet diese steilere Stellung von der Wirkung des Temporal Muskels ab, der entsprechend der radiären Richtung seiner Fasern die Protuberanzen derart verschiebe, daß sie sich radiär stellen. Damit sei also eine Diskordanz von Innen- und Außenrelief bewiesen. Ueber die Muskelwirkung und das spärliche Muskelrelief will ich später reden. Hier will ich nur hervorheben, daß selbst nach MÜLLER die Mitte der Protuberanz der zweiten Schläfenwindung in Fig. 7C tatsächlich auch der genannten Windung entspricht.

Aber gerade in der Fig. 7C hat MÜLLER eine falsche Konstruktion gegeben. Nach einer von mir ausgeführten Messung der sehr deutlichen steilen Protuberanz der mittleren Schläfenwindung in Fig. 7A, Taf. XI, beträgt der Winkel, welchen die Achse der Protuberanz mit dem oberen Rande des Jochbogens bildet, etwa 43°. Denselben Wert erhalte ich, wenn ich die der zweiten Schläfenwindung entsprechende Stelle in Fig. 7B zu Grunde lege, während MÜLLERS Rekonstruktions-

figur nur einen Winkel von etwa 32° erkennen läßt. Es besteht also auch hier tatsächlich eine Uebereinstimmung von Innen- und Außenrelief, keine Verschiebung. Auch die übrigen Rekonstruktionsfiguren MÜLLERS stimmen, wovon ich mich durch eigene Rekonstruktion seiner Durchleuchtungsbilder überzeugt habe, meist nicht mit den tatsächlichen Verhältnissen überein. Am richtigsten ist Fig. 2 C und 4 C. Am wenigsten den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen Fig. 3 C und 5 C, in welchen Figuren sämtliche 3 Schläfenwindungen parallel dem oberen Rande des Jochbogens gezeichnet sind. MÜLLER scheint nämlich die wahre Form des Schläfenlappens nicht zu beachten, wie sie sich an jedem gut in seiner Lage fixierten Gehirn ergibt, aber mit Leichtigkeit auch an den inneren Impressionen und am Gipsabguß erkennen läßt. Der Schläfenlappen entspricht nur zum Teil der lateralen Fläche des Schädels. Er hat vielmehr eine untere, der Basis der mittleren Schädelgrube entsprechende Fläche, zu der sich die vorderen Enden aller drei Windungen herabbiegen. Die Sutura sphenosquamosa entspricht deshalb dem vorderen, sich zur Basis herabbiegenden Ende der ersten Schläfenwindung. Aber auch die beiden anderen Windungen biegen, wie ich schon in meiner Arbeit von 1902 hervorgehoben habe, zur Basis um, am meisten die dritte Schläfenwindung. Es ist also unmöglich, daß die Schläfenwindungen so verlaufen, wie es Fig. 3 C und 5 C zeigen. Eine Vergleichung der Impressionen mit der Rekonstruktionszeichnung würde sofort das Irrtümliche der letzteren ergeben. Ferner ist die Stellung der Furchen und Windungen weder im Innenrelief noch am Gipsabguß und an gut in situ konservierten Gehirnen eine so flache, dem Jochbogen parallele. Unsere reiche Sammlung an Gipsabgüssen erweist außerordentlich verbreitet eine viel steilere Stellung, als sie MÜLLER seinen Rekonstruktionen zu Grunde legt, entsprechend der Richtung der Protuberanz der zweiten Schläfenwindung in Textfig. 4 und Tafelfig. 1, 2, 3 etc. meiner ausführlichen Arbeit vom Jahre 1906, und entsprechend MÜLLERS Fig. 7 A. Besonders steil sind die Schläfenwindungen auch an vielen Kinderschädeln. Eine gute Abbildung der Seitenansicht des Schläfenlappens und seiner Windungen bringt SPALTEHOLZ in seinem Atlas p. 638, Fig. 706, ferner FR. HERMANN in seinem Werk: „Gehirn und Schädel“, Taf. 53, 57 und 60 (Jena, G. Fischer, 1908). Man sieht hier in deutlichster Weise das Herabbiegen der vorderen Enden der Schläfenwindungen zur Basis.

Die beiden anderen von mir beschriebenen Protuberanzen der Schläfengegend sind, wie ich erwähnt habe, selten. Ueber die Protuberanz der dritten Schläfenwindung habe ich meinen genauen Angaben

über Lage, Ausbildung und Größe nichts hinzuzufügen. Meine Angaben beziehen sich auf direkte Vergleichung der Impression an der inneren Schädeloberfläche mit der Außenfläche, unter Vergleichung mit einem Gipsabguß der Schädelhöhle, ein sichereres Verfahren als die individuelle Konstruktion von Durchleuchtungsbildern. Auch das, was ich über die Protuberanz der oberen Schläfenwindung gesagt habe, weicht von den Angaben MÜLLERS nicht ab. Nur meint er, ich habe die von mir als Nahtrelief bezeichnete kantenartige Erhebung der Sutura sphenosquamosa irrtümlich der Lage nach auf die erste Schläfenwindung bezogen. Ich habe sie vielmehr mit Recht und absichtlich mit hineingezogen, weil die betreffende Windung tatsächlich vorn sich zur Basis des Schädels herabbiegt, wie ich schon oben hervorgehoben habe.

Wie wenig zuverlässig, wie subjektiv aber die Durchleuchtungsbilder MÜLLERS gedeutet sind, geht schon daraus hervor, daß in seinen Rekonstruktionen die dritte Schläfenwindung in ihrer ganzen Länge als der Außenfläche des Schädels anliegend dargestellt ist, während jede Untersuchung der Impressionen ergibt, daß sie nur über dem Ohr der Temporalregion angehört, dann aber sich nach unten und vorn zieht, mit ihren übrigen Teilen also der Basis cranii angehört. Besonders auffallend ist diese falsche Darstellung des Verlaufes der unteren Schläfenwindung wiederum in Fig. 3 C und in 5 C, in welcher ich durchaus keine Uebereinstimmung mit den Figuren 3 A und B der Taf. VIII und 5 A und B der Taf. X erkennen kann.

Ich komme also zu dem Resultat, daß meine über die Protuberanzen der Schläfengegend und ihre Beziehungen zu den Hirnwindungen gemachten Mitteilungen vollkommen zu Recht bestehen. Die von MÜLLER angewandte Methode ist eine durchaus unzuverlässige subjektive.

Ich habe nun noch einiges über meinen Sulcus Sylvii zu sagen. MÜLLER bestätigt hier im allgemeinen die äußeren Befunde vollkommen, nimmt meine Einteilung in Fossa alaris, Pars sphenoidalis und Pars parietalis auf. In betreff der letzteren hatte ich angegeben, daß sie in 46 Proz. als fehlend angenommen werden müsse. Da, wo sie vorhanden, führe ihre verlängerte Richtung in der Mehrzahl der Fälle zum Tuber parietale, während auch die Richtung in der Mitte zwischen Koronalnaht und Tuber parietale, selten die Richtung hinter der Koronalnaht vorkomme. Zu diesen drei Verlaufsrichtungen, für deren Vorkommen MÜLLER an seinem Material andere Häufigkeitsgrade findet, als ich angegeben habe, fügt MÜLLER als vierte noch die von mir nicht beobachtete, in welcher die Furche oberhalb der Sutura squamosa zu einem Punkt unterhalb des Tuber parietale führt.

Bei der Besprechung dieser Angaben befolgt nun MÜLLER eine

Nomenklatur, die mindestens nicht üblich ist und leicht Verwirrung anrichten kann. Er dehnt den Namen „Fossa Sylvii“, der höchstens für den Stamm der in der neuen und alten Nomenklatur so genannten Fissura Sylvii (Fissura lateralis) gebraucht werden kann, in nicht zulässiger Weise auf den Ramus posterior aus, den er mit Vorliebe als Fossa Sylvii bezeichnet! Diese falsche Namengebung führt nur zu Mißverständnissen. Es ist mir nie eingefallen, den Ramus posterior fissurae Sylvii an der Außenfläche des Schädels zu bestimmen. Ich glaube, selbst MÜLLER wird mir nicht zumuten, daß ich den Verlauf des Ramus posterior unmittelbar hinter die Koronalnaht oder zwischen Koronalnaht und Tuber verlege, und selbst die etwa direkt zum Tuber führende Richtung ist von mir nicht auf den Ramus posterior bezogen. Ich habe immer nur behauptet, daß die Fissura Sylvii außen am Schädel nur bis zur Anfangsstelle des Ramus posterior äußerlich nachgewiesen werden könne, also nur der die untere Stirnwindung von der oberen Schläfenwindung trennende Stamm der Fissur und der Anfang des Ramus posterior und habe dies auch in meiner ausführlichen Arbeit vom Jahre 1906 durch Fig. 4 p. 42 illustriert. Der größte Teil des Verlaufs des Ramus posterior ist im Relief der Außenfläche des Schädels überhaupt nicht nachzuweisen; innen entspricht ihm annähernd die von mir zuerst beschriebene Crista Sylvii an der Innenfläche des Parietale, wie auch MÜLLER zugibt. Vom Außenrelief kommt also für die Bestimmung des Truncus fissurae Sylvii neben der Fossa alaris noch die Rinne der Pars sphenoidalis in Betracht. Das ist das Tatsächliche, was ich über das Relief der Fissura Sylvii festgestellt habe. Leider hat meine Beschreibung und Abbildung der von mir im Außenrelief als Pars parietalis sulci Sylvii bezeichneten Grube oder Rinne zu Mißverständnissen Veranlassung gegeben. Ich habe, wie gesagt, dieselben nie zu einem Innenrelief des Ramus posterior fissurae Sylvii in Beziehung gebracht, gebe aber gerne zu, daß der Name Pars parietalis sulci Sylvii und die Bezeichnung dieser Bildung mit s^2 an verschiedenen Figuren die Mißverständnisse hervorrufen kann, denen MÜLLER verfallen ist. Ich werde deshalb den Namen Sulcus Sylvii auf die Pars sphenoidalis beschränken (s^1 meiner Textfigur 1, 1906, p. 5) und die Pars parietalis unter dem Namen Sulcus parietalis externus oder Impressio parietalis künftig aufführen. Daß aber meine Fig. 4 die richtigen Verhältnisse des Innen- und Außenreliefs wiedergibt, muß ich bestimmt behaupten, habe ich aufs neue kontrolliert. Der größere Teil des Ramus posterior konnte hier nicht dargestellt werden, weil er, auch am Gipsabguß des Gehirns kaum zu erkennen, keine Spur von Rinne im Außenrelief hervorgerufen hat. Von der in der genannten

Fig. 4 mit s bezeichneten Stelle wendet sich, wollte man den Ramus posterior projizieren, derselbe unter Umbiegung nach hinten in der gewöhnlich beschriebenen und auch von MÜLLER dargestellten Weise.

Ich habe nun noch auf zwei Punkte einzugehen. Auf Grund seiner meine Arbeit Schritt für Schritt bemängelnden Darstellung und auf Grund seiner unzuverlässigen, oben schon öfter kritisierten Methode spricht MÜLLER der Feststellung meiner Protuberanzen alle Brauchbarkeit für die craniocerebrale Topographie ab. Ich habe das Hin-fällige von MÜLLERS Kritik schon genügend widerlegt und kann nur als vollkommen sicher festgestellt wiederholen, was ich p. 72 meiner ausführlichen Arbeit gesagt habe. „Eine Palpation der Fissura Sylvii¹⁾ sowie der dritten Stirn- und zweiten Schläfenwindung erzielt jedesmal die tatsächlichen individuellen Verhältnisse.“ Man braucht also nur die Protuberanzen der dritten Stirnwindung, die Rinne zwischen Stirn- und Schläfenlappen und die vorgetriebenste Stelle der Squama ossis temporum, welche der Höhe der Protuberanz der zweiten Schläfenwindung entspricht, um sich zu orientieren. Die beinahe sichere Palpation oder (an Kahlköpfen) Inspektion des Lambda bietet eine weitere Orientierung. Ich halte an diesen praktischen Folgerungen meiner Untersuchungen über das Außenrelief des Schädels fest und werde dieselbe in nächster Zeit für die craniocerebrale Topographie weiter verwerten.

Eine andere Bemerkung bezieht sich auf die Frage der Entstehung der Protuberanzen. Gegenüber den Ausstellungen MÜLLERS halte ich an meiner Erklärung der Entstehung der Impressiones durch Aufliegen der Oberflächenteile der basalen und seitlichen Hirnwindungen vollkommen fest. Sehr gut stimmt ja dazu, daß auch MÜLLER an der Stelle der Juga Einsenkungen der Arachnoides in die Furchen hinein beobachtet hat.

Allerdings verwertet er diese Tatsache auf eine eigentümliche Weise. Er erklärt nicht, weshalb die Arachnoides an dem oberen Teil der Hemisphären glatt über die Furchen hinweggeht, an der Basis in die Furchen sich mehr oder weniger einsenkt, und sagt dann (p. 105): „Die Juga cerebralia und Impressiones digitatae entstehen dadurch, daß sich die Schädelkapsel samt der Dura, nur durch den kapillaren Subduralraum getrennt, an die Oberfläche der Arachnoidea anbietet und deshalb auch das Relief der letzteren in Form eines negativen Abdruckes wiedergibt.“ Dies kann doch aber nur geschehen, wenn das Gehirn (inkl. Arachnoides) den betreffenden Stellen der Basis anliegt. Es muß sich, wie ich ausgeführt habe, das spezifisch schwerere Gehirn in der spezifisch leichteren Cerebrospinalflüssigkeit

1) Zwischen unterer Stirnwindung und Schläfenlappen.

senken. Nach MÜLLER soll dies deshalb unrichtig sein, weil „der Druck vom Gehirn sich durch die inkompressible Arachnoidealflüssigkeit gleichmäßig fortpflanzt, so daß alle Punkte der Schädelinnenfläche vom Schädelinhalt den gleichen Druck erfahren“.

Nehmen wir dies an, so müßte an der Basis des Gehirns die Arachnoidea ganz ebenso wie an der dorsalen Seite glatt über Furchen und Windungen hinwegziehen, eine Einsenkung der Arachnoidea in die Furchen der Basis könnte nicht zustande kommen, da überall derselbe Hirndruck vorliegt. Eine Erklärung der Einsenkungen der Arachnoidea in die Gehirnfurchen der Basis hinein wäre dann vollständig ausgeschlossen. In der Tat erklärt MÜLLER diese Tatsache nicht, kann sie auch mit Hilfe seiner Annahmen nicht erklären.

Es ist nun aber andererseits klar, daß auch innerhalb einer geschlossenen Kapsel die Druckverhältnisse, unter denen die Kapsel steht, nichts daran ändern werden, daß die Inhaltsbestandteile in ihrer Anordnung vom spezifischen Gewicht beeinflußt werden. So muß es zum Aufliegen des Gehirns auf der Schädelbasis kommen. Dann aber sind die Bedingungen für die Entstehung der *Juga cerebraalia* und damit auch der *Impressiones digitatae* gegeben.

Ich sagte in meiner ersten Mitteilung (1902), um die Bildung der *Juga* verständlich zu machen: „Nur an den Stellen der Innenwand, wo Spalten zwischen den Windungsteilen sich finden, an den Stellen geringsten Wachstumsdruckes, bildet sich Knochensubstanz zwischen die Gyri hinein, in Form der *Juga cerebraalia*.“ Dies geschieht nach dem von LESSHAFT formulierten Satze, „daß der Knochen nach der Seite des geringsten Widerstandes wächst“. In meiner Mitteilung von 1906 hatte ich auch die Möglichkeit von Resorptionen bereits gebildeter Knochensubstanz nicht ausgeschlossen. Ich glaube aber, daß das erstgenannte Prinzip das zunächst wirksamere ist. Da aber die *Juga* und *Impressiones* schon früh bei Kindern auftreten, die Windungen des Gehirns aber und mit ihnen die Schädelwandungen an Oberfläche zunehmen, so können nur Resorptionsprozesse die nötige Modellierung erhalten. — Trotz MÜLLERS Einwänden finde ich in meiner Erklärung nichts, was den Tatsachen widerspräche.

Schließlich noch einige Worte über die Wirkung des Temporal-muskels. Daß das von ihm auf der Oberfläche des Hirnreliefs erzeugte Muskelrelief sehr unbedeutend ist, zu keinen falschen Deutungen von Protuberanzen Veranlassung geben kann, halte ich trotz MÜLLER aufrecht. Es ist das Muskelrelief der Schläfengegend in der Tat minimal; daß die *Lineae temporales* als Muskel-Grenzlilien zu betrachten sind, habe ich nicht für nötig gehalten zu bemerken. Das verbreitetste

kleinfeldrige Muskelrelief habe ich beschrieben. Gelegentlich auftretende Leistenbildungen stelle ich nicht in Abrede, habe auch ich in meinen Protokollen notiert; sie wirken aber in keiner Weise auf das Hirnrelief modifizierend. An der Aufstellung meines Nahtreliefs, welches von MÜLLER zum Teil auf Muskelwirkung bezogen wird, halte ich ebenfalls fest. Ich möchte in betreff der Wirkung des Temporal Muskels überdies MÜLLER auf die von ihm nicht beachteten Verhältnisse bei den Musteliden (*Mustela*, *Lutra*) aufmerksam machen, wo trotz der Muskelbedeckung bis zum Scheitel das wunderbarste Gehirnrelief sich ausgebildet zeigt und der Schädel durchaus nicht seitlich komprimiert ist, sondern im Gegenteil stark ausladet.

Ich bin am Ende meiner Erwiderung. Wenn MÜLLER am Schluß seiner Arbeit sagt: „Daß ich zu Resultaten kam, welche so sehr verschieden von denen SCHWALBES sind, liegt wohl im wesentlichen an der Verschiedenheit der Methode“, so muß ich ihm, soweit überhaupt wesentliche Verschiedenheiten existieren, recht geben. MÜLLERS Methode ist eine unbrauchbare, irreführende; es bleibt bei ihr alles der subjektiven Konstruktion überlassen, wie eine Vergleichung der Bilder der Figuren A, B, C bei Ueberpausung leicht ergibt. Was aber MÜLLER selbst nach dieser Methode abweichend gefunden hat, beruht auf einem falschen Bilde des Schläfenlappens, wie ich oben erörtert habe. Die Steilheit der Protuberanz der zweiten Schläfenwindung beruht tatsächlich auf der steilen Stellung der Schläfenwindungen, wie sie in vielen Fällen beobachtet wird. Die Methode der Gipsabgüsse ist hier die einzige, die uns ein unverzerrtes Bild der Schläfenwindungen und überhaupt der Form des Schläfenlappens gibt. Daß diese Methode nicht so mühsam ist, wie MÜLLER denkt, geht schon daraus hervor, daß unsere Straßburger Sammlung über etwa 60 solcher Abgüsse aller Rassen und Lebensalter verfügt.

Im übrigen hat aber MÜLLER, wenn man seine Arbeit genauer studiert, meine Angaben nur vollinhaltlich bestätigt. Wer aber, ohne genauer mit meinen Arbeiten bekannt zu sein, MÜLLERS Abhandlung liest, könnte zu der Meinung gelangen, daß zwischen seinen und meinen Resultaten große Verschiedenheiten bestehen. Das liegt in der Darstellungsweise von MÜLLER, welche die Bestätigung meiner Angaben verblassen läßt unter Hervorhebung vermeintlicher Unrichtigkeiten, und so den Eindruck erweckt, als seien seine Resultate wirklich so sehr verschieden von den meinigen. MÜLLERS Versuch, mir die Priorität der Entdeckung des Gehirn- und Windungsreliefs zu bestreiten, sind ebenso mißlungen wie seine Methode der trügerischen Durchleuchtungsbilder.

Nachdruck verboten.

Die Nerven der Epidermis¹⁾.

Von Dr. EUGEN BOTEZAT, Privatdozent an der Universität Czernowitz.

(Aus dem Zoologischen Institut in Czernowitz.)

Mit 8 Abbildungen.

Die neueren Untersuchungen haben gezeigt, daß die Epidermis, insbesondere jene der höheren Wirbeltiere, der Sitz zahlreicher und verschiedenartiger Nervenendapparate ist, von denen viele nicht gerade für diese Hautschicht charakteristisch sind, andere, weniger jedoch speziell diesem Teil der Haut allein zukommen und in derselben nicht nur einen charakteristischen, von anderen Arten unterschiedlichen Verlauf, sondern auch ein eigentümliches, typisches Endverhalten bekunden, welches dieselben anderen nervösen Endgebilden gegenüber ganz besonders auszeichnet, und die, wenn sie auch im allgemeinen schon seit langer Zeit zu wiederholten Malen und wohl auch in neuester Zeit der Gegenstand spezieller und auch neben anderen nervösen Gebilden nach den verschiedensten im Laufe der Geschichte der Nervenforschung wechselnden Methoden durchgeführter Untersuchungen waren, ihrem allgemeinen Wesen nach zwar erkannt, ihrem wahren, eigentlichen Endverhalten aber und der Lage und strukturellen Beschaffenheit ihrer terminalen Gebilde nach nicht endgültig beurteilt, sowie namentlich darauf hin nicht fixiert wurden, daß sie sich, trotzdem die Beschreibungen derselben seitens der verschiedensten Autoren, aber auch seitens eines und desselben, verschiedenartig oder vielfältig gegeben wurden und auch die beigefügten Abbildungen verschiedenartig sind, wenn man besser zusieht, in mehrere, voneinander verschiedene, wohlcharakterisierte Arten oder Typen scheiden lassen, welche, wie ich hoffe, sich als verschiedenen Gefühlsqualitäten der äußeren Haut adäquate Organe

1) Die vorliegende Arbeit ist die Erweiterung eines von mir in der am 16. April 1908 abgehaltenen Sitzung der „Reuniunea biologica“ zu Bukarest, einer Filiale der Pariser „Société de Biologie“ in romanischer Sprache gehaltenen Vortrages, dessen Inhalt ich in der Form einer kurzen Skizze publiziert habe (11), und der nur die spezifischen Intraepithelialnerven zum Gegenstand hatte.

werden herausstellen, wozu in der vorliegenden Schrift der bescheidene Anfang gemacht sein mag. Dementsprechend soll diese Abhandlung eher als eine vorläufige Mitteilung denn als eine abgeschlossene Arbeit angesehen werden, da in derselben manches Neue bei der betreffenden Tierart oder auch allgemein als feststehende Tatsache erscheint, anderes jedoch noch nicht den Anspruch auf allgemeine Gültigkeit erheben kann. Hingegen mag das letztere neben dem speziellen Interesse auch insbesondere zu erneuten, auf alle Tiergruppen sich erstreckende Untersuchungen anregen.

Hinsichtlich der Methoden habe ich schon seit längerer Zeit die Erfahrung gemacht und dies auch schon bei anderen Gelegenheiten öffentlich betont, daß sie alle ihre speziellen Vorteile bieten und daß sie sich namentlich gegenseitig ergänzen. Es gestattet auch ferner die Anwendung verschiedener Methoden eine sehr willkommene und vorteilhafte Selbstkontrolle. Für die Nervenendausbreitungen der Epidermis — übrigens nach Möglichkeit für alle Arten von Nervenendigungen, sowie auch für Nervenzellen — erachte ich die Methylenblaumethode als unerläßlich. Es mag die strukturelle Beschaffenheit der Nervenfasern und ihrer Endgebilde, sowie deren Ausbreitung mit Hilfe der verschiedensten neueren Methoden (GOLGI, RAMÓN y CAJAL, BIELSCHOWSKY, ΑΡΆΤΗΥ) zur Darstellung gebracht werden, für die deutliche Unterscheidung des Charakters der Nervenfasern und der Achsenzylinder-ausbreitungen ist keine der Methylenblaumethode gleichzustellen. Das Methylenblau färbt die lebende oder möglichst lebensfrische Nervensubstanz so gut, daß in den meisten Fällen nicht nur alle möglichen Arten von Nerven zur Darstellung kommen, was mit anderen Methoden nicht, oder wenigstens bestimmt nicht in demselben Maße gelingt, sondern auch alle Details beobachtet werden können. Die vorliegende Arbeit erstreckt sich fast nur auf Präparate, in denen die Nerven nach vorangehender Injektion des lebenden Tieres (in der Narkose) mit einer intensiven physiologischen Methylenblaulösung und nachfolgender Schnittbehandlung am Objektträger unter Einwirkung des Sauerstoffs mit einer sehr verdünnten Lösung desselben Farbstoffes gefärbt wurden.

Indem ich nun zum eigentlichen Gegenstand schreite, glaube ich mir eine allgemeine Literaturübersicht ersparen zu müssen, da dies viel zu weit führen würde. Uebrigens sind diese Sachen so allgemein bekannt, daß ich auch schon aus diesem Grunde darauf verzichten kann.

Ebenso werde ich hier auch darauf verzichten, die Nerven des Epithels vorzuführen, welche als Abkömmlinge jener Nervenendapparate auch in das Epithel eindringen, daselbst eine mehr oder weniger weite Strecke verlaufen und sich daselbst verzweigen, welche zumeist im

Bindegewebe der Cutis oder der Cutispapillen liegen oder sich an der Basalmembran bzw. der Grenze zwischen Cutis und Epithel ausbreiten, GRANDRYSche, MERKELSche und MEISSNERSche Körperchen, Nervenknäuel, papilläre Büschel und Schlingen, zierliche kutane Netze, baumartige Netze an der Basalmembran, sondern werde mich darauf beschränken, nur jene Nervenendigungen zu betrachten, welche zu den eigentlichen epithelialen gehören, bzw. fast nur dem Epithel (Säuger) zukommen. Zu den letzteren gehören die MERKELSchen Körperchen, welche bei den Amphibien vermutlich durch die Tastflecken MERKELS (19), bei den Reptilien durch die Tastkörperchen repräsentiert, bei den Vögeln durch mich (8) eingehend studiert und unter dem erwähnten Namen beschrieben, bei den Säugetieren aber in den nackten Hautstellen von vielen Seiten beobachtet und wiederholt beschrieben worden sind. Zu den ersteren, d. i. jenen, die für das Epithel spezifisch sind, rechnet man die unter den Namen der „freien, einfachen oder gewöhnlichen Intraepithelialnerven“ allgemein bekannten, wozu noch gewisse andere minder bekannte und nur an bestimmten Organen beobachtete und beschriebene Nervenendigungen der Epidermis hinzukommen.

Ich gehe nun zur speziellen Beschreibung der dem Epithel zukommenden Nervenendapparate über und wende mich zunächst den

I. MERKELSchen Körperchen

zu, welche, wenn auch, wie ich nachgewiesen zu haben glaube (8), ursprünglich dem Epithel zukommend, dennoch nicht ausschließlich in der Epidermis liegen. Bei niederen Vertebraten, welche eine dünne Epidermis und eine papillenarme Cutis haben, vielleicht nur die Hatteria ausgenommen, bei der sie in der tiefsten Zellenreihe der Epidermis liegen (ursprünglicher Zustand), sind sie auf die letztere, jedoch nahe dem Epithel, lokalisiert, ebenso bei den Vögeln, bei denen sie in verschiedenartigen Modifikationen vorkommen. Insbesondere habe ich beim Huhn (Gaumen) bemerkt, daß sie unmittelbar dem Epithel anliegen oder es können sogar einzelne in den basalen Teilen der Epidermis gelegen sein. Bei den Säugern, welche sich durch den Besitz einer dicken Epidermis und infolgedessen durch zahlreiche, tief hineinragende Cutispapillen auszeichnen, liegen sie in den basalen Teilen der Epithelzapfen, wobei einzelne ausnahmsweise (besonders beim Menschen) auch in der Cutis in unmittelbarer Nähe der Epidermis beobachtet wurden. Ihre ursprüngliche Lage ist aber, wie die entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen SZYMONOWICZ' (25) an Schweineembryonen gezeigt haben, vor der Bildung der Papillen die erste Zellenlage der Epidermis (also entsprechend dem Verhalten bei Hatteria). Zur Zeit

der Papillenbildung wandern sie in die Epithelzapfen und bilden in deren basalen Teilen unregelmäßige Gruppen.

Ein jedes Körperchen besteht aus drei Elementen: einer Zelle und zwei Arten von Nervenendapparaten. Die Zellen sind echte Epidermiszellen (keine Ganglienzellen), an denen man bei epithelialer Lage auch deutlich die charakteristischen Riffe beobachten kann, was ich nachgewiesen und schon des öfteren erwähnt und abgebildet habe; zuletzt in (10). Bei kutaner Lage dieser Körperchen zeigen die Zellen die Riffung natürlich nicht, deren epidermalen Ursprung habe ich aber auf Grund ihres chemischen Verhaltens ebenso wie für andere Körperchen nachgewiesen (8). Die Größe der Zellen der MERKELschen Körperchen übertrifft jene der gewöhnlichen Epithelzellen, und auch hinsichtlich ihrer Form weichen sie von diesen sowie auch teilweise bezüglich ihrer protoplasmatischen Beschaffenheit ab, worauf von mir und anderen längst hingedeutet wurde.

Mit diesen Zellen treten in innige Berührungsbeziehungen die Endapparate zweier verschieden gearteter markhaltiger Nervenfasern.

Beide entstammen den Nervenstämmchen, welche unterhalb des Epithels ein sehr dichtes und kompliziertes Geflecht bilden (Fig. 1 und 2, *n*).

Die Fasern erster Art (Fig. 1 und 2, *a*) sind \pm dicke markhaltige Nerven, welche ein Stämmchen verlassen und sofort oder auf einem längeren Umweg dem Epithel zustreben. Unterwegs teilen sie sich auch zuweilen in den RANVIERSchen Einschnü-

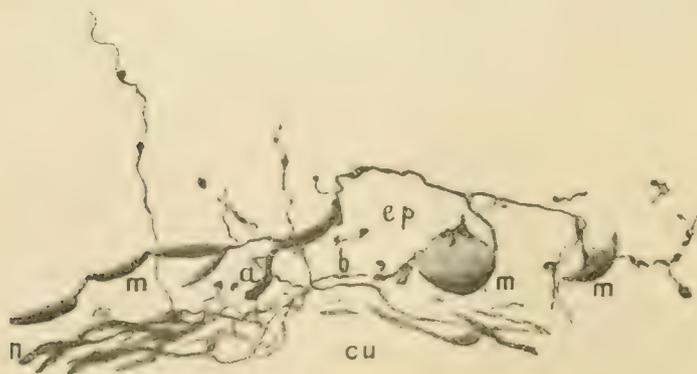


Fig. 1. Basis eines Epithelzapfens der nackten Hundense im Längsschnitt. *cu* Cutis. *ep* Epidermis. *n* Nervenstämmchen. *a* markhaltiger Nerv, der nach Verlust der Markhülle eine Anzahl Tastscheiben (*m*) bildet, die miteinander zusammenhängen und den MERKELschen Zellen anliegen. *b* variköse Achsenfaser zweiter Art, die noch im Nervenstämmchen die Markhülle verliert und ein perikorpuskuläres, variköses Netz um die MERKELschen Körperchen bildet. Methylblaupäparat. Vergr. Winkel Apochrom. homog. Immers. 2 mm, Ok. 1.

rungen, wobei die Teilfasern auseinander gehen und dem Epithel zustreben. Eine jede Faser verliert in größerer oder geringerer Entfernung vom Epithel die Myelinscheide und tritt alsdann in dasselbe ein. Die so entstandene Achsenfaser geht gewöhnlich wiederholt mehrfache Teilungen ein, welche nach verschiedenen Richtungen hinziehen. Diese Fasern bestehen aus einzelnen (relativ dicken) Neurofibrillen oder lassen ein

Fibrillenbündel oder ein fibrilläres Netz erkennen. Sie endigen mit oder bilden nacheinander plattenartige Erweiterungen, welche aus einem Neurofibrillennetz und Perifibrillärschubstanz bestehen, die bekannten Tastscheiben oder Tastmenisci, welche von verschiedenen Seiten den erwähnten Zellen dicht anliegen (Fig. 1 und 2, *m*). So sieht man eine Faser (*a*) eine Gruppe von Tastscheiben bilden, welche alle mittelst dünner Fasern zusammenhängen und entweder verschiedenartig unregelmäßig gruppiert oder mitunter, wie Fig. 1 (*a*, *m*) zeigt, in einer einfachen Reihe angeordnet sein können. Gewöhnlich sind aber in einem und demselben Epithelzapfen mehrere derartige Gruppen von Körperchen bzw. Tastscheiben vorhanden, welche von verschiedenen Markfasern gebildet werden. Derartige Gruppen aber

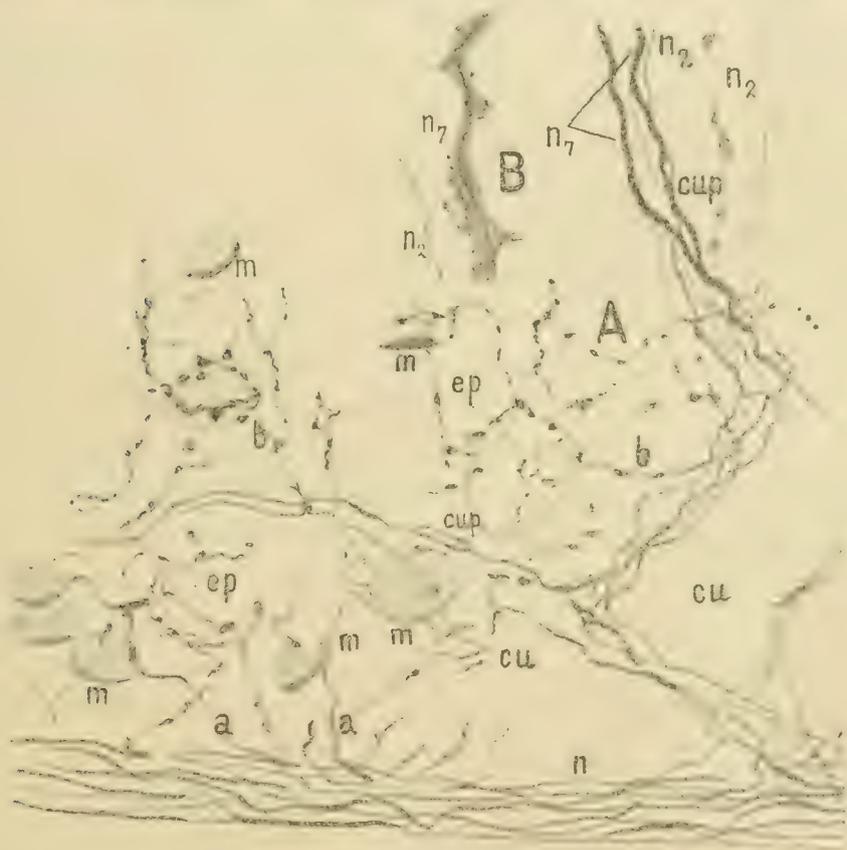


Fig. 2. A Schräger Längsschnitt durch die Hundennase. *cup* Cutispapillen zwischen den Epithelzapfen. Sonstige Bezeichnung wie in Fig. 1. Methylenblaupräparat. Vergr. = Fig. 1. B Teil aus der intraepithelialen Fortsetzung der einen der beiden dicken Nervenfasern aus *cup* in A vom 7. Typus (*n₇*) bei starker Vergr. = Fig. B mit Kompens.-Okul. 5 (ca. 1200:1).

stehen nicht miteinander im Zusammenhang, was schon TELLO (26) für die Tastaare nachgewiesen hat und ich (10) für den Gaumen des Maulwurfs behauptet und hierauf verallgemeinert habe. Indem sich, wie erwähnt, in der Cutis markhaltige Fasern teilen und deren Aeste aus-

einander treten, werden verschiedene entfernte Teile der Haut innerviert. Dementsprechend beobachtet man an derselben Stelle Körperchengruppen, die von verschiedenen Fasern innerviert werden.

Alles hier über die MERKELSchen Körperchen Gesagte gilt natürlich für alle Gebilde dieser Kategorie und somit auch für die kutan gelegenen der Vögel und der niederen Vertebraten. Hier habe ich auch die von MERKEL (19) bei den Amphibien beschriebenen Tastflecken im Auge, trotzdem WUNDERER (31) in neuerer Zeit die Zellen derselben als nervenfrei beschreibt und behauptet, daß die Nerven bloß an den Zellen vorbeiziehen. Ohne das letztere zu leugnen, glaube ich dennoch, daß die Präparate, auf die sich die Angaben WUNDERERS beziehen, keine vollkommene Nervenfärbung aufweisen.

An der Innervierung der Körperchen beteiligen sich aber auch markhaltige Nerven anderer Art. Dieselben verlieren ihre Markhüllen noch innerhalb der gröberen oder zuweilen erst in den feineren Nervestämmchen und ziehen in unregelmäßigen Windungen, mit der SCHWANNschen Scheide versehen, deren Anwesenheit jedoch nur an den stellenweise den Fasern anliegenden Kernen in den Methylenblaupräparaten erkannt werden kann, in Form von deutlich gegen die dicken Fasern (*a*) abstechenden dünnen Achsenfasern (*b*), welche sich wiederholt teilen und deren Teiläste in geschlängeltem Lauf sich ins Epithel begeben, wo sie sich hin und her winden und deutliche Varikositäten aufweisen. Sie zeigen im Epithel ein charakteristisches Verhalten, welches durch die Fig. 2 (*b*) veranschaulicht wird. Diese Nerven treten in Beziehung zu den MERKELSchen Körperchen, indem sie um die Zellen mitsamt den Tastscheiben ein stark variköses Netz bilden. Die von den einzelnen Körperchen abziehenden Fasern bilden dann um andere Körperchen ebenfalls derartige Netze. Das für die dicken die Tastscheiben bildenden Nerven geschilderte Verhalten zu den einzelnen Gruppen gilt wohl auch für diese Nerven zweiter Art, ohne daß ich jedoch über Präparate verfügen würde, welche dasselbe unzweifelhaft demonstrieren könnten. Ich glaube auch nicht, daß jemals derartiges gelingen wird, und zwar schon wegen der vielfachen Teilungen, Windungen und Verflechtungen, welche diese Fasern vor der Bildung der Endapparate, aber auch nachher aufweisen. Einzelne kann man mitunter auch weiter nach oben ins Epithel ziehen sehen, wobei sie auch Schlingen bilden. Ebenso kann man beobachten, daß Fasern dieser Art, welche an kutan gelegenen MERKELSchen Körperchen, wie bei den Vögeln, perikorpuskuläre Netze gebildet haben, von diesen letzteren einzelne Fasern in das Epithel entsenden, welche dieses eine Strecke weit durchziehen, wie dies schon DOGIEL (14) an den GRANDRYSchen

Körperchen der Ente beobachtet und abgebildet hat. Daß aber mitunter auch von den Tastscheiben selbst einzelne Fasern weiter ins Epithel ziehen und eventuell Schlingen bilden, hat schon SZYMONOWICZ (25) im Schweinerüssel beobachtet und auch von dieser Stelle her abgebildet. Wie DOGIEL habe auch ich an den GRANDYSchen Körperchen das erwähnte Verhalten gesehen und abgebildet (8, Fig. 46, *nie*)¹⁾.

Schließlich kann ich es nicht unterlassen, auf eine Eigentümlichkeit hinzudeuten, welche mitunter an den Tastscheiben der MERKELSchen Körperchen beobachtet werden kann und die — wenigstens für die in der Basis der EIMERSchen Organe des Maulwurfrüssels vorkommenden MERKELSchen Körperchen — von BIELSCHOWSKY (2) geradezu als eine besondere Innervierungsart erachtet und beschrieben wurde. Echte MERKELSche Körperchen wurden im genannten Organ von HUSS (17) und seither von mir beschrieben (6, 7, 9). Nichtsdestoweniger geht BIELSCHOWSKY darüber ohne weiteres hinweg, trotzdem HUSS und ich behaupteten, daß die MERKELSchen Zellen mit Tastscheiben in Beziehung stehen, welche von markhaltigen Nervenfasern herkommen. BIELSCHOWSKY sagt vielmehr folgendes: „Die Verbindung dieser Zellen mit Nervenfasern ist auf Längsschnitten schwer festzustellen Man sieht aber auf Längsschnitten niemals die bekannten Endscheiben Wollte man die nervöse Natur dieser Zellen deshalb bestreiten, so wäre dies aber ein Irrtum. Auf Tangential-schnitten ist nämlich zu sehen, daß hier ein besonderer Innervationsmodus besteht. Die aus der Cutis eindringenden marklosen Fäserchen umspinnen den Seitenrand dieser Zellen so innig, daß auf Schnitten, welche gerade das richtige Niveau treffen, Bilder entstehen, welche an Butzenscheiben erinnern. Die Zellen würden dabei den Glasscheiben, die Nervenfasern deren Bleiumfassungen zu vergleichen sein. Daraus geht hervor, daß die RANVIERSchen Menisci nicht die einzigen Kontaktorgane der Nerven für derartige Zellen sind.“ Ein derartiges Verhalten der Achsenfaser an einer MERKELSchen Zelle wurde von TELLO (26, Fig. 5 D) beobachtet und als „menisco en corona“ bezeichnet, der hierüber folgendes sagt: „Frecuentemente los meniscos simulan cálices

1) Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch einer Beobachtung gedenken, deren Erwähnung ich in der Arbeit über die Nervenendapparate der Vögel etc. (8, Fig. 46, darstellend einen Schnitt durch die Zunge der Ente) vergessen habe. Die Faser (*n m*) verliert das Mark und teilt sich. Der eine Ast bildet eine Tastscheibe, der andere zieht weiter, wird wieder markhaltig, verliert dann das Mark und bildet ebenfalls eine Tastscheibe in einem zweiten Körperchen.

que abrazan las células tactiles, pero en ocasiones hállanse desgarrados por varios hilos que parecen envolver á toda la célula. Alguna vez (Fig. 5, D) hemos encontrado, en lugar de verdaderos meniscos, fajas circulares alrededor de la célula táctil, atravesadas á modo de diámetros por hilos finisimos." Aus der Abbildung in TELLOS Arbeit sieht man deutlich, daß dieser ringartige Meniscus eine neurofibrilläre Struktur aufweist und nicht eine selbständige Innervationsform darstellt, sondern er gehört zu einer Gruppe von mehreren echten Tastscheiben. Auch ich habe schon längst dieses Verhalten beobachtet, jedoch es nicht richtig beurteilt oder vielmehr übergangen (siehe 4, Fig. 7 unten und Fig. 11 unten). Ich muß mich hinsichtlich dieses Verhaltens der Nerven an den MERKELschen Zellen auf Grund meiner Erfahrungen über diesen Gegenstand dahin aussprechen, daß dies als eine Art von Anomalie anzusehen ist.

II. Spezifische intraepitheliale Nervenendapparate.

Außer den betrachteten finden sich in der Epidermis Nervenendapparate vor, welche dieser Hautschicht allein zukommen. Es gehören zu denselben die seit langer Zeit unter dem Namen der „einfachen“ oder „freien Intraepithelialnerven“ bekannten Fasern. Diese wurden in der Haut aller Wirbeltiere, aber auch bei den meisten Wirbellosen — in neuester Zeit habe ich sie auch bei Turbellarien an GOLGI-Präparaten gesehen — vorgefunden. Bei den Wirbeltieren sind sie in der gesamten Haut und deren Derivaten vorgefunden und zu wiederholten Malen beschrieben worden. Fast alle diese Beschreibungen aber deuten im allgemeinen auf ein recht mannigfaltiges Verhalten dieser Nerven in ihren Endausbreitungen hin, was wohl schon an und für sich etwas merkwürdig ist. Bald werden sie als mehr oder weniger einfach gewunden und verzweigt dargestellt, bald läßt man sie wenigstens einige Schlingen bilden bzw. im Verlaufe umkehren, bald werden sie als dünner, bald als dicker gedeutet, stets aber als mit Varikositäten versehen beobachtet. Als ihre eigentlichen Endapparate aber werden wohl ausnahmslos Knöpfchen beschrieben, über deren Lage die Meinungen trotz wiederholter Untersuchungen auseinandergehen. Ein Teil der Forscher spricht sich für deren intracelluläre, ein anderer für die intercelluläre Lage aus. Dies erklärt sich nicht nur infolge der außerordentlich großen Schwierigkeit der Beurteilung, sondern auch, wie ich im folgenden nachweisen zu können glaube, dadurch, daß man in der Epidermis Nervenendausbreitungen unterscheiden kann, welche eine durchaus intercelluläre Lage aufweisen und andererseits solche, deren knopfförmigen Endgebilde im Protoplasma der Epithelzellen

liegen, was allerdings nur an besonders günstigen Stellen zu erkennen ist.

Ueber die Lage und das sonstige Verhalten dieser Intraepithelialnerven im Rüssel des Schweines macht SZYMONOWICZ (25) folgende Angaben: „Niemals bemerkte ich Anastomosen zwischen zwei Hauptnervenfasern, ich sah jedoch öfters, daß eine Faser sich dichotomisch in zwei Aeste spaltete, welche sich nach kurzem Verlaufe wieder zu einer Faser verbanden Es läßt sich jedoch nicht mit Sicherheit entscheiden, ob etwa in diesem Falle die Fasern, nachdem sie die Masche gebildet haben, nicht zusammenfließen, sondern nur eng nebeneinander gelagert, eine Strecke weit laufen.“ Ich kann nach meinen Beobachtungen bei verschiedenen Tieren und in verschiedenen Hautgebilden SZYMONOWICZ vollkommen beipflichten. Andererseits möchte ich aber die Aufmerksamkeit auf die von SZYMONOWICZ (25) gegebenen Abbildungen (Fig. 2 und Fig. 10) lenken. Ich bin so gut wie überzeugt, daß die erwähnten Figuren zwei verschiedene Typen von Intraepithelialnerven darstellen, auf welche jedoch weder SZYMONOWICZ, noch sonst jemand bisher aufmerksam geworden ist. Allerdings stellt die Fig. 10 eine im Wachstum begriffene Nervenendausbreitung dar, aber die Art der Verzweigung, der Ort ihres Beginnes wie überhaupt der ganze Charakter der Faser, namentlich im Bereiche der Verzweigung, läßt einen Unterschied gegenüber der Figur 2 deutlich wahrnehmen.

Außerdem hat PLOŠCHKO (1) besondere Arten von Nervenendapparaten im Epithel der inneren Luftwege beobachtet. In der äußeren Haut des Schweinerüssels hat TRETJAKOW (27) gewisse Nervenenden gesehen, welche er als eine besondere Art gegenüber den gewöhnlichen unterschied, auf welche weiter unten näher eingegangen werden soll.

Mir ist es in neuester Zeit gelungen, mittelst der vitalen Methylenblauinjektion und darauf folgender Schnittfärbung bei verschiedenen Tieren, insbesondere aber in der nackten Haut der Hundennase eine Anzahl verschiedener Intraepithelialnerven zur Anschauung zu bringen, wodurch einerseits, wie ich glaube, sich manche Streitfragen werden schlichten lassen, andererseits aber die anatomische Grundlage für die verschiedenen Gefühlsqualitäten der Haut gefunden sein wird. Die einzelnen Arten sind in ihrem Verlauf, in der Beschaffenheit, in der Art der Endigungsweise und der Art ihrer Verzweigungen voneinander so verschieden, daß ich mich veranlaßt sehe, von sieben verschiedenen Typen oder Arten zu sprechen, welche ich je nach ihrem speziellen Charakter besonders bezeichnen möchte. Diese sollen nun im folgenden eingehend, wenigstens so weit meine bisherigen Beobachtungen reichen, beschrieben werden.

1. Typus. Dendriten mittlerer Dicke mit intracellulären Endknöpfen.

(Fig. 3 n_1 , 4, 7 n_1 , 8 B n_1 .)

Diese Achsenfasern stammen von markhaltigen Nerven, welche den dünneren Stämmchen entstammen, und indem sie dem Epithel zustreben, scheinen manche sich in den RANVIERSchen Schnürringen zu teilen, wobei die Teilfasern auseinander gehen und verschiedenen Richtungen zustreben, so daß ihre Enden voneinander weit entfernte Partien der Epidermis versorgen. In der Nähe der Epidermis verliert eine jede Faser die Markhülle und begibt sich in den Epithelzapfen oder, falls die Markfaser durch eine Cutispapille gezogen war, entweder seitlich in den Epithelwall oder am Pole der ersteren direkt in das Epithel. In der Epidermis zeigt eine jede derartige Achsenfaser das Bestreben, die Epithelschichten senkrecht zu durchdringen, wobei sie als Hauptfaser sich in geschlängelten oder, besonders in den oberflächlicheren Lagen, in zickzackförmigem Lauf zwischen den Zellen empowindet. Dieser Verlauf wird wohl hauptsächlich durch die bekannte, wechselnde Form der Epithelzellen in den einzelnen Lagen bedingt. Die Fasern verhalten sich jedoch selten so einfach, und es scheint dies mit einer unvollständigen Färbung in Zusammenhang zu stehen. Häufiger kann man beobachten, daß eine Faser bald nach ihrem Eintritt in das Epithel oder aber erst nach einem \pm tiefen Eindringen in dasselbe sich teilt, wobei die Teilfasern auseinander treten und hierauf auf einer gewissen Entfernung voneinander das Epithel senkrecht, wie vorher beschrieben, durchsetzen. Man kann jedoch auch wiederholte Teilungen beobachten, deren Teiläste ein ähnliches Verhalten zeigen (s. die Abbildungen in 5). Jedenfalls aber gehen alle die erwähnten Fasern in den oberflächlicheren Epithellagen zahlreiche Teilungen ein, wobei zu bemerken ist, daß die letzteren Teilfasern im allgemeinen senkrecht von den Hauptfasern abgehen und sich hierbei etwa parallel zur Hautoberfläche nach allen möglichen Richtungen hin und her winden. So bilden diese Nerven epitheliale Dendriten, bei deren Verfolgung man die Mikrometerschraube sehr ausgiebig gebrauchen muß. Der zickzackförmige Verlauf ist am stärksten im Strat. granulosum gegen das Strat. corneum zu (Fig. 3 B n_1 , 4a) ausgeprägt.

In ihrem basalen Teil erscheinen die Fasern verhältnismäßig dünn, verdicken sich jedoch allmählich, und es ist bei günstiger Färbung offenbar, daß sie aus mehreren Neurofibrillen und perifibrillärer Substanz bestehen. Nichtsdestoweniger werden sie stellenweise wieder

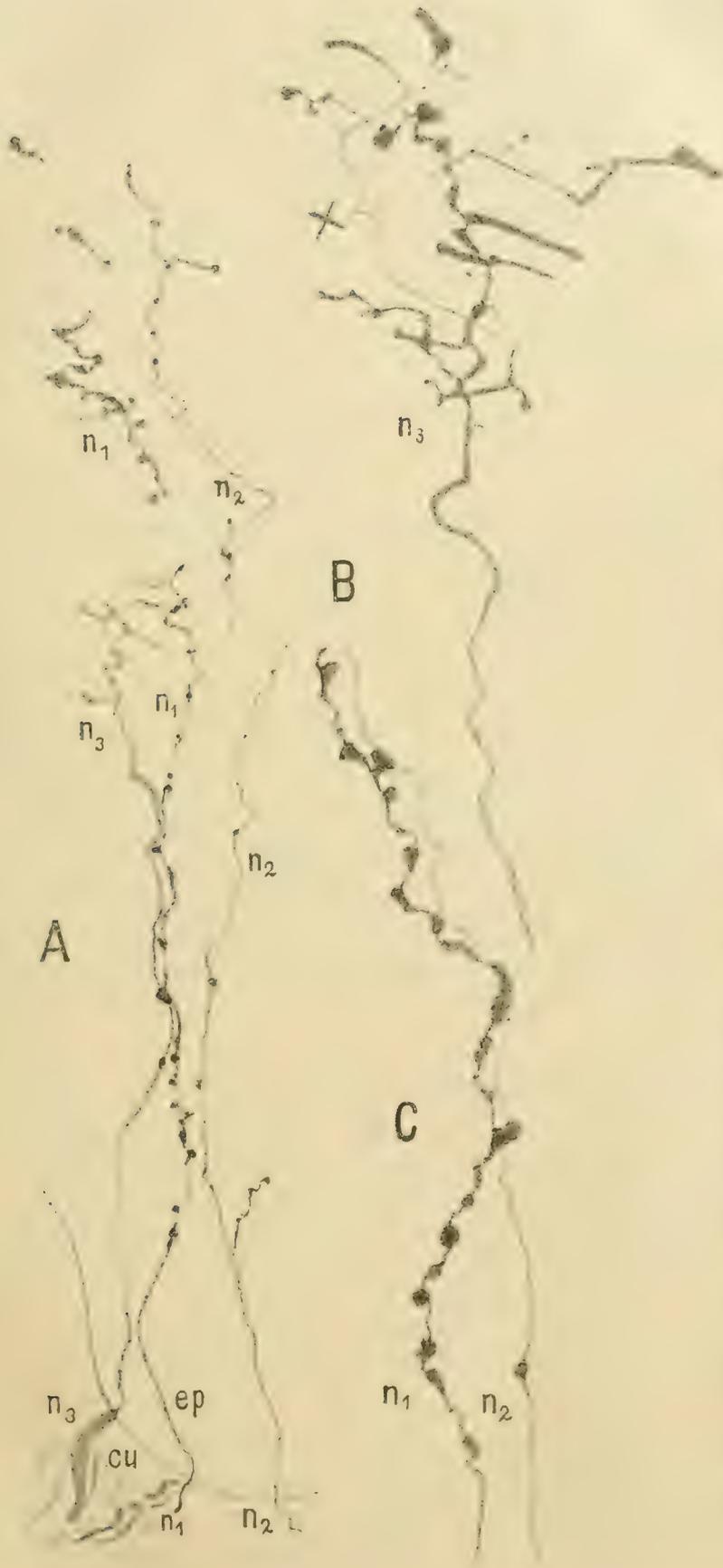


Fig. 3. Drei Typen von Nervenendapparaten aus der Epidermis der Schnauze des Hundes. A und B vom 1., 2. und 3. Typus (n_1 , n_2 , n_3), C vom 1. und 2. Typus (n_1 , n_2), cu Cutis, ep Epidermis. \times Teil von n_3 , welcher in Fig. 6 bei stärkerer Vergrößerung dargestellt ist. Vergr. A und B Winkel, Apochrom. homog. Immers. 2 mm, Ok. 1, C mit Ok. 3. Methylenblaupräparat.

recht dünn, so daß man annehmen muß, daß sie an derartigen Stellen nur aus einer dicken oder aus verklebten dünnen Fibrillen bestehen. Im basalen Teil sind die Fasern außerdem recht glatt und lassen nur selten variköse Verdickungen erkennen. Diese mehren sich jedoch gegen die Oberfläche der Haut zu, so daß die Fasern gegen ihr Ende zu fast durchweg recht varikös erscheinen. Betrachtet man diese Varikositäten an günstig gefärbten Fasern, so macht es den Eindruck, als ob es sich um zu einem Knötchen zusammengezogene Perifibrillärsubstanz der benachbarten Faserteile handelt, welch' letztere denn auch gewöhnlich an solchen Stellen besonders dünn erscheinen. Diese Beobachtung stimmt mit der oft geäußerten Meinung überein, daß die Varikositäten eine postmortale Erscheinung sind.

Außer den Varikositäten bemerkt man an den Fasern in ziemlich regelmäßigen Abständen namentlich gegen die Peripherie die bekannten Knöpfchen, welche entweder der Faser mit breiter Basis dicht anliegen oder kürzeren oder längeren dünnen oder auch dicken Stielen aufsitzen (Fig. 3 n_1 , 4). Mitunter sind diese Knöpfchen nichts anderes als die starke Verdickung einer schleifenartigen Faserwindung (Fig. 4 b). Die Knöpfchen liegen an verschiedenen (wechselnden) Seiten den Fasern an, so daß sie, wenn sie auch eine verschiedenartige Form haben, schon dadurch sich durch ein sehr wechselvolles Aussehen auszeichnen (Fig. 3 C n_1). Die Form derselben ist stets eine unregelmäßige. Dabei lassen sie sich immerhin mit Dreiecken, Vierecken, Vielecken, Kugeln, Ellipsoiden und Scheiben annähernd vergleichen (Fig. 4). Die allerletzten oder eigentlichen Terminalknöpfchen zeigen aber — wenigstens glaube ich dies für junge Tiere behaupten zu können — eine kugelige Form und zeichnen sich auch durch eine verhältnismäßig bedeutendere Größe aus (Fig. 4 d, e).

Diese Knöpfchen degenerieren offenbar zugleich mit den benachbarten verhornenden Zellen, denn man kann in der Haut ausgewachsener Tiere beobachten, wie ähnlich geformte Knöpfchen im Bereiche der Hornschicht durch Methylenblau gefärbt erscheinen. Bei jungen Tieren, bei denen der Verhornungsprozeß noch nicht vorge-schritten ist, habe ich derartiges niemals wahrgenommen, sondern nur beobachtet, daß die letzten Knöpfchen im Stratum granulosum liegen und bis zur dünnen Hornschicht reichen, wobei sie mit den Nervenfasern immer im Zusammenhang stehen (Fig. 4 d, e).

Gegen das Stratum granulosum hin, wo die Zellen sich immer mehr abplatten, zeigen die Fasern einen besonders stark unregelmäßig gewundenen Verlauf und sind gleichzeitig mitunter auffallend varikös. Diese Varikositäten können nun zweierlei Art sein. Sie sind entweder

Verdickungen, welche augenscheinlich dadurch zustande kommen, daß sich die Perifibrillärsubstanz der benachbarten Faserteile in einem Punkte konzentriert, oder aber sie sind Verdickungen, hervorgerufen durch das Auseinandertreten der Neurofibrillen, wobei einfache Netze, Kreise und sonstige unregelmäßige Figuren von Neurofibrillen gebildet werden. Zugleich kann man an derartigen Stellen auch die erwähnten Terminalknöpfchen beobachten, welche der Faser unmittelbar aufsitzen oder aber kurzen lateralen Stielen aufgesetzt sind. Diese Verhältnisse soll Fig. 4a veranschaulichen, teilweise aber auch d und e.

Ueber die Varikositäten der Intraepithelialnerven aus den EIMERSchen Organen spricht sich BIELSCHOWSKY ohne Rücksicht darauf, daß

Fig. 4. Verschiedene Formen von Knöpfchen im Verlaufe und am Ende der Nerven vom 1. Typus (n_1). a die fibrilläre, variköse Achsenfaser n_1 windet sich vielfach und bildet zahlreiche fibrilläre, zum Teil gestielte Knöpfchen, von denen das eine (langgestreckt) innerhalb der Zelle liegt, da es mit dem Kern K bei gleichem Fokalabstand deutlich erscheint. Letzteres gilt auch für b, c, d und f (oben). d das eine deutlich neurofibrilläre Knöpfchen liegt tiefer als die Faser n_1 und erscheint zugleich mit dem Zellkern K deutlich; hierauf zieht die Faser gegen das Str. granulosum und endet mit einem Terminalknöpfchen, wie auch in e. zm die geriffelte Zellmembran. f zeigt im Verlaufe der Faser n_1 ein deutliches neurofibrilläres Netz von großem Umfang. Methylenblaupräparat. Vergr. wie Fig. 3 mit Ok. 5 (ca. 1200:1).



unter anderen ich selbst in neuerer Zeit auf Grund von Methylenblaupräparaten und an solchen nach der Methode von RAMÓN Y CAJAL (9, 10) hergestellten — sogar speziell die EIMERSchen Organe betreffend — direkt wie folgt aus: „Im Bereiche der äußeren Schicht weisen sie in scheinbar regelmäßigen Abständen die bekannten punktförmigen Varikositäten auf. . . . Die Varikositäten selbst sind offenbar nur auf Zerfallsvorgänge zurückzuführen; dafür spricht der Umstand, daß sie immer erst in der Verhornungszone des Epithels deutlich hervortreten. Ähnliche Beobachtungen kann man auch am Schweinerüssel und anderen rüsselförmigen Säugerschnauzen machen.“ Ich muß auf Grund meiner wiederholten Beobachtungen diese Anschauung BIELSCHOWSKYS als nicht zutreffend erklären. Diese Varikositäten, von denen BIELSCHOWSKY spricht, sind wenigstens ihrer Mehrzahl nach mit den er-

wähnten Terminalknöpfchen zu identifizieren, und diese sind vielleicht nirgends so deutlich ausgebildet wie gerade in den EIMERSchen Organen des Maulwurfsrüßels, auf den sich die Angaben BIELSCHOWSKYS beziehen. Von einem weiteren Widerlegen der BIELSCHOWSKYSchen Ansicht kann ich absehen, da dies von J. BOECKE und G. J. DE GROOT (3) bereits geschehen ist, wie ich aus der mir durch die Liebenswürdigkeit der genannten Autoren soeben zugesandten Arbeit ersehe.

Ich wende mich nun der Besprechung der Struktur und Lage der Terminalknöpfchen zu. Ich habe schon des öfteren Gelegenheit gehabt, die strukturelle Beschaffenheit dieser Endgebilde zu besprechen (5, 6, 7, 8, 10, 11). Die gemachten Angaben erstreckten sich auf Endknöpfchen von Nerven, welche mittelst Chlorgold und Methylenblau, dann nach den Methoden von GOLGI und RAMÓN Y CAJAL dargestellt worden waren. Neuerdings haben BOECKE und DE GROOT (3) die Nerven der EIMERSchen Organe im Maulwurfsrüßel nach der Methode von BIELSCHOWSKY-POLLACK zur Darstellung gebracht. Auf Grund der erwähnten Erfahrungen hat sich ergeben, daß die Knöpfchen aus einem Netz von Neurofibrillen bestehen, welches von Perifibrillärsubstanz umgeben ist. Das Folgende bezieht sich auf Präparate, in denen die Nerven mittelst Methylenblau gefärbt wurden. In Fig. 4 sind mehrere Endknöpfchen möglichst naturgetreu mittelst der Camera lucida gezeichnet — ebenso auch alle anderen Figuren —, an denen man besonders deutlich die erwähnte Struktur beobachten kann. So bemerkt man in a ein längliches, lichtblau gefärbtes Körperchen, welches ein aus intensiv gefärbten Neurofibrillen bestehendes Netz erkennen läßt. Dasselbe gilt bezüglich der Knöpfchen in c und e. Ganz besonders klar tritt diese Beschaffenheit in den Knöpfchen aus d hervor; das intensiv gefärbte Neurofibrillennetz liegt in der lichter Perifibrillärsubstanz eingebettet. Ich betone ausdrücklich, daß man derartig beschaffene Knöpfchen an entsprechend gelungenen Präparaten sehr oft sehen kann. Im Falle einer Ueberfärbung aber erscheinen die Knöpfchen so ziemlich gleichmäßig intensiv gefärbt (Fig. 3 a, c, n₁); dann kommt natürlich die fibrilläre Struktur gar nicht oder nicht deutlich zum Vorschein. Dasselbe gilt natürlich auch im Falle einer Unterfärbung, wobei die Knöpfchen gleichmäßig licht gefärbt erscheinen oder noch häufiger eine granulierte Beschaffenheit zeigen.

Hinsichtlich der Frage nach der Lage dieser Knöpfchen stehen wir vor einem sehr schwer zu lösenden Problem. Dementsprechend haben denn auch die Meinungen hierüber im Laufe der Geschichte der Erforschung dieser Dinge gewechselt, so zwar, daß sich eine Reihe von Untersuchern für die intercelluläre (DOGIEL 12, 13, 14; VAN GEHUCHTEN 15; MICHALLOW 20; MOJSISOWICS 21, 22; RETZIUS 24;

TIMOFEEW 28), andere (HENSEN 16; HUSS 17; LIPMAN 18; WALDEYER, 30; ich 5, 6, 7, 11) für die intracelluläre Lage derselben eintreten. Wieder andere, wie z. B. RANVIER (23) sprechen sich nicht klar über die eine oder andere Lage aus. DOGIEL tritt zwar in einer seiner neueren Arbeiten (13) für die interzelluläre Endigungsweise ein, hält aber zugleich die von mir behauptete Lage im Protoplasma der Zellen (5) nicht für ausgeschlossen. Was mich betrifft, so habe ich in den letzteren Arbeiten (8, 9) die Ansicht von der interzellulären Lage vertreten, nachdem ich vorher (5, 6, 7, 11) die intracelluläre behauptet habe. Es fehlte mir eben an einer vollkommen stichhaltigen Argumentation. Die neueren Beobachtungen veranlassen mich, wieder für die intracelluläre Lage der Knöpfchen einzutreten. Allerdings muß ich zugeben, daß man dies nur an besonders günstigen Stellen beobachten kann. Eingedenk der wichtigen Streitfrage habe ich es nicht unterlassen, derartige Stellen in verschiedener Weise zu betrachten. So habe ich dieselben mit WINKELS Apochrom. homog. Immers. 2 mm und den Kompens.-Okularen 1, 3, 5, 6, dann mit demselben Objektiv und den ZEISSschen Kompens.-Okularen 12, 18, sowie mit der ZEISSschen Apochrom. homog. Immers. 2 mm und den Okularen 6, 8, 12, 18 bei günstigem Tageslicht beobachtet und stand immer unter dem Eindruck, daß die betreffenden Knöpfchen intrazellulär liegen. Ich konnte nämlich die Wahrnehmung machen, daß die zwischen der gerifften Zellmembran und dem zugehörigen Zellkern gelegenen Knöpfchen bei jener Einstellung am deutlichsten erscheinen, bei der auch die Membran und der Kern deutlich unterscheidbar waren. Aus der Tatsache, daß Zellkern, Knöpfchen und Membran in demselben Niveau am deutlichsten zum Vorschein treten, geht aber wohl unbedingt hervor, daß das Knöpfchen im Protoplasma der Zelle gelegen sein muß. Dementsprechend sind auch die Figuren 4 a, b, c, d, f bei etwa 1200-facher Vergrößerung gezeichnet, nachdem die betreffenden Stellen auch bei 2500-facher Vergrößerung betrachtet worden waren.

Für die intracelluläre Lage der Knöpfchen spricht auch insbesondere das Verhalten, welches man an dem Knöpfchen, das in Fig. 4 *d* neben *K* gezeichnet ist, beobachtet. Die Faser n_1 geht von der einen und von der anderen Seite in das neurofibrilläre Netz des kugeligen Körperchens über, aber derart, daß man bei einer Einstellung die Faser von beiden Seiten deutlich sieht, wobei das Knöpfchen verschwommen aussieht. Dieses wird erst bei tieferer Einstellung deutlich, wobei die Faser undeutlich wird. Gleichzeitig kommen auch die geriffte Membran der Zelle und der Kern (*K*) deutlich zum Vorschein. Es liegen demnach einerseits die Faser n_1 , andererseits das aus derselben hervorgehende

Knöpfchen zugleich mit dem Zellkern und dem Seitenteile der Membran, zwischen denen das Knöpfchen liegt, in zwei verschiedenen Niveauflächen und sind daher (im Präparat) nicht sichtbar, so daß man also bei höherer ObjektivEinstellung die Faser, bei tieferer jedoch das Knöpfchen, die Zellmembran und den Zellkern gleichzeitig beobachten kann, durch welches Verhalten man überzeugt wird, daß das Knöpfchen im Protoplasma der Zelle, sonach intrazellulär gelegen ist.

Huss (17) hat an den Kernen der Zellen des EIMERSCHEN Organs der Maulwurfsschnauze Einkerbungen beobachtet, in denen die Endknöpfchen liegen. Ich habe nun an manchen Kernen der gewöhnlichen Epithelzellen ebenfalls eine schwache Einkerbung des Kernes an jener Stelle beobachtet, neben welcher der Kern liegt (Fig. 4 *b, c, d* bei *K*), ganz abgesehen davon, daß neuerdings von BOECKE und DE GROOT (3) aus der Maulwurfsschnauze ähnliches beschrieben und abgebildet wurde. Uebrigens behaupten die Genannten für die EIMERSCHEN Organe ganz entschieden eine intracelluläre Lage der Knöpfchen, was mich in meiner Wahrnehmung über die Lage der Endknöpfchen (Hundeschnauze) nur bestärken kann.

Nun kann ich schließlich eine Eigentümlichkeit, die ich freilich nur ein einziges Mal beobachtet habe, nicht unerwähnt lassen. Das Verhalten ist in Fig. 4 *f* (unten) dargestellt. Man sieht da in dem intraepithelialen Verlauf der Achsenfaser, welche zu dem in Rede stehenden 1. Typus gehört, direkt ein scheibenartig ausgebreitetes Neurofibrillennetz liegen, welches von lichter gefärbten Perifibrillärsubstanz umgeben ist. Es geht aus den in der Faser selbst (unterhalb und oberhalb) nicht deutlich unterscheidbaren Neurofibrillen direkt hervor. Bei der sehr starken Vergrößerung und günstigen Beleuchtung konnte dieser direkte Uebergang sowie das wahre Netz deutlich erkannt werden. Ich denke, es wird sich in diesem Falle um eine neurofibrilläre Varikosität von abnormer Größe handeln.

Endlich möchte ich noch gegen BIELSCHOWSKY (2) erwähnen, daß sowohl bei den Nerven von diesem sowie auch bei solchen von anderen, im weiteren zu besprechenden Typen, Varikositäten allerdings ganz besonders in den oberflächlichen Partien auftreten, jedoch auch oft genug in den unteren Teilen derselben beobachtet werden können, zumal bei noch jungen Tieren (s. Fig. 1, 2).

2. Typus. Dünne Dendriten mit intracellulären Endknöpfchen.

(Fig. 2, 3, 5 *n*₂.)

Die Achsenfasern, welche ich zu diesem Typus rechne, stammen unzweifelhaft von markhaltigen Nervenfasern der Cutis ab. In den mit

Papillen versehenen Hautpartien, wie z. B. in der Haut der Hundsnase, kann man beobachten, daß sie teils direkt in die Epithelwände eindringen (Fig. 3 A, n_2), teils durchziehen sie in Form von dünnen, schwach geschlängelten, mit verschiedenen, mitunter recht großen Varikositäten versehenen Achsenfasern, in welchem Falle sie also eine beträchtliche Strecke vor dem Epithel das Mark verlieren, die Cutispapillen, um an den Kuppen in die Epidermis einzudringen (Fig. 2 n_2). Nach dem Eintritt in das Epithel werden die Fasern außerordentlich dünn, durchziehen die ersten Zellschichten meist in recht gestrecktem und nur wenig geschlängeltem Verlauf, auf welchem Wege ich auch keine Teilungen beobachtet habe. Erst in den weiteren Schichten der Epidermis nimmt ihr Verlauf eine \pm gewundene Beschaffenheit an, ohne daß er jedoch zickzackförmig wird, auch wohl nicht einmal in den oberflächlichsten Epithelschichten, wie dies bei den Fasern des 1. Typus der Fall ist; sie schlängeln sich eben anfangs nur sehr schwach, später etwas mehr zwischen den Zellen hin. Ebenso bilden sie anfangs wenige, später, namentlich in den oberflächlichsten Teilen, immer reichlichere Verzweigungen. Die ersteren Verzweigungen erfolgen unter spitzen Winkeln, die weiteren auch oder hauptsächlich unter rechten Winkeln (Fig. 2 A, B, n_2 , 5 A). Die Abzweigungen sind mitunter recht kurz (Fig. 2 A, n_2), mitunter aber auch recht lang und in schräger Richtung weit ins Epithel verfolgbar. Mitunter kann man auch Schlingenbildungen beobachten, ähnlich wie auch bei den Nerven des 1. Typus (s. a. oben das Zitat von SZYMONOWICZ). Es ist zwar möglich, aber immerhin fraglich, ob es sich in dem Falle unbedingt um eigentlich geschlossene Maschen handelt oder bloß um sehr nahe Ueberkreuzungen, wobei die zwei Fasern gemeinsam verlaufen. Man kann derartige Maschen trotz der Beobachtung mit Immersionsobjektiven und entsprechenden Okularen oft nicht auflösen (Fig. 5 A, unten); hingegen kann man nach einem \pm weiten Verlauf der wohl auch etwas verdickten Faser abermals eine Verzweigung beobachten, wobei die auseinandertretenden Fasern wieder dünner sind als die durch die Vereinigung entstandene. Nach vielfachen Windungen, welche jedoch nicht so ausgesprochen zickzackförmig sind wie bei den Nerven vom 1. Typus und in deren Ecken sich auch nicht so große oder so regelmäßig unmittelbar der Faser aufsitzende Knöpfe befinden, wie solche bei den Nerven der 1. Art zu sehen sind, gelangen die Nervenfasern bis in die äußersten Schichten des Stratum granulosum, wobei sie vielfache und oft recht komplizierte Teilungen eingehen, deren Teiläste oder Nebenfasern unter fast rechten Winkeln von den Hauptfasern abzweigen und in vielfach gewundenem Verlauf nach allen Richtungen ausstrahlen (Fig. 2 A). So sieht man, daß auch die Fasern dieser

Art ebenso wie jene der ersten sich namentlich gegen das Stratum granulosum und wohl auch in diesem selbst durch fortgesetzte Rami-
fizierung ganz besonders stark ausbreiten. Während dieses beschrie-
benen Verlaufes werden die Fasern auch besonders varikös und sind
in dieser Beziehung oft jenen des 1. Typus recht ähnlich, sie sind
aber mit bei weitem weniger und auch kleineren Knöpfchen versehen
(vergl. Fig. 5 *a*, *b* mit Fig. 4).

Die Knöpfchen selbst anlangend, habe ich bereits erwähnt, daß die-
selben an den Fasern bei weitem mehr auseinander stehen als an den
Fasern des 1. Typus. Sie sind im allgemeinen auch kleiner und ge-
wöhnlich von \pm abgerundeter Form (kugelig, ellipsoidisch). Auch habe
ich bisher nicht beobachtet, daß sie, bzw. einige, kürzeren oder längeren
Stielen aufgesetzt wären, wie dies bei den ersteren nicht selten zu sehen ist,
sonden sie liegen den Fasern dicht an. Sie bestehen aus mit Methylenblau
lichtgefärbter Perifibrillärsubstanz, in welcher man dunkelgefärbte Stellen,
unregelmäßige Punkte, Linien und ähn-
liche Gebilde beobachten kann. Man
kann aber auch mitunter deutlich



Fig. 5. A intraepitheliale Verzweigung einer Faser vom 2. Typus (n_2). a, b zwei verschiedene Formen der Knöpfchen dieser Fasern. c Terminalknöpfchen von deutlich fibrillärem Bau einer Faser n_2 , welches intracellulär liegt. Zell-
haut *zm*, Terminalknöpfchen und Zellkern *K* bei derselben Fokaldistanz gezeichnet. Methylen-
blaupräparat. Vergr. wie Fig. 3. A mit Ok. 1, a, b, c mit Ok. 5. (Nase des Hundes.)

Neurofibrillen erkennen, so daß alles zusammengenommen den unzwei-
deutigen Eindruck macht, daß auch die Knöpfchen dieser Nerven aus
einem Neurofibrillennetz bestehen. Die Terminalknöpfchen, d. i. jene,
welche das letzte Ende der Fasern (Haupt- und Nebenfasern) bilden,
sind merklich größer und kugelig oder keulenförmig. An solchen habe
ich die neurofibrilläre Struktur mit genügender Deutlichkeit erkannt
(Fig. 5 *c*), so daß die früher erwähnte Schlußfolgerung ganz wohl ver-
allgemeinert werden kann, wonach die Knöpfchen der Fasern vom
2. Typus aus einem der Faser gewöhnlich dicht anliegenden Neuro-
fibrillennetz und Perifibrillärsubstanz bestehen.

Was nun endlich die Lage der Knöpfchen anbetrifft, so habe ich

zwar in wenigen Fällen, aber immerhin beobachten können, daß sie intracellulär im Protoplasma der Zellen gelegen sind (Fig. 5 *c*). Es geht dies aus denselben Gründen hervor, welche ich bezüglich der Knöpfchen der Nervenfasern 1. Art namhaft gemacht habe. Freilich muß ich auch hier zugeben, daß man dies nicht an jedem Knöpfchen beobachten kann, dies ist aber, wie ich schon oben angedeutet habe, auch nicht bei jeder Lage der Knöpfchen möglich und übrigens auch nicht notwendig. Ich denke, es genügt wohl, wenn man die intracelluläre Lage auch nur in einzelnen Fällen, dafür aber unbedingt deutlich und einwandfrei beobachten kann, und dies ist wohl dann der Fall, wenn man bei starker Vergrößerung und der nämlichen Einstellung (Fokaldistanz) die Zellmembran (*zm*), den Kern (*K*) und zwischen beiden das Knöpfchen (Fig. 5 *c*) am schärfsten zu sehen bekommt.

Vergleicht man die Fasern des 1. und 2. Typus miteinander, so zeigen sie wohl die gleiche Verbreitungsart im Epithel, die des 2. Typus sind aber im ganzen auffallend dünn, sie haben weiter auseinanderstehende Knöpfchen, einen nicht zickzackförmigen, sondern mehr unregelmäßig gewundenen Verlauf, so daß beiderlei Arten einen verschiedenen Charakter bekunden. Die Knöpfchen beider aber liegen im Protoplasma der Epithelzellen.

3. Typus. Breite intercelluläre Dendriten.

(Fig. 3 A *n*₃, B *n*₃, 6).

Zwischen den Nerven des subepithelialen Plexus gewahrt man einzelne markhaltige Fasern, welche im Verhältnis zu den übrigen sich durch eine besondere Breite auszeichnen und in dieser Form bis an die Epithelgrenze verfolgt werden können, wo sie ihre Myelinscheide verlieren und beim Uebertritt ins Epithel plötzlich zu dünnen Achsenfasern werden (Fig. 3 A *n*₃). In dieser dünnen Form ziehen sie eine Strecke weit in senkrechter Richtung durch die Epidermis, indem sie der Oberfläche zustreben. Anfangs ist ihr Lauf \pm gestreckt, später ein mehr gewundener. Dies hängt von der Beschaffenheit der Epidermiszellen ab, da sich die Fasern zwischen denselben hindurchwinden. Diese Windungen sind aber nicht ebenso gebrochene Linien wie bei den beschriebenen Typen und insbesondere bei jenen 1. Art, sondern \pm abgerundet, so daß man im allgemeinen von einem geschlängelten Verlauf sprechen muß (Fig. 3 A *n*₃, B *n*₃, 6). Ferner kann man beobachten, daß die anfangs recht dünnen und schwachgefärbten Fasern etwa von der mittleren Lage der MALPIGHISCHEN Schicht an nicht nur intensiver gefärbt sind, sondern, was ja das wichtigere ist, an Breite allmählich zunehmen, so daß sie sich in dieser Beziehung von den

anderen Epithelialnerven sehr deutlich, oder besser gesagt, auffallend unterscheiden. Namentlich nimmt ihre Breite in den oberflächlichen Partien der Haut zu, in denen diese Fasern sich vielfach zu verzweigen beginnen (Fig. 3 A n_3 , B n_3). In derselben Figur werden drei Partien der Schnauzenhaut des Hundes zur Ansicht gebracht, in denen die in Rede stehenden Nervenfasern (A, B n_3) neben den Fasern der zwei beschriebenen Typen (n_1 , n_2), so wie sie im Präparate zu sehen sind, veranschaulicht werden; außerdem sind in C zwei Fasern (n_1 und n_2) ebenso naturgetreu dargestellt, um die Charakteristik der drei Typen besser zur Anschauung zu bringen. Und ich glaube, daß ein einziger Blick auf Fig. 3 genügt, um die drei Typen voneinander zu unterscheiden, wenigstens denke ich, daß dies durch die Figur besser zum Ausdruck kommt als es auch durch die unständlichste Beschreibung geschehen könnte.

Die Fasern dieses 3. Typus unterscheiden sich aber von den anderen auch durch die Art ihrer Verzweigung bzw. durch die Form der Nebenfäsern, welche sich auch ihrerseits weiter verzweigen (Fig. 3 B n_3). Man kann sich leicht davon überzeugen, daß die Nebenfäsern senkrecht zur Hauptfaser stehen, nach allen möglichen Richtungen ausstrahlen — was freilich durch die Figur nicht, oder zum mindesten nicht deutlich zum Ausdruck kommt und auch nicht kommen kann. Denn man sieht in den Präparaten die Nebenfäsern nach rechts, links, vorne und auch nach hinten von der Hauptfaser abziehen, welche ersteren nur durch eifrigen Gebrauch der Mikrometerschraube in ihrem Lauf beobachtet werden können. Mitunter kann man auch die Wahrnehmung machen, daß die eine oder die andere Faser nach links oder rechts abzweigt, hierauf nach vorn oder hinten bogenförmig umbiegt, dann wieder nach rechts oder links und so fort. Stets aber sind die Nebenzweige ungefähr in einer zur Hauptfaser \pm senkrechten Ebene ausgebreitet. Zur Vervollständigung des Bildes möchte ich auf einen Vergleich der Faser n_3 in Fig. 3 B mit Fig. 4 A, welche die Art der Ramifikation der Fasern n_2 darstellt und im allgemeinen auch mit jener der n_1 übereinstimmt, hinweisen.

Während die Fasern (n_3) bis zum Beginn der Verzweigungen \pm gleichmäßig dünn oder breit sind, werden sie im Bereiche der Verzweigungen selbst varikös, was aus den Abbildungen leicht ersichtlich ist.

Die Verdickung der Fasern erfolgt so, daß sie einem vielfach gewundenen, verzweigten Band gleichen, was aus Fig. 6 wenigstens teilweise entnommen werden kann, im Präparat jedoch deutlich zum Ausdruck kommt. Stellenweise erscheinen manche Partien auch fast

scheiben- oder schalenartig verbreitert, diese können aber nicht etwa mit den Knöpfchen der Fasern n_1 und n_2 gleichartig sein, sondern stellen nur besondere unregelmäßige Modifikationen der bandartigen Fasern dar. Es entbehren hier die Fasern dieser Art der Lateral- und Endknöpfchen vollständig, und sie winden sich einfach zwischen den Epidermiszellen hindurch.

In struktureller Beziehung habe ich die Beobachtung gemacht, daß diese Art von Intraepithelialfasern anfangs, d. i. in den unteren Partien, eine granulierende Beschaffenheit zeigen, was wohl auf eine mangelhafte Färbung — mit Methylenblau — zurückzuführen ist. Mit der Zunahme an Breite tritt immer deutlicher eine fibrilläre Struktur zum Vorschein, bis sie im Bereiche der Dendritenbildung wohl unzweifelhaft zum Vorschein kommt. Wenigstens kann das, was durch Fig. 6 zur Anschauung gebracht wird, nicht anders gedeutet werden. Betrachtet man nämlich die Fasern mit einem guten Immersionsobjektiv und einem entsprechend starken Okular, zumal bei günstiger Beleuchtung, so kann man sich davon überzeugen, daß die Fasern dieser Art (am deutlichsten im Bereiche der Verzweigungen) aus einem Netz von Neurofibrillen bestehen, welches sich durch eine intensive Tieffärbung gegenüber der lichten, d. i. weniger



Fig. 6. Teil eines intraepithelialen Nervenendapparates des 3. Typus (die mit \times bezeichnete Stelle von n_3 in Fig. 3 B bei starker Vergr., Ok. 5). Man sieht deutlich die neurofibrilläre Struktur der bandartigen, vielfach verzweigten, zwischen den Zellen sich windenden Achsenfaser.

intensiv gefärbten Perifibrillärschicht hervorhebt (Fig. 6). Das Neurofibrillennetz erscheint an manchen Stellen deutlicher, an anderen weniger deutlich (in Form einer Granulation), an anderen, jedoch nicht intensiv gefärbten Stellen ist es wohl auch gar nicht zu sehen. Ich bin überzeugt, daß man an Präparaten nach der CAJALSchen oder BIELSCHOWSKY-POLLAKSchen Methode das Neurofibrillennetz bestimmt beobachten wird, was übrigens auch für die anderen Typen bzw. die Knöpfchen gilt.

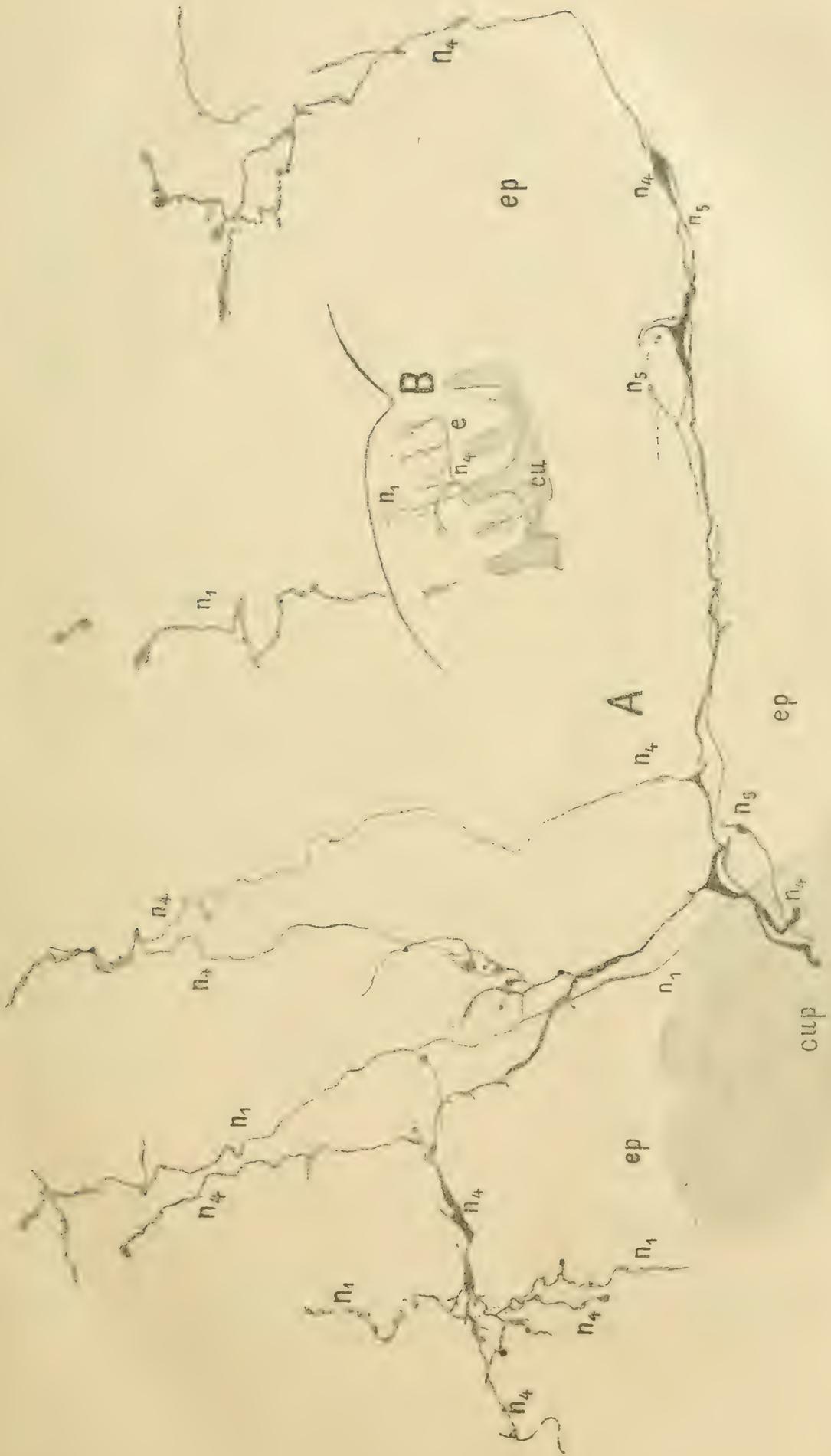
4. Typus. Horizontalfasern mit intercellulären Büschel-Dendriten.

(Fig 7 n_4 .)

Intraepithelialnerven, welche ich zu diesem Typus rechne, habe ich bisher nur in der Nasenhaut des Hundes beobachtet, was jedoch nicht ausschließt, daß sich dieselben auch anderwärts vorfinden dürften.

Ihr allgemeines und spezielles Verhalten ist den beschriebenen gegenüber ein so verschiedenes und charakteristisches, daß ich mich veranlaßt sehe, sie unter dem Gesichtspunkt eines besonderen charakteristischen Typus zu betrachten. Sie gehen augenscheinlich aus dicken markhaltigen Nerven des kutanen Plexus hervor. Ich habe bisher in den wenigen beobachteten Fällen wahrgenommen, daß sie von Nerven stammen, welche durch die Cutispapillen emporsteigen und sich als Achsenfasern seitlich in das Epithel begeben. Hier teilen sie sich alsbald, wobei die Teiläste zunächst in entgegengesetzte Richtungen ausweichen, so daß die so entstandenen Hauptfasern im allgemeinen den Grundstock zur Innervierung von Epithelpartien bilden, welche in ihren tieferen Teilen durch Cutispapillen voneinander getrennt sind (Fig. 7 B n_1). Eine jede Hauptfaser, welche in vielfach gewundenem Verlauf bald dünner, bald dicker erscheint, durchsetzt das Epithel ungefähr parallel zur Oberfläche eine ziemliche Strecke weit. Bei starker Vergrößerung erweisen sich diese Fasern, ganz besonders aber die verdickten Stellen, als ein offenes Neurofibrillengitter und Perifibrillärsubstanz. Dieses Verhalten kommt in der Fig. 7 A nicht deutlich zum Ausdruck, da die Vergrößerung für diese Verhältnisse zu klein ist. Diese Horizontalfasern endigen nun zunächst während des horizontalen Verlaufes (Fig. 7 A, links) mit einem später näher zu betrachtenden Endbüschel, oder sie biegen vorerst gegen die Hautoberfläche, durchziehen die oberflächlicheren Hautschichten und gehen alsdann in den erwähnten Endbüschel (Fig. 7 A, rechts) über. Während des im allgemeinen horizontal gerichteten Verlaufes sieht man die Fasern von Stelle zu Stelle, jedoch immer nur nach der einen Seite, d. i. gegen die Hautoberfläche zu von je einer verdickten Stelle aus eine Kollaterale abgeben, welche in senkrechter Richtung zur horizontalen Hauptfaser die Epidermis in gewundenem Laufe zwischen deren Zellen durchsetzt und als Nebenfasern der Hautoberfläche zustreben. Diese Nebenfasern sind wohl meist recht dünn und gehen wiederholte Teilungen ein, indem die Abzweigungen unter spitzen Winkeln erfolgen und sich gegen die Hautoberfläche richten. Manche der transversalen Nebenfasern erscheinen aber auch ungeteilt, was wohl auf eine mangelhafte Imprägnation zurückzuführen ist. Oefters habe ich auch im Laufe dieser Fasern kleine und auch größere Schlingen beobachtet (Fig. 7). Ebenso kann man auch knopfartige

Fig. 7. Aus einem Längsschnitt durch die Hundennase. *cup* Cutispapille. *ep* Epidermis. n_4 Intraepithelialnerven vom 4. Typus, n_5 ebenso vom 5. Typus. n_1 Intraepithelialnerven vom Typus 1. Ausführliche Erklärung im Text. Methylenblaufärbung. Vergr. A Winkel, homog. Immers. 2 mm, Ok. 1. B Teil des Schnittes bei geringer Vergr., um die Ausbreitung der Nervenenden von A zu veranschaulichen. A = n_1 aus B.



Verdickungen öfters sehen, ich glaube aber, daß es sich in diesem Falle nur um Varikositäten, nicht aber um besondere Terminalgebilde handelt. Was aber die erwähnten Endverästelungen anbelangt, so habe ich schon erwähnt, daß dieselben unter spitzen Winkeln erfolgen, so daß sie sich mit Pinseln oder Büscheln vergleichen lassen (Fig. 7 A links n_4 , rechts oben n_4). Ähnliche Büschel werden aber bei stärkerer Verzweigung auch bald nach dem Abgehen einer Nebenfaser gebildet (Fig. 7 A oberhalb des Scheitels der Cutispapille *cup.*). Die Fasern, aus denen sich die Büschel zusammensetzen, sind bald kürzer, bald länger, bald einfach, bald verzweigt, stets aber besonders varikös, mit knopfartigen Verdickungen versehen, und bilden auch kleinere Schlingen oder Netze. Sie bestehen augenscheinlich aus einzelnen Fibrillen oder Fibrillenbündeln, und in den verdickten Stellen vermutlich aus neurofibrillären Netzen. ·

Hinsichtlich der Lage aller dieser Fasern sowie auch ihrer Verdickungen stehe ich unter dem Eindrucke, daß dieselben einfach zwischen den Epithelzellen liegen. Dasselbe gilt auch rücksichtlich der erwähnten knopfartigen Verdickungen. Denn ich habe eine derartige Lage und Beschaffenheit dieser Gebilde nicht beobachtet, wie ich sie für die Knöpfchen der Nerven vom Typus 1 und 2 zum Ausdruck gebracht habe. Ich gestehe aber, daß ich noch nicht weitgehende Erfahrungen über diese Art von Nerven gemacht habe. Es ist von späteren Untersuchungen daher wohl noch so manches hierüber zu erfahren. Das eine aber steht wohl für mich fest, daß wir es mit einer besonderen Art von Intraepithelialnerven zu tun haben, welche sich von anderen in charakteristischer Weise unterscheiden. Es können allerdings in dem Endverhalten auch leicht Verwechslungen platzgreifen — und dies mag wohl auch ein Grund sein, weshalb man die einzelnen hier beschriebenen Typen nicht auseinandergelassen hat —, da, wie schon oben erwähnt wurde, die letzten Zweige der verschiedenen Typen keine besonders auffallenden Unterschiede erkennen lassen. In dieser Hinsicht möchte ich mehr auf eine vergleichende Betrachtung der bezüglichen Abbildungen hinweisen als mich auf eine eingehende Beschreibung einlassen.

Selbstredend innervieren die Nerven dieses Typus — was auch für alle anderen gilt — nicht ausschließlich ein Epithelgebiet, sondern es liegen in demselben auch Ausbreitungen von Nerven anderer Typen, so daß die Verästelungen der einzelnen Formen gleichsam durcheinander greifen. So sieht man in Fig. 7 zwischen den vertikalen Nebenfäsern n_4 einige Fasern des 1. Typus n_1 .

5. Typus. Pericelluläre Fibrillennetze.

(Fig. 7 A n_5).

Ich habe schon aus der Mundschleimhaut der Vögel Intraepithelialnerven mit pericellulären Netzen (8, p. 324) nach GOLGISchen und Methylenblaupräparaten beschrieben, welche allem Anschein nach aus dünnen Cutisnerven hervorgehen. Neuerdings habe ich in der Nasenhaut des Hundes ähnliches beobachtet. Die Fig. 7 A soll uns darüber näher belehren. Sie zeigt, daß die vorher besprochenen Nerven n_4 eine Strecke weit von einer auffällig anders gebauten dünnen Intraepithelialfaser gleichsam begleitet sind, welche Begleitung ich jedoch nur als eine in diesem Falle zufällige Erscheinung ansehen möchte, ohne mich jedoch auf Behauptungen einlassen zu können, da erst hierüber weitere Erfahrungen gemacht werden müssen. Es ist aber ohne weiteres klar, daß es sich in diesem Falle um eine besondere Art von Intraepithelialnerven handelt. Schon aus der Cutispapille *cup* sieht man die auffallend dünne Faser n_5 schräg ins Epithel eintreten und nach einem anfangs selbständigen Verlauf sich der Faser n_4 zugesellen. Sie ist sehr dünn, stellenweise mit Knoten oder Varikositäten versehen, an anderen Stellen wieder nur sehr schwach gefärbt. An einer weiteren Stelle sieht man sie sich wiederholt teilen und in Form einer varikösen Schlinge eine Epithelzelle umspinnen, wobei einzelne Fasern weiter ins Epithel eindringen. Aus dem ganzen Verhalten ist nun zu entnehmen, daß es im Epithel wohl mehrere derartige Fasern gibt, welche aus dünnen Cutisnerven (zweiter Art) hervorgehen, das Epithel auf weite Strecken hin durchziehen und wohl ebenso wie an den verschiedensten Nervenendkörperchen (z. B. den MERKELschen) um die gewöhnlichen Zellen der Epidermis zarte Netze bilden. Sie sind im ganzen sehr dünn und zart, woraus allein sich schon die schwere Färbbarkeit und damit der Umstand erklärt, daß man sie bisher nicht beobachtet hat. Ich hoffe zuversichtlich, daß weitere Untersuchungen über diese Nervenart jedenfalls noch manches ans Licht fördern werden.

6. Typus. Schleifenverästelungen.

(Fig. 8.)

Ueber die besondere Form von Intraepithelialnerven glaube ich behaupten zu können, daß sie von gewöhnlichen markhaltigen Nervenfasern des kutanen Plexus abstammen. Nachdem eine Achsenfaser in einen Epithelzapfen eingetreten ist, strebt sie zunächst in geschlängeltem Lauf der Hautoberfläche zu, biegt mit einer Schleife um, teilt sich, und

indem nun der eine Ast wieder absteigt und sich eventuell wieder teilt, bildet er nahe der Basis eines Epithelwalles eine Schleife, welche nach aufwärts ziehend mit einem recht großen ellipsoidischen Knöpfchen bald endigt (Fig. 8 A, unten). Die Knöpfchen liegen wohl zwischen den Epidermiszellen. Der andere Teilungsast zieht gegen die Hautoberfläche, gibt unterwegs einige Kollateralen ab, die ich jedoch niemals habe weit verfolgen können, und in gewundenem Verlauf, wobei die Windungen abgerundet oder bogenartig sind — nicht gezackt —, bildet er dann im Stratum granulosum eine bald engere, bald weitere Schlinge, an welcher immer knopfartige Verdickungen zu sehen sind

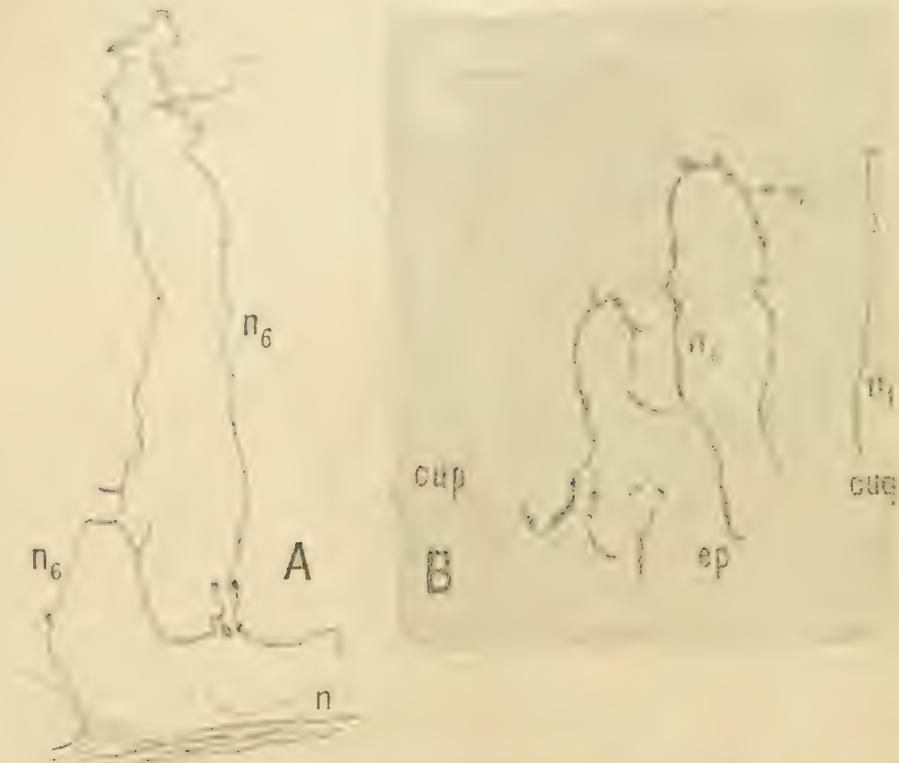


Fig. 8. A Hundenase. n Nervenstämmchen in der Cutis. n_6 Intraepithelialnerv vom 6. Typus. B Längsschnitt durch die Nase der Fledermaus (*Vesperugo serotinus*). n_6 schleifenartige Nervenendausbreitung in einem Epithelzapfen *ep*. *cup* Cutispapillen mit einem Nerven vom Typus 1 (n_1). Methylenblaufärbung. Vergr. A Winkel Fluoritsyst. 8,5 mm, Ok. 5. B Winkel, Apochrom. homog. Immers. 2 mm, Ok. 3.

(Fig. 8 A, B), die sich wieder gegen die Epidermisbasis richten. Indem auch dieser Ast einige nicht weit zu verfolgende variköse Kollateralen abgibt, zieht er bis in die Nähe der Basis des Epithelwalles, bildet hier eventuell wieder eine mit einem größeren Knöpfchen endende Kollaterale (Fig. 8 A), zieht dann auch unter Umständen horizontal weiter und dringt in einen benachbarten Epithelzapfen ein. Dieses Eindringen in einen benachbarten Epithelwall kann aber auch etwa in der Höhe der Scheitel der Cutispapillen erfolgen. Ich habe natürlich

den geschilderten Verlauf mit Immersionsobjekten beobachtet und stehe unter dem Eindruck, daß derartige Fasern möglicherweise eine Epithelpartie in der geschilderten Weise innervieren, hierauf in die Cutis hinabsteigen, dann eine weitere Epithelpartie versorgen und dieses Verhalten vielleicht noch vielfach fortsetzen. Andere Fasern dieser und anderer Art greifen natürlich in die genannten Gebiete ein, so daß bei einer ausgiebigen Färbung und zumal in einem entsprechenden Objekt, wie es die Hundenase ist, die verschiedensten Nerventypen durcheinander beobachtet werden können.

Hinsichtlich der Beschaffenheit der Schleifenerven habe ich beobachtet, daß sie stellenweise verhältnismäßig recht breit sind und eine neurofibrilläre Struktur zeigen. Ebenso scheinen auch die Knöpfchen neurofibrilläre Netze zu sein; sie liegen aber intercellulär. Ich muß letzteres schließen, weil ich an denselben nie jenes Verhalten beobachtete, welches ich für die Knöpfchen der Nerven des Typus 1 und 2 oben geschildert habe.

Aus dem geschilderten Verhalten dieser Nerven ist es meiner Meinung nach unerlässlich, dieselben unter dem Gesichtspunkt einer besonderen Form zu betrachten, so daß ich mich für berechtigt ansehe, für dieselben einen besonderen Typus aufzustellen.

7. Typus. Dicke Achsenfasern mit lateralen Fibrillennetzen.

(Fig. 2 A n_7 , B.)

Diese Form von Nervenendigungen habe ich in dem Epithel über den Cutispapillen der nackten Hundenase beobachtet. Sie stammen von dicken, die Cutispapillen durchziehenden Markfasern ab, welche noch innerhalb der Papille das Mark verlieren und hierauf in Form von dicken, eine fibrilläre Struktur zeigenden Achsenfasern in das Epithel oberhalb der Scheitel der Papillen eindringen, ohne jedoch tief ins Epithel emporzusteigen. Sie sind unregelmäßig gewunden und zeigen am Rande eine vielzackige Beschaffenheit. An günstigen Stellen kann man jedoch beobachten, daß sie zahlreiche Neurofibrillen abgeben, welche variköse Netze bilden, die augenscheinlich die Epidermiszellen umflechten. Ich bin überzeugt, daß es sich in diesem Falle um die nämlichen Nerven handelt, welche TRETJAKOW (27, Fig. 1, 2, 3) in der Rüsselscheibe des Schweines vorgefunden und als intraepitheliale Endigungen „zweiter Art“ beschrieben hat, weshalb ich auf eine weitere Beschreibung derselben an dieser Stelle verzichten kann und mich darauf beschränke, das wichtigste aus der Arbeit TRETJAKOWS anzuführen. „Zu der zweiten Art von Endigungen im Epithel gehören

die verdickten und mit großen Varikositäten versehenen, mit Dornen und feinen varikösen Aesten besetzten Verzweigungen . . . Die Seitenäste derartiger Nervenfasern begeben sich bisweilen in den Epithelwall hinein; von den gewöhnlichen intraepithelialen Nervenendigungen lassen sie sich auch hier gut unterscheiden durch ihre bedeutende Dicke und durch die Bildung von Netzen, mit denen sie die eine oder andere Epithelzelle umflechten.“

Jedenfalls ist es zunächst interessant, daß sich die von TRETJAKOW im Schweinerüssel vorgefundenen Nervenapparate nun auch in der entsprechenden Stelle der Hundeschnauze bestätigen lassen.

Wie sich in der nackten Haut der Hundennase die erwähnten sieben Typen von spezifischen Intraepithelialnerven vorfinden, zu denen noch die bei Säugern hauptsächlich im Epithel vorkommenden MERKELSchen Körperchen als achte Art hinzukommen, wobei von den intraepithelial gelegenen Abkömmlingen kutaner Nervenendapparate abgesehen ist, so glaube ich, daß sich die nämlichen oder wenigstens ein großer Teil derselben an den entsprechenden Stellen vieler anderer Säugetiere, die sich zweifellos durch eine besonders gesteigerte qualitative und quantitative Gefühlstätigkeit auszeichnen, werden bestätigen lassen. Der Anfang zu derartigen Bestätigungen ist schon bisher von mir gemacht, indem ich verschiedene Wirbeltiere in dieser Richtung beobachtet habe. Freilich habe ich nicht spezielle Beobachtungen bzw. Untersuchungen zu diesem Zwecke gemacht, sondern ich beabsichtige vielmehr dieses in Zukunft nach Möglichkeit zu tun. Immerhin konnte ich auch bisher einiges beobachten, was nicht unbemerkenswert ist. So konnte ich feststellen, daß die Nerven vom Typus 1 sich in der Haut aller Vertebratenklassen vorfinden. Sie zeigen hierbei je nach der Dicke der Epidermis mancherlei Modifikationen, wobei sie jedoch den typischen zickzackförmigen Verlauf bekunden. An den Ecken kann man wohl durchweg die charakteristischen Knöpfchen beobachten. In dünnen Häuten ist ihr Verlauf meist ein schräger und die Verzweigungen nur sehr beschränkt, so daß man meist nur einfache Fasern sehen kann. Falls sie aber in senkrechter Richtung die dünne Epidermis durchsetzen, dann kann man auch allerdings kurze Nebenfäsern beobachten, welche durch laterale Auszweigungen der senkrechten Hauptfaser entstehen (Schleimhaut der Mundhöhle der Vögel, Reptilien, Amphibien, Phalangen von Amphibien). In der Flossenhaut der KARAUSCHE habe ich jedenfalls zweierlei Arten von Nervenfasern gesehen (Typus 1 und Typus 2). Ebenso habe beide genannten Typen in den fransenartigen Papillen an den Rändern der Katzenschnauze gesehen. Ferner dieselben

zwei Arten in den Papil. fungiformes der Katze zwischen den Geschmacksknospen. In der Nasenhaut der Fledermaus (*Vesperugo serotinus*) konnte ich Typus 1 und 6 feststellen, wobei in den Basalteilen der Epidermiswälle die MERKELSchen Körperchen sichtbar waren, trotzdem, nebenbei bemerkt, die Nervenfärbung eine mangelhafte war. In der Schnauze bzw. Nase des Maulwurfs habe ich Verzweigungen beobachtet, welche dem Typus 3 zuzurechnen sind. Pericelluläre Netze habe ich schon früher (8) in der Mundschleimhaut der Vögel beschrieben. Uebrigens wurden pericelluläre Nervenenden bereits von ARNSTEIN-PLOSCHKO (1) in den Luftwegen des Hundes beschrieben.

Die soeben angeführten Tatsachen beweisen zweifellos, daß sich im Epithel bei weitem mehr Arten von Nervenenden vorfinden, als bisher bekannt war, und daß man zur Ueberzeugung gelangen wird, daß die bisher unter dem Namen der freien oder einfachen Intraepithelialnerven bekannten Endapparate sich in mehrere voneinander durch charakteristische Merkmale kennzeichnende Formen werden auflösen lassen. Und damit im Zusammenhang wird es wohl möglich werden, für die unter dem Namen des Allgemeingefühls vereinigten verschiedenen Gefühlsqualitäten, deren Sitz in die oberflächlichen Hautteile verlegt werden muß, die zugehörigen Gefühlsapparate festzustellen. Vor allem schwebt mir da besonders auch die Frage nach den Temperaturorganen (Kältepunkte, Wärmepunkte) vor Augen.

So hoffe ich, im Falle die Beantwortung derartiger Fragen nicht mir gelingen sollte, daß die vorliegende Arbeit wenigstens eine Anregung zu diesbezüglichen Untersuchungen seitens anderer geben wird.

Zum Schlusse mag es mir gestattet sein, dem sehr geehrten Vorstände des Instituts, Herrn Prof. Dr. K. ZELINKA, durch dessen Liebenswürdigkeit meine Arbeiten stets gefördert werden, für dessen Entgegenkommen auch hier meinen besten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

- 1) ARNSTEIN-PLOSCHKO, Die Nerven der Respirationsorgane. Anat. Anz., Bd. 13, 1897.
- 2) BIELSCHOWSKY, M., Ueber sensible Nervenendigungen in der Haut zweier Insektivoren (*Talpa europaea* und *Centetes ecaudatus*). Anat. Anz., Bd. 31, 1907.
- 3) BOECKE, J., and DE GROOT, G. J., Physiological regeneration of neurofibrillar endnets (tactile discs) in the organ of EIMER in the mole. Koninklijke Akad. van Wetenschappen te Amsterdam, 1908.
- 4) BOTEZAT, E., Die Nervenendigungen an den Tastaaren von Säugtieren. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 50, 1897.
- 5) —, Die Nervenendigungen in der Schnauze des Hundes. Morphol. Jahrb., Bd. 29, 1902.

- 6) BOTEZAT, E., Cercetări asupra organelor tactile vin rîtul cărțiței. Bulet. Soc. d. Științe d. București, An. 11, 1903, No. 5/6.
- 7) —, Ueber die epidermoidalen Tastapparate in der Schnauze des Maulwurfs und anderer Säugetiere, mit besonderer Berücksichtigung derselben für die Phylogenie der Haare. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 61, 1903.
- 8) —, Die Nervenendapparate in den Mundteilen der Vögel und die einheitliche Endigungsweise der peripheren Nerven bei den Wirbeltieren. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 84, 1906.
- 9) —, Die fibrilläre Struktur von Nervenendapparaten in Hautgebilden. Anat. Anz., Bd. 30, 1907.
- 10) —, Beiträge zur Kenntnis der Nervenenden in der Mundschleimhaut. Anat. Anz., Bd. 31, 1907.
- 11) —, Nouvelles recherches sur les nerfs intra-épithéliaux. Compt. rend. hebdomad. d. sé. de la Soc. de Biol. Paris, T. 64, 1908.
- 12) DOGIEL, A. S., Die Nervenendigungen in der Haut der äußeren Genitalorgane des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 41, 1893.
- 13) —, Ueber die Nervenendapparate in der Haut des Menschen. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 75, 1903.
- 14) —, Ueber die Nervenendigungen in den GRANDRYSchen Körperchen im Zusammenhang mit der Frage der Neuronentheorie. Anat. Anz., Bd. 25, 1904.
- 15) VAN GEHUCHTEN, Les terminaisons nerveuses libres intraépidermiques. Verhandl. d. Anat. Gesellsch., 6. Versamml. in Wien 1892.
- 16) HENSEN, Ueber die Endigungen der Nerven im Schwanz der Froschlarven. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 4.
- 17) HUSS, G., Beiträge zur Kenntnis der EIMERSchen Organe in der Schnauze von Säugern. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 63, 1898.
- 18) LIPMANN, Ueber die Endigungen der Nerven im eigentlichen Gewebe und hinteren Epithel der Hornhaut des Frosches. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat. (Zit. nach HUSS.)
- 19) MERKEL, FR., Ueber die Endigung der sensiblen Nerven in der Haut der Wirbeltiere. Rostock 1880.
- 20) MICHAILOW, S., Ueber die sensiblen Nervenendigungen in der Harnblase der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, 1907.
- 21) v. MOJSISOWICS, Ueber die Nervenendigung in der Epidermis der Säuger. I. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 72, 1875.
- 22) —, Ueber die Nervenendigung in der Epidermis der Säuger. II. Ebenda Bd. 73, 1876.
- 23) RANVIER, L., Traité technique d'histologie. Paris 1889.
- 24) RETZIUS, G., Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. 1876. — Ueber die Endigungsweise der Nerven in den Genitalnervenkörperchen des Kaninchens. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 7, 1890. — Biologische Untersuchungen. Neue Folge, Bd. 4, 5, 6. (Zitiert nach MICHAILOW.)

- 25) SZYMONOVICZ, W., Beiträge zur Kenntnis der Nervenendigungen in Hautgebilden. A. Ueber Bau und Entwicklung der Nervenendigungen in der Schnauze des Schweines. B. Die Nervenendigungen in den Tasthaaren. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 45, 1895.
- 26) TELLO, FR., Terminaciones sensitivas en los pelos y otros organos. Trabaja. d. Laborat. d. Invest. biol. d. l. Universidad d. Madrid, T. 4, 1905.
- 27) TRETJAKOW, Die Nervenendigungen in Hautgebilden. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 72, 1901.
- 28) TIMOFFEEW, Ueber die Endigungen der Nerven in den männlichen Geschlechtsorganen der Säugetiere und des Menschen. Kasan 1896. (Russisch.) (Zit. nach MICHAÏLOW.)
- 29) VAN DE VELDE, E., Die fibrilläre Struktur in den Nervenendorganen der Vögel und der Säugetiere. Anat. Anz., Bd. 31, 1907.
- 30) WALDEYER, Ueber die Endigungsweise der sensiblen Nerven. (Nach Untersuchungen von Dr. ISQUIERDO.) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 17.
- 31) WUNDERER, H., Ueber Terminalkörperchen der Anamnier. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, 1908.

Nachdruck verboten.

Ueber den Ursprung des Lymphgefäßsystems.

VON GIUSEPPE FAVARO in Padua.

In dem „Anatomical Record“ (Vol. 2, Nos. 1 and 2, May 1908) ist jüngst unter dem Titel „Symposium of the Development and Structure of the Lymphatic System“ eine Reihe von Untersuchungen amerikanischer Forscher erschienen, welche vorwiegend die ontogenetische und phylogenetische Entwicklung des Lymphgefäßsystems betreffen.

Da ich selbst in den Jahren 1905—1906 zu einem solchen wichtigen Gegenstande einige Beiträge geliefert habe, die aber von den erwähnten Forschern vollständig vernachlässigt wurden [obwohl meine definitive Arbeit¹⁾ in dieser Zeitschrift (Bd. 30, p. 79) angezeigt und

1) Ricerche intorno alla morfologia ed allo sviluppo dei vasi, seni e cuori caudali nei Ciclostomi e nei Pesci (con 158 figure). Pag. 1—279 di: Atti R. Istituto Veneto di Sc., Lett. ed Arti, Ann. Acc. 1905—1906, T. 65, P. 2, Appendice, Venezia 1906.

Diese Publikation ist bekanntlich bei folgenden wissenschaftlichen Anstalten der Vereinigten Staaten zu finden: Johns Hopkins Univ. zu Baltimore; Soc. of Nat. Hist., Amer. Acad. of Arts and Sc., Museum of compar. Zool. zu Boston; Acad. of Arts and Sc. zu New Haven; Astor Library zu New York; Amer. Phil. Soc., Acad. of Nat. Sc., Amer. Acad. of Pol. and Soc. Sc. zu Philadelphia; Smith's Inst., Surg. gen. off. of the A. S. army war dep. zu Washington.

in den SCHWALBESCHEN Jahresberichten (Bd. 12, Lit. 1906, 3, p. 323—329) ausführlich besprochen wurde], so will ich mich mit zwei jener Abhandlungen hier kurz beschäftigen.

Zuerst betrachtet G. S. HUNTINGTON in einem Abschnitte des zweiten Beitrags die Phylogenie der Lymphherzen in der Wirbeltierreihe (p. 28 ff.); er behauptet, daß sich diese Organe direkt aus embryonalen venösen Gefäßen entwickeln (p. 31). Bezüglich der Fische wurde jedoch eine solche Entstehung des Lymphherzens und größtenteils des Lymphgefäßsystems des Schwanzes zuerst von mir bei Teleostiern dargestellt und mit den SALASCHEN Ergebnissen in bezug auf die Vögel und mit jenen von SABIN und LEWIS bezüglich der Säuger verglichen.

Am Schlusse seiner Arbeit nimmt HUNTINGTON an, daß bei den Fischen die Lymphherzen rudimentär sind (p. 43). Mit Unrecht, denn dieselben wurden von mir bei manchen Teleostiern als sehr komplizierte, aus einem Atrium und einem Ventriculus bestehende, mit regelmäßig angeordneten Klappen und mit selbständigem Myocardium versehene Bildungen dargestellt.

In dem letzten, von W. F. ALLEN gelieferten Beitrag zum „Symposium“, wird die Beschreibung der venös-lymphatischen Zirkulation des Schwanzes bei *Lepisosteus*, nebst vergleichend-anatomischen Betrachtungen, zusammengefaßt (p. 65—70). Die ALLENSCHEN Ergebnisse mit den meinigen in Vergleich stellend, ist nun hervorzuheben, daß die vier (dorsale, ventrale und laterale) Longitudinalgefäße des *Lepisosteus* jenen bei *Acipenser* beschriebenen entsprechen, welche von mir mit denjenigen der Selachier und Holocephalen in der Gruppe der sog. *Venae lymphaticae* zusammengefaßt wurden. In der Tat, obwohl noch zum Teil venös, sind solche Gefäße mit jenen, die bei den Teleostiern vollständig lymphatisch sind, homolog. Wie es scheint, sind sie schon bei *Lepisosteus* ebenfalls als lymphatisch zu betrachten: die Selbständigkeit des Lymphgefäßsystems bei diesem Rhombogonoid wurde jedoch zuerst von HYRTL in seiner dem Verf. unbekannt gebliebenen Abhandlung über *Lepisosteus* anerkannt. Die oben erwähnte Homologie wird von ALLEN gleichfalls angenommen.

Außer den Unterhautgefäßen beschreibt ALLEN im Innern des Schwanzkanals neben den Blutgefäßen zwei Hämaläste, die kaudalwärts, sich an jeder Seite mit dem Lateralgefäß unter Bildung eines Sinus (x) verschmelzend, in den gleichseitigen Kaudalsinus sich ergießen, worauf die beiden Schwanzsinus miteinander kommunizieren und in die *Vena caudalis* kranioventralwärts einmünden. Diese und andere, brevitätis causa unterlassenen Eigentümlichkeiten entsprechen größtenteils den von mir bei verschiedenen Teleostiern geschilderten:

der Hauptunterschied besteht in dem primitiveren Zustande bei Lepisosteus der HYRTLschen Kaudalsinus, die noch nicht zu einem Herzen umgewandelt sind, jedoch an die Urform, die bei Cyclostomen als eine paarige Schwanzvene erscheint, noch erinnern; beide münden nämlich kranialwärts in die unpaare Schwanzvene. Bei den Teleostiern habe ich indessen, im Gegensatz zu den HYRTLschen Angaben, gefunden, daß von den beiden Kaudalsinus der eine sich in den in die Vena caudalis oder in den Sinus venosus caudalis (mihi) mündenden Herzventrikel verwandelt, während der andere Sinus als Herzvorhof die verschiedenen Lymphgefäße (Lateral-, Hämaläste und den aus dem Vas pinnale caudale oder aus dem Sinus lymphaticus caudalis [mihi] herkommenden Zweig) aufnimmt: die Kommunikationsöffnung versieht sich mit einer Atrioventrikularklappe.

Die zwischen den MAYERSchen Vasa vasorum (Vasa intermedia mihi) der Selachier und den Hämalgefäßen der Teleostier von ALLEN bestätigte Homologie wurde bereits früher von mir auf embryologischem Grunde nachgewiesen.

Zum Schlusse freue ich mich, daß meine Behauptung, daß das Lymphgefäßsystem nicht nur ontogenetisch, wie bei höheren Wirbeltieren von anderen Forschern und bei den Fischen von mir bewiesen wurde, sondern auch phylogenetisch aus dem venösen sich direkt ableitet, durch die neuen Untersuchungen der amerikanischen Gelehrten eine Bestätigung gefunden hat.

Nachtrag. Nach der Absendung des Manuskriptes ist mir die ausführliche ALLENSche Arbeit, in dem „American Journal of Anatomy“ (Distribution of the subcutaneous Vessels in the Tail Region of Lepisosteus, with 25 Figures, Vol. 8, No. 1, May 1908) erschienen, zugekommen. Ich will nur hinzufügen, daß die Berücksichtigung der einschlägigen Literatur, um meine 5 Abhandlungen nicht zu erwähnen, eine sehr mangelhafte ist (nur 14 Arbeiten sind berücksichtigt worden); so soll z. B. das Kaudalherz der Myxinoiden nach ALLEN von dem amerikanischen Forscher GREENE und von KLINCKOWSTRÖM entdeckt worden, und die von dem Engländer JONES gelieferte Beschreibung des Kaudalherzens des Aales bei weitem die beste sein. Ich muß jedoch gestehen, daß auch mir, trotz der 158 von mir zitierten Arbeiten, eine den deutschen Jahresberichten unzugängliche Mitteilung von HOPKINS über *Amia* leider unzugänglich wurde.

ALLEN verspricht eine Abhandlung über das Kaudalherz des Aales; wird er so gefällig sein und, wenigstens um seine Literaturangaben zu vervollständigen, meine Arbeiten auch berücksichtigen?

Aus dem Anatomischen Institut zu Padua, Juni 1908.

Nachdruck verboten.

Ein neues Schädelmodell.

VON E. GAUPP.

Mit 2 Abbildungen.

Der Bitte des Herrn FRIEDRICH ZIEGLER, auf das von ihm hergestellte Modell des Schädels eines Echidna-Beuteljungens mit wenigen Worten aufmerksam zu machen, komme ich gern nach. Das Original des Modelles ist von mir nach der Platten-Modellier-Methode angefertigt und in meiner Arbeit über den Echidna-Schädel¹⁾ genau beschrieben; es stellt den Schädel eines unlängst geborenen Beuteljungens von Echidna



Fig. 1. Oberansicht des Modelles (ca. $\frac{1}{5}$ seiner Größe).



Fig. 2. Seitenansicht des Modelles ohne Unterkiefer (ca. $\frac{1}{5}$ seiner Größe).

aculeata var. typica aus dem SEMONSchen Material dar. Das Knorpelcranium ist nahezu auf der Höhe seiner Ausbildung, von Deckknochen (die nur auf der rechten Seite mit modelliert wurden) fehlt nur noch das Pterygoid. So gewährt das Modell einen sehr guten Einblick in den Aufbau und die Zusammensetzung des Echidna-Schädels, der ja im erwachsenen Zustande wegen des frühzeitigen Verstreichens der Nähte ganz besonders schwer verständlich ist. Eine Erläuterung des Modelles, in der auf die wichtigsten Besonderheiten und ihre Bedeutung hingewiesen ist, habe ich selbst beigefügt.

1) E. GAUPP, Zur Entwicklungsgeschichte und vergleichenden Morphologie des Schädels von *Echidna aculeata* var. typica. Jenaische Denkschr., Bd. 6, 2 (SEMON, Zoolog. Forschungsreisen, Bd. 3, 2), 1908.

Die Serie von Schädelmodellen, deren Herstellung Herr ZIEGLER seinerzeit auf meine Anregung in Angriff nahm, hat durch das neue Modell eine Bereicherung erfahren, die Vielen erwünscht kommen dürfte. Sie umfaßt nunmehr die Schädel von: 1) *Rana fusca* (ausgebildet und in mehreren Metamorphosenstadien), 2) *Lacerta agilis*, 3) *Gallus domesticus*, 4) *Echidna aculeata*, 5) *Homo sapiens*. Die Originale der Nummern 1, 2 und 4 stammen von mir selbst, das der No. 3 von TONKOFF, das von No. 5 aus dem HERTWIGSchen Institut in Berlin. Im Interesse eines der schönsten und interessantesten Gebiete der Morphologie, das trotzdem noch recht mangelhaft bekannt ist, kann ich der Serie nur weiteste Verbreitung wünschen.

Freiburg i. B., 20. Juni 1908.

Bücheranzeigen.

Nerven und Seele. Von **Paul Kronthal**. Mit 139 Fig. im Text. Jena, Gustav Fischer, 1908. 431 pp. Preis 10 M.

Ein merkwürdiges, aber zum großen Teile interessantes Buch. Der Verf. wandelt, wie bekannt, zum Teil von anderen abweichende Bahnen. Hier hat er sich an die höchsten Probleme gewagt, erklären konnte er und wollte er sie wohl auch nicht. Sagt er doch selbst am Schlusse der über 40 pp. langen lesenswerten Einleitung: Naturwissenschaft kann nicht alles erklären, weil die Grundbegriffe der Naturwissenschaft ihr selbst fremd, mit den ihr eigenen Methoden unfaßbar, unerklärbar sind. Für die vorsichtige Behandlung der Probleme sprechen Stellen wie p. 5: „Von der Wirklichkeit wissen wir nichts, die Wahrheit können wir nie erkennen.“

Das Nervensystem ist für den Verf. nur eine Reizleitung von außen nach innen und von innen nach außen, in den Nervenzellen wird die Isolierung der Fibrillen aufgehoben (S. 177). Von den Großhirnzellen gehen keine Reize aus (S. 193). Die Nervenzelle ist überhaupt kein Organismus (S. 216).

In dem 2. Abschnitt, „Die Seele“, behandelt Verf. in Kap. I die Seele als naturwissenschaftlichen Begriff (Schlaf, Gedächtnis, Wille, Empfindung, Reflexe, Psychiatrie, Philosophie), — in Kap. II als metaphysischen Begriff, in Kapitel III als „unklare Vorstellung“. Für diese Ausführungen muß Ref. auf das Original verweisen.

Die Ausstattung ist vorzüglich, der Preis niedrig.

Lehrbuch der Muskel- und Gelenkmechanik. Von **H. Strasser**. 1. Bd. Allgemeiner Teil. Mit 100 Textfiguren. Berlin, Julius Springer, 1908. XI u. 212 pp. Preis 7 M.

Aus „Einleitung und Vorwort“ sei folgendes hervorgehoben. Das Buch ist im wesentlichen als Hilfsbuch für den anatomischen Unterricht gedacht. „Der Studierende und Arzt, welcher wenigstens die wichtigsten Verhältnisse der Maschinentätigkeit des Körpers verstehen lernen will, muß dabei vom anatomischen Präparat ausgehen. Die Einführung in die Maschinenlehre des Körpers muß eine der Aufgaben des

anatomischen Unterrichts und der Tätigkeit auf dem Seziersaal sein. Es ist möglich, hier von sehr einfachen Verhältnissen auszugehen und allmählich zu schwierigeren Aufgaben vorzudringen, und es bildet, wie uns scheint, die Beschäftigung mit diesem Gegenstand auf dem Seziersaal eine für den Naturforscher und Arzt für seine ganze Zukunft wichtige und bedeutungsvolle Propädeutik.“

Das Buch zerfällt in einen allgemeinen und in einen speziellen Teil. Der spezielle Teil wird sich besonders eng dem praktischen anatomischen Unterricht angliedern und eine spezielle Anleitung zum Studium der mechanischen Verhältnisse der Muskeln und der Gelenke bei der Präparation sein. — Im allgemeinen, jetzt vorliegenden Teil werden die wichtigeren allgemeinen mechanischen Probleme, die sich in der Muskel- und Gelenkmechanik darbieten, möglichst klar formuliert und in ihrem vollen Umfang und Zusammenhang erläutert. Verf. meint, es sei geboten, endlich einmal von der Meinung abzugehen, als ob man in der Gelenkmechanik alle Schwierigkeiten verschleiern und alle möglichen unglücklichen vereinfachenden Annahmen machen müsse und kaum mehr von dem Studierenden verlangen dürfe, als die Kenntnis der Gesetze des Hebels. Der Hauptgrund, warum Verständnis und Interesse für die Fragen der Gelenk- und Muskelmechanik beim Mediziner gering sind, liegt nach STRASSER in den ungenügenden Vorkenntnissen auf dem Gebiete der theoretischen Mechanik und in dem Fehlen eines passenden Hilfsmittels für den Anfänger. Verf. hat daher — in höchst dankenswerter Weise — eine kurze Darstellung der theoretischen Mechanik zugefügt. — Die Ableitungen sind allgemein verständlich gehalten, ohne höhere Mathematik. Natürlich wurde so die Darstellung etwas weitläufiger. Aber indem das Buch aus dem Bedürfnis des anatomischen Lehrers und seiner Schüler heraus geschrieben ist, wird es dem Niveau des Mediziners besser gerecht, als wenn es ein Mathematiker verfaßt hätte.

Der Inhalt ist: I. Grundlehren der Mechanik. — II. Allgemeine Verhältnisse des Skeletts und der Muskeln. — III. Allgemeine Probleme der Gelenk- und Muskelmechanik (statische und kinetisch-dynamische Aufgaben). — Literaturverzeichnis.

Lehrende wie Lernende werden das Werk, dessen 2. Teil hoffentlich bald erscheint, mit großem Nutzen studieren. Die Abbildungen sind einfach, klar, zweckentsprechend, der Preis angemessen. B.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Unfrankierte, ungenügend frankierte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.

Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.

Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 27. Juli 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band.

✻ 15. August 1908. ✻

No. 4 und 5.

INHALT. Aufsätze. Ernst Stromer, Die Urwale (Archaeoceti). Mit einer Tafel. p. 81—88. — Alexander Maximow, Ueber Amitose in den embryonalen Geweben bei Säugetieren. Mit 11 Abbildungen. p. 89—98. — Otomar Völker, Ueber die ersten Entwicklungsvorgänge beim Ziesel. Mit 8 Abbildungen. p. 98 bis 111. — A. J. P. v. d. Broek, Ueber einige anatomische Merkmale von Ateles, in Zusammenhang mit der Anatomie der Platyrrhinen. p. 111—124. — Otto Weiss, Ueber die Entwicklung der Giftdrüsen in der Anurenhaut. p. 124—125.

Kongresse. Versammlung des italienischen Vereins der Zoologen und Anatomen (Unione Zoologica Italiana) vom 1.—4. September 1908 in Bormio-Bagni (Wormser Bad). p. 125.

Bücheranzeigen. FRIEDRICH HEMPELMANN, p. 126. — W. ELLENBERGER, p. 126. — RICHARD LIEBREICH, p. 127. — PH. JUNG, p. 127. — ULRIC DAHLGREN and WILLIAM A. KEPNER, p. 127. — WILHELM ROUX, p. 128. — THOMAS H. BRYCE and JOHN H. TEACHER, p. 128.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Urwale (Archaeoceti).

Von Dr. ERNST STROMER, München.

Mit einer Tafel.

Umfangreiches Material, das ich zum Teil selbst gesammelt hatte und das ich aus dem Münchener, Stuttgarter und Frankfurter Museum gütigst zur Verfügung gestellt erhielt, ermöglichte mir die Bearbeitung der Reste ägyptischer Urwale und die daran anschließende Aufhellung der Frage nach der Stellung dieser interessanten Tiergruppe. Ich halte nun zwar die Veröffentlichung vorläufiger Mitteilungen nur in

Notfällen für entschuldbar und sah deshalb trotz jahrelanger Verzögerung der Vollendung der Arbeit von ihr ab, aber ich glaube doch jetzt mit einer kurzen Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der fertigen Bearbeitung, die in den Beiträgen zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients (1908) erscheint, der Allgemeinheit einen Dienst zu erweisen. Denn man kann Fernerstehenden nicht zumuten, in Einzelheiten, die bei einer genauen Beschreibung erörtert werden müssen, sich zu vertiefen, und die Frage nach der Natur und Stellung der Urwale ist neuerdings auch für weitere Kreise interessant geworden, da STEINMANN in der Neuauflage seiner „Einführung in die Paläontologie“ (1907) wie in der „Geologischen Begründung der Abstammungslehre“ (1908) eine alte Ansicht in der Form vertrat, daß die Wale polyphyletisch direkt aus drei verschiedenen Stämmen der Meersaurier hervorgegangen seien.

Als sicheres Ergebnis neuerer Untersuchungen, vor allem von ABEL und DAL PIAZ kann nun angesehen werden, daß die Zahnwale in mehreren Stammreihen bis mindestens in den Beginn des Miocäns zurückgehen. In dieser Tertiärstufe sind besonders Verwandte der in manchem primitiven Platanistidae (Fig. 4) häufig und es schließen sich hier die Squalodontidae an, deren ältester in seinem Schädel (Fig. 3) bekannter Vertreter Agorophius aus dem Unteroligocän Südkarolinas ist, und an welche sich vielleicht das zu dürftig vertretene Microzeuglodon aus dem Eocän des Kaukasus anreihet.

Die Urwale, Archaeoceti (Fig. 1, 2) aber sind mittelgroße bis sehr große Meerbewohner mit sehr gestrecktem Schädel, dessen Knochen nicht überschoben sind, dessen lange Schnauze die nach vorn gerichtete Nasenöffnung in halber Länge trägt und dessen Stirn sehr breit ist, während der kantige Hirnkasten sehr klein ist, so daß zwischen dem langen, schmalen Schädelbalken und dem stabförmigen Jugale eine sehr weite Schläfengrube sich befindet. Die von gestreckten Nasalia überdachte Nasenhöhle enthält, wie sich bei obereocänen Formen nachweisen ließ, wohlentwickelte Riechmuskeln, der Lobus olfactorius gleicht in seiner Länge und Schlankheit eher dem eines Alligators als eines Säugetieres, der Raum für das Großhirn ist kurz und sehr klein und der für das Kleinhirn ebenfalls kurz und median verengt, aber relativ breit und hoch.

Der harte Gaumen ist durch lange Palatina und Pterygoidea bis weit hinten völlig geschlossen, das Gehörorgan und die Lage des Auges ist ganz walähnlich, aber es ist noch ein Canalis nasolacrymalis vorhanden. Ganz zahnwalähnlich ist auch der nur bei obereocänen Formen bekannte Unterkiefer mit sehr weitem Canalis alveolaris und langer,

jedoch nicht fester Symphyse und deutlichem Kronenfortsatze. Die wohlentwickelten Zähne, deren Dentinkronen schmelzbedeckt und deren Wurzeln geschlossen sind, haben zwar bis zum C oder P 1 eine einfache Kegelform und sind bis zum P 2 durch Lücken getrennt, verhalten sich also hierin wie bei den meisten Zahnwalen, dahinter aber folgen sie sich in geschlossener Reihe, sind zwei- oder dreiwurzelig, in der Krone nicht gleichartig gestaltet und die M sind kleiner als die hinteren P, was alles übrigens auch bei manchen Squalodontidae vorkommt.

Sie entsprechen jedoch der Formel $\frac{3. 1. 4. 3-2.}{3. 1. 4. 3.}$ primitiver monodelpher Säugetiere und wie bei diesen ist wenigstens bei obereocänen Formen ein normaler und sehr spät erfolgender Zahnwechsel nachgewiesen. Die Krone der oberen P und M ist bei mitteleocänen Genera konisch mit einem hinteren Nebenhöcker und der Andeutung eines inneren hinteren Höckers, bei den jüngeren Genera aber ist sie im Ober- wie im Unterkiefer seitlich platt und spitz und an ihrem scharfen hinteren und meist auch vorderen Rande mit Zacken versehen, die nach der Basis zu kleiner werden, also ganz denen der Squalodontidae ähnlich (zeuglodonte Zähne).

Die 7 Halswirbel sind alle frei und kurz gleich denen der Platanistidae und die wohl stets über 12 betragenden Brustwirbel verhalten sich insofern wie bei Landraubtieren, als sie im Gegensatz zu denen der Wale vorn die höchsten Dornfortsätze haben und eine ausgeprägte Antiklinie etwa am 11. Wirbel zeigen, bis zu welchem die Rippen zweiköpfig gelenken, während sie dann nur einköpfig an den kurzen Parapophysen befestigt sind. Bei obereocänen Genera ist auch ein aus mindestens zwei Knochenstücken bestehendes Brustbein nachgewiesen, mit dem wenigstens drei Rippenpaare in Verbindung stehen.

Die meisten großen obereocänen und auch eine mitteleocäne wenig bekannte Form sind insofern spezialisiert, als ihre Wirbelkörper von der antiklinen Region an enorm groß, besonders lang sind, dabei keine Bogengelenkung mehr haben und als ihre Rippen zum Teil ventral kolbig verdickt sind. Sie besitzen auch ebensolche Lendenwirbel, wohl in der Siebenzahl, und viele Schwanzwirbel mit großen Körpern, sehr kurzen geraden Quer- und bald reduzierten Dornfortsätzen sowie mit starken divergierenden Processus obliquomammillares. Ihre hintere Körperhälfte ist also ungewöhnlich lang und stark.

Das älteste mitteleocäne Genus aber hat normale Lendenwirbel ähnlich denen eines Landraubtieres und einen Sacralwirbel mit langen wenig verdickten Querfortsätzen, und mittelgroße jüngere Formen haben

zwar stärkere, aber auch kurze Lenden- und Schwanzwirbel mit früher Reduktion des Dornfortsatzes und der Bogengelenke und mit sehr starken divergierenden Processus obliquomammillares; auch ist bei allen obereocänen Formen ein Sacralwirbel höchstens in schwach verdickten Querfortsätzen ausgezeichnet.

Von den Vorderextremitäten ist nur bei obereocänen Formen das ganz zahnwalartige Schulterblatt und der gestreckte Arm, nicht aber die Hand beschrieben. Der Humerus ist kaum gedreht und hat eine sehr lange Crista deltoidea und am schwachen Unterende ein kleines, rollenförmig einfaches Gelenk. Der kürzere Unterarm besteht aus einer Ulna mit sehr großem Olecranon und aus einem unbeweglich, aber unverschmolzen davor liegenden Radius, dessen untere Gelenke das Vorhandensein von drei getrennten Handwurzelknochen anzeigen. Die starke seitliche Abplattung der Armknochen spricht für eine Funktion der Extremität wie die der Walflosse, aber die Gelenke lassen sie noch normalen Vorderfüßen ähnlicher erscheinen. Die Hinterextremitäten sind unbekannt, jedoch besonders bei dem ältesten Genus noch mit einem Wirbel in Verbindung und offenbar weniger rudimentär als bei Walen gewesen.

Endlich ist bei einer nordamerikanischen Riesenform wohl ein Rückenpanzer vorhanden gewesen, bei den anderen aber nicht nachgewiesen.

Die ältesten zwei Genera, die nur aus dem Mitteleocän Aegyptens in je einer Art bekannt sind und welche die Familie Protocetidae bilden, haben 3 obere M und zwei- bis dreiwurzelige konische P und M mit höchstens einem hinteren Nebenhöcker. Die artenreicheren Zeuglodontidae (Fig. 1, 2) dagegen finden sich nicht nur in Grenzsichten des Mittel- und Obereocäns und im Obereocän Aegyptens, sondern auch im Obereocän Englands und des südlichen Nordamerika, eine Art vielleicht sogar noch im Miocän Neuseelands. Sie haben nur 2 obere M und diese wie die hinteren P sind zeuglodont und zweiwurzelig, nur die oberen Pd 3 und Pd 4 sind noch dreiwurzelig. Endlich liegt ihr Nasenloch ein wenig weiter hinten als bei den Protocetidae und es ist eine sehr große Fossa pterygoidea wie bei den Bartenwalen, wohl zur Aufnahme einer Erweiterung der Tuba Eustachii, vorhanden.

Der primitivste Vertreter ist offenbar Protocetus, der auch zugleich der älteste und kleinste ist, da er ohne Schwanz kaum viel über $1\frac{1}{2}$ m lang war. Er erinnert in seiner Wirbelsäule und in seinem Gebiß am meisten an primitive monodelphe Landsäugetiere, etwa an alttertiäre Raubtiere (Creodonta), ohne daß aber jetzt schon eine Ableitung von

bestimmten Formen möglich wäre. Auch ist er schon stark an das Wasserleben angepaßt, wie die lange Schnauze mit vorn isolierten Kegelzähnen, die Lage der Nasenöffnung und des Auges, der sehr lange feste Gaumen, das walartige Gehörorgan, auch die Kürze des Halses und die anscheinende Schwäche der Hinterextremitäten anzeigen.

Von ihm oder doch einer ihm ähnlichen Form kann man ohne Schwierigkeiten die jüngeren ableiten, die sich alle durch ein geringes oder starkes Größenwachstum, wie es bei so vielen Stammreihen der Säugetiere schon nachgewiesen ist, und durch noch bessere Anpassung an das Wasserleben und zwar durch größere Annäherung an die Zahnwale unterschieden.

So zeigt der primitivste etwas größere Zeuglodontide ein geringes Zurückrücken der äußeren Nasenöffnung, einen völligen Schwund des schon bei *Protocetus* sehr kleinen oberen M 3, ein Verwachsen der dritten inneren Wurzel der letzten P und der M (?) mit der äußeren hinteren, eine seitliche Abplattung der Kronen der P und M und eine Zackung von deren Rändern, also eine Herausbildung der Zahnform der *Squalodontidae*. Der Hals ist ein wenig verkürzt, die Körper, besonders der Wirbel hinter der antiklinen Region sind stärker, ihre Bogengelenke schon in der Lendenregion rückgebildet und die Hinterextremitäten sind anscheinend noch schwächer als bei *Protocetus*.

Das Tier führte gewiß ein Leben wie ein Zahnwal und bewegte sich vor allem mit Hilfe seines starken Schwanzes schwimmend fort, sein Gehörorgan und sein Gaumen funktionierten wie dort und die starke Last seines Schädels konnte auch durch Fettmassen in der weiten Höhle des Unterkiefers, dazu aber noch in der großen Schläfengrube kompensiert werden. Aber es war noch im stande, mit seinem normaleren Gebiß die Nahrung zu zerschneiden, ferner vor allem auch gut zu wittern, seine Augen besaßen wohl noch eine Tränendrüse, der Kopf und Hals war ein wenig beweglicher, der Rücken war zu stärkeren Krümmungen geeignet, die Brust konnte sich infolge festerer Rippenbefestigung nicht so erweitern wie bei den Walen, die Vorderextremitäten hatten noch viel bessere Gelenke und die Hinterextremitäten waren an einem Sacralwirbel befestigt. Also auch diese Form stand einem primitiven Landsäugetier noch viel näher als die primitivsten Wale.

Weitere Spezialisierungen innerhalb der *Archaeoceti* äußern sich in einer Reduktion des P 1 auf einen konischen einwurzeligen Zahn und in einer geringen Verkürzung des Halses und des Unterarmes (Fig. 1) und bei den Riesenformen, die ohne den langen Schwanz etwa $6\frac{1}{2}$ bis 7 m lang wurden, vor allem in der oben erwähnten Ver-

stärkung der hinteren Rumpfhälfte. Sie hatte zur Folge, daß die dorsale Partie des Brustkorbes hinten, wo schwächer befestigte Rippen sind, verlängert und erweitert wurde, daß also wie bei Walen unter Schrägstellen des Zwerchfelles ein größerer Spielraum für die Lungen vorhanden war, und daß wie bei ihnen die Bogengelenke der Wirbel schon innerhalb der Brustregion schwanden.

Von der jüngsten, der neuseeländischen Form endlich kennt man nur eine schwächere Ausbildung der Zahnkronen im Verhältnis zu den langen Wurzeln und eine anscheinende Neigung der letzteren zu einer zu verschmelzen, also eine Annäherung an die Zähne vieler Zahnwale.

Ueberhaupt ist im ganzen eine Reduktion des Gebisses festzustellen, die sich vor allem an den M und dem P 1 äußert, und dabei ist wichtig, daß ohne Aenderung der Kieferstreckung, der Zahnstellung und der Zahnzahl die Rückbildung durch Formänderung der Kronen, an welchen hinten und vorn verschieden viele sekundäre Zacken entstehen können, und durch Verschmelzen der Wurzeln der einzelnen Zähne stattfindet. Von einer Zahnkeimverschmelzung im Sinne der bekannten KÜKENTHAL-RÖSESCHEN Theorie ist also hier wie in der Regel bei Säugetieren keine Rede.

Zeigen so die Archaeoceti am meisten Beziehungen zu den Walen und im Laufe ihrer Stammesentwicklung immer mehr mit Zahnwalen, so daß gesichert ist, daß sie als primitivste Gruppe zu den Cetacea zu rechnen sind und daß sie mit den Pinnipedia hauptsächlich durch Konvergenz einige Aehnlichkeit, so in der oberen Ansicht des Hirnschädels mit Otaria und in den Backenzähnen mit Phoca gewinnen, so ist die Frage nach ihrem stammesgeschichtlichen Zusammenhange nicht so einfach zu lösen. Gewiß sind ihre Riesenformen, wie die Regel ist, nicht geologisch langlebig gewesen und ohne Nachkommen ausgestorben. Aber auch die mittelgroßen Zeuglodontidae (Fig. 1, 2) möchte ich trotz vielfacher Annäherung an tertiäre Denticeti nur als einen erloschenen, ihnen in der Hauptsache parallelen Seitenzweig ansehen. Denn ihr Kleinhirn ist eigentümlich ausgebildet in der Schwäche des mittleren und der Breite und Höhe der seitlichen Teile, ihre Fossa pterygoidea gleicht der von Bartenwalen und die dorsalen Fortsätze der Lenden- und Schwanzwirbel zeigen eine etwas andere Muskulatur an als bei den Walen, abgesehen allerdings von einigen miocänen Squalodontidae.

Ihr Ahne Protocetus aber, d. h. wohl eine ihm nahestehende kleinere Form mit kürzerer Schnauze und noch besser entwickelten M 3 schiene

mir der Ableitung auch der Zahnwale kaum eine andere Schwierigkeit zu bieten als in der Größe seiner Palatina, da diese bei den Denticeti stets sehr klein sind.

Die Aufstellung eines Stammbaumes verbietet sich jedoch zur Zeit schon deshalb, weil man von Protocetus nur eine Art kennt und auch von dieser sehr wichtige Teile wie den Unterkiefer, das Zungen- und Brustbein, die Schwanzwirbel und die Extremitäten noch nicht, und weil von den primitivsten fossilen Zahnwalen fast nur Schädel, Kiefer und Zähne beschrieben sind und ihre kritische Durcharbeitung noch aussteht.

Deshalb läßt sich einstweilen nur hervorheben, daß zwar schon im Untermiocän typische Zahnwalschädel mit ihren aufgerichteten glatten Nasenhöhlen, überschobenen Knochen und großem gewölbten Hirnschädel (Fig. 4) vorkommen, daß aber der älteste bekannte Denticetenschädel, der des unteroligocänen Agorophius (Fig. 3), in der Weite seiner Schläfengruben, der Lage der Parietalia und wohl auch der Nasenöffnung den Abstand von jenen zu dem viel primitiveren Urwalschädel einigermaßen überbrückt. Ferner ist zu betonen, daß man aus dem Miocän Paukenbeine, Hals- und Lendenwirbel und Oberarmknochen von primitiven Zahnwalen kennt, die denen der Zeuglodontidae sehr ähnlich sind, daß die miocänen Squalodontidae vorragende Praemaxillae mit je 3 kegelförmigen I hatten und daß ihre Backenzähne nur in der Zahl von jenen der Zeuglodontidae abwichen. Und zwar hat offenbar eine Vermehrung und teilweise Vereinfachung der P stattgefunden; die M werden ja schon bei den Archaeoceti reduziert und die P nehmen nach ABEL innerhalb gewisser Stammreihen der Zahnwale im Miocän noch weiter an Zahl zu und werden einfach kegelförmig, während die M und I schwinden. Auch sind nach KÜKENTHAL bei den Denticeti allein und bleibend die Milchzähne in Funktion, die schon bei den Zeuglodontidae sehr spät ausfallen.

Wie es also die Stammesgeschichte verlangt, sind die Archaeoceti älter und primitiver als die Zahnwale, und in ihren jüngeren Vertretern ihnen ähnlicher, während andererseits die älteren Zahnwale vielfach primitiver als die jetzigen und den Urwalen ähnlicher sind. Die zeitlichen und morphologischen Bedingungen erscheinen demnach für eine Abstammung der Denticeti von primitiven kleinen Archaeoceti und damit von landbewohnenden Monodelphia gegeben¹⁾.

1) Ueber die Abstammung der Bartenwale geben ihre wenigen fossilen Vertreter, die nur etwas primitiver sind und nur in das Miocän zurückreichen, noch nicht genügenden Aufschluß.

Es ist das eine Bestätigung der Schlüsse, die M. WEBER und KÜKENTHAL in ihren ausgezeichneten embryologischen und vergleichend-anatomischen Arbeiten über die Wale zogen, während die Hypothese, die Cetacea seien von Anfang an Wasserbewohner und leiteten sich direkt von wasserbewohnenden Reptilien ab, ihren Schlüssen wie den paläontologischen schon jetzt gesicherten Tatsachen völlig widerspricht. Schon bei Berücksichtigung längst bekannter Befunde erscheint ja die Ansicht STEINMANN'S, die Physeteridae und Archaeoceti stammten von den Plesiosauria, gerade von seinem Standpunkte der Berücksichtigung des Gesamthabitus aus wegen der ganz anderen Spezialisierung der letzteren als ganz verfehlt, denn sie hatten nur einfache konische Zähne, einen kleinen Schädel an einem meist sehr langen Hals und vor allem ruderten sie mit ihren vier gleichstarken Flossen, statt wie die sämtlichen Cetacea mit der Schwanzflosse unter Reduktion der Hinterextremitäten zu schwimmen.

Erklärung der Figuren auf Tafel I.

Fig. 1. Zeuglodon (Dorudon) Osiris Dames, Obereocän Aegyptens. Rekonstruktion des Skelettes in $\frac{1}{8}$ nat. Gr. Das Stylohyale und Xiphisternum sind etwas nach hinten gerückt, um sie besser sichtbar zu machen. Die Zahl der hinteren Brustwirbel und der Lendenwirbel ist unsicher, das Schwanzende unbekannt. Die Lage des unbekanntes Beckens und der Chevrons ist angedeutet.

Fig. 2. Zeuglodon (Dorudon) Osiris Dames, Obereocän Aegyptens. Schädel von oben in $\frac{1}{8}$ nat. Gr. Die wichtigsten Hohlräume sind schattiert. *Pm.* Praemaxilla. *A.P.* Apertura pyriformis. *N.* Nasale. *M.* Maxilla. *F.* Frontale. *J.* Jugale. *Pa.* Parietale. *Sq.* Squamosum. *So.* Supraoccipitale. *Cbl.* Fossa Cerebelli. *Cbr.* Fossa Cerebri. *F.sph.* Fissura sphenorbitalis. *F.o.* Foramen opticum. *Olf.* Fossa olfactoria. *S.f.* Sinus frontalis. *S.m.* Sinus maxillaris. *Cl.* Canalis nasolacrymalis. *Nt.* Nasoturbinale.

Fig. 3. Agorophius pygmaeus JOH. MÜLLER, Unteroligocän Südkarolinas. Schädel von oben in $\frac{1}{4}$ nat. Gr. (nach LEIDY 1869 und TRUE 1907). An den Schläfengruben, am Joehbogen und vor der Stirn unvollständig, die Nasenbeine fehlen. Die Buchstaben wie in Fig. 2.

Fig. 4. Pontoporia Blainvillei P. GERVAIS. Rezenter Platanistide von der La-Plata-Mündung. Schädel von oben in $\frac{1}{2}$ nat. Gr. mit schattierter Hirnhöhle (nach FLOWER 1869 und DAL PLAZ 1905). Buchstaben wie in Fig. 2. *L.* Lacrymale. *E.* Mesethmoidale.

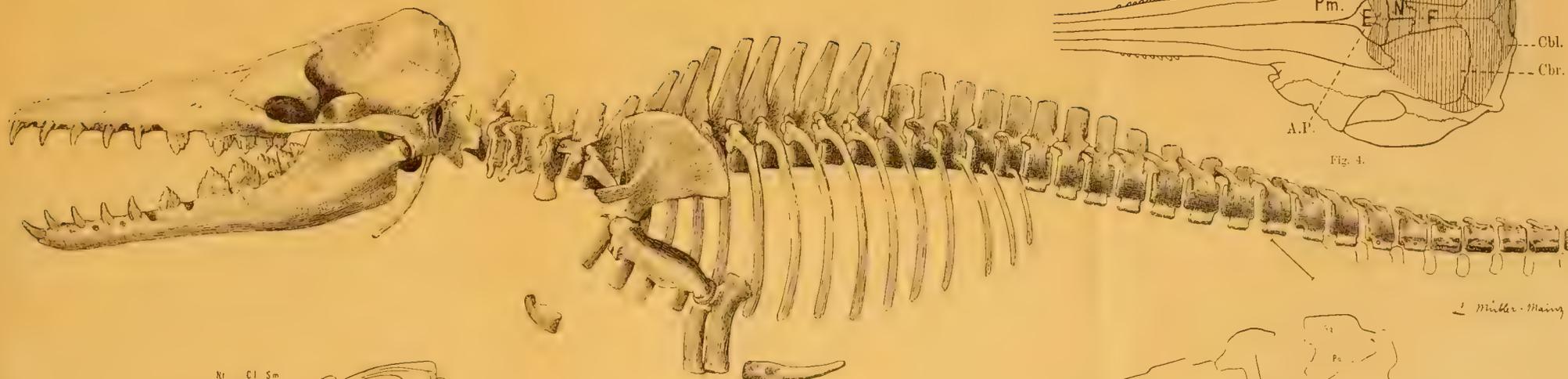


Fig. 1.

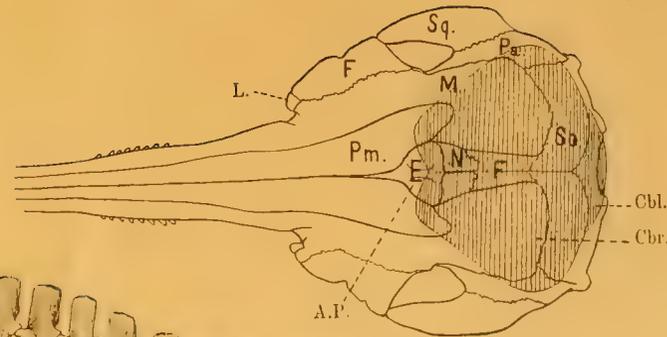


Fig. 4.

L. Müller-Mainy

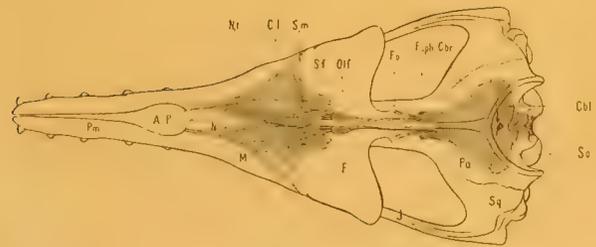


Fig. 2.

E. Stromer.



Fig. 3.

Nachdruck verboten.

Ueber Amitose in den embryonalen Geweben bei Säugetieren.

Von Prof. Dr. ALEXANDER MAXIMOW, St. Petersburg.

Mit 11 Abbildungen.

Das Vorkommen und die Bedeutung der Amitose sind noch so wenig bekannt, daß jeder neue Beitrag zu dieser Frage von Nutzen sein dürfte. In dem vorliegenden Artikel möchte ich deswegen einige diesbezügliche Beobachtungen mitteilen, die ich bei meinen Untersuchungen über die Blut- und Bindegewebsbildung beim Säugetierembryo gelegentlich gemacht habe.

Es ist bekannt, daß nach der heutzutage herrschenden Vorstellung (H. E. ZIEGLER, VOM RATH, zum Teil FLEMMING) die Amitose bei den Wirbeltieren keine richtige regeneratorsche Bedeutung wie die Mitose besitzt; die sich amitotisch teilenden Zellen sollen stets am Ende einer Entwicklungsreihe stehen und der weiteren mitotischen Teilung nicht mehr fähig sein. Eine vorzügliche monographische Bearbeitung der ganzen Frage über die Morphologie und die biologische Bedeutung der Amitose findet man in der Dissertation von KARPOW¹⁾, die leider, soviel ich weiß, nur in russischer Sprache erschienen ist. KARPOW will erstens die Zahl der Fälle von richtiger Amitose bedeutend eingeschränkt wissen, und ferner kommt er zu dem Schluß, daß in den Fällen, wo richtige Amitose wirklich vorliegt, man eigentlich doch nur Kernvermehrung annehmen kann, keine Zellvermehrung. Die direkte Teilung der Leukocyten der Amphibien sei der einzige Fall, wo die amitotische Kernteilung auch von Teilung des Zelleibes gefolgt wird; dies ist hier aber ein rein mechanischer, durch die Adhäsion des Leukocytenkörpers am Glase bedingter, also pathologischer Prozeß, und auch hier braucht übrigens die Zellteilung trotz der sehr bedeutenden Ausdehnung des eingeschnürten Bezirkes doch nicht mit Notwendigkeit einzutreten.

1) KARPOW, Untersuchungen über direkte Zellteilung. Inaug.-Diss. Moskau, 1904. Ref. in SCHWALBES Jahresberichten, N. F. Bd. 10, 1904, p. 42.

Ungeachtet dessen tauchen aber von Zeit zu Zeit in der Literatur, selbst wenn wir die Wirbellosen und das Gebiet der Pathologie ganz beiseite lassen, Angaben auf, die sich mit der H. E. ZIEGLERSchen und vom RATHSchen Lehre von der Bedeutung der Amitose doch nicht gut vereinigen lassen und die uns gewissen Grund geben, zu glauben, daß diese Lehre doch etwas zu exklusiv ist und daß man der Amitose vielleicht eine gewisse, wenn auch beschränkte Bedeutung für echte Zellvermehrung, für Erzeugung vollwertiger, lebenskräftiger, wucherungsfähiger Zellen zuschreiben müßte. Ich brauche hier die verschiedenen diesbezüglichen Arbeiten nicht aufzuzählen und erwähne bloß die neueste Beobachtung von PATTERSON¹⁾. Er fand in frühen Entwicklungsstadien normaler Keimscheiben von der Taube in allen drei Keimblättern zahlreiche Zellen im Zustande der Amitose. Es teilten sich nicht nur die Kerne, sondern auch die Zellkörper. Diese Erscheinung trat besonders deutlich an ganz bestimmten Stellen und in für jedes Keimblatt ganz bestimmten Stadien hervor. PATTERSON kommt zu dem Schluß, daß die Amitose in seinem Fall ein ebenso lebensfähiges Zellmaterial liefert wie die Mitose; es fanden sich keine Anzeichen einer Degeneration der auf amitotischem Wege entstandenen Teilprodukte; im Gegenteil, sie wucherten mitotisch weiter. Amitose fand sich sogar gerade an Stellen, wo das Wachstum der Keimblätter besonders intensiv erfolgt. Sie ist nach PATTERSONS Meinung das Resultat spezieller physiologischer Bedingungen, die einen die Zellteilung auslösenden Reiz schaffen.

Meine eigenen Beobachtungen beziehen sich auf Mesenchymzellen in bestimmten Körperabschnitten junger Kaninchenembryonen (11½ bis 13½ Tage). Es handelt sich um das Mesenchym des Septum transversum an der Peripherie der wuchernden Leberzellenstränge und um das Mesenchym der ventralen Aortenwand und des Darmmesenteriums, etwa vom Niveau des Magens an bis hinter das Gebiet der Coecum-Anlage. Die Bilder der Amitose sind am häufigsten in der Nähe der Abgangsstelle der Arteria omphalomesenterica von der Aorta zu finden; nach hinten werden sie allmählich spärlicher. Im Mesenterium sind sie im allgemeinen in derselben Region und zu derselben Zeit nachweisbar, wo die von RUBASCHKIN²⁾ vor kurzem beschriebenen Keimzellen vorkommen. Das betreffende Material war in ZENKER-Formol fixiert und wurde in Celloidin geschnitten.

1) PATTERSON, Amitosis in the Pigeon's Egg. Anat. Anz., Bd. 32, 1908.

2) RUBASCHKIN, Zur Frage von der Entstehung der Keimzellen bei Säugetierembryonen. Anat. Anz., Bd. 32, 1908.

Ebenso wie es mit PATTERSON der Fall gewesen ist, so ist auch meine Aufmerksamkeit auf die weiter unten beschriebenen Erscheinungen zuerst durch den Umstand gelenkt worden, daß mir im Mesenchym der angegebenen Körperstellen die große Anzahl der paarweise gelagerten Kerne auffiel. Bei genauerer Untersuchung fanden sich Erscheinungen richtiger Amitose.

Abgesehen von den noch spärlichen Wanderzellen, besteht das Mesenchym aus polymorphen, ästigen, miteinander durch verzweigte Ausläufer netzartig verbundenen Zellen. Sie haben eine ziemlich verschiedene Größe und sind sehr verschieden dicht gelagert; in den angegebenen Stellen sind die Zellen meistens ziemlich klein und ziemlich dicht angeordnet. Obwohl die Ausläufer der einzelnen Zellen miteinander anastomosieren, brauchen wir hier aber doch kein Syncytium anzunehmen, wie es von einigen Autoren getan wird, denn die Zellleiber sind in ihren Umrissen stets ganz deutlich zu unterscheiden. Die Kerne sind in der Grundform oval, enthalten zahlreiche feine, im Liningerrüst eingebettete Chromatinteilchen und ein oder mehrere große, eckige Kernkörperchen. Bei Eisenhämatoxylinfärbung sieht man bei geeigneter Lage der Zelle neben dem Kern die Zentriolen in Form eines typischen Körnerpaares. Wie in allen anderen Geweben, so sieht man auch in diesen Mesenchymzellen gewöhnliche Mitosen; sie sind aber nicht häufig. An den meisten Kernen sieht man sich ganz andere Veränderungen abspielen.

In dem gewöhnlichsten Fall nimmt der Kern zuerst eine nierenförmige Gestalt an. Er bekommt von der einen Seite eine zuerst seichte, dann sich immer mehr und mehr vertiefende Einstülpung. Diese Falte erreicht schließlich die gegenüberliegende Kernwand, und man bekommt zwei annähernd gleich große Kernabschnitte, die von der einen Seite durch eine dünne Brücke miteinander verbunden sind (Fig. 1 und 10 oben). In anderen Fällen tritt eine die ganze Kernperipherie umfassende, zirkuläre Furche auf; der Kern wird dann hantelförmig, und die beiden annähernd gleich großen und kugelförmigen Abschnitte hängen schließlich mittelst eines zentralen dünnen Verbindungsstiels zusammen (Fig. 9 unten). Veränderungen der inneren Kernstruktur konnte ich nicht bemerken. Wenn die sich abschnürenden Kernteile annähernd gleich groß sind, erhalten sie beide auch Nukleolen, obwohl man meistens keine richtige Teilung und Zerschnürung der letzteren beobachten kann. Die Lage der Zentriolengruppe entspricht vollkommen dem, was auch sonst von vielen Autoren, mit FLEMMING an der Spitze, in anderen Amitosefällen beobachtet worden ist — das Zentriolenpaar liegt immer neben der Kernmembran, ent-

sprechend der den Kern zerteilenden Furche, in der Teilungsebene (Fig. 1 u. 9); die die beiden Zentriolen verbindende Linie steht jedoch zur letzteren in keinerlei Beziehung. Wenn die Furche einseitig ist, so liegen die Zentriolen meistens auch an dieser Seite und rücken dann bei der Vertiefung der Membranfalte tief in dieselbe hinein (Fig. 1). Es gibt aber auch Ausnahmen von dieser Regel, und die Zentriolen können oft an der der Furche entgegengesetzten Seite der Kernoberfläche liegen (Fig. 9 links).

Der beschriebene Zerschnürungsprozeß kann in vielen Fällen äußerlich einen anderen Charakter erhalten, wenn der Kern sich in die Länge zieht und man statt einer tief einschneidenden schmalen Spalte einen langen, sich allmählich verjüngenden Abschnitt in der Mitte des Kernes bekommt (Fig. 2). Auch hier sieht man schließlich zwei annähernd gleich große kugelige Kernteile, die durch eine dünne lange Brücke vorerst verbunden bleiben. Auch hier befinden sich die Zentriolen stets unmittelbar am eingeschnürten Teil der Kernoberfläche.

Während nun in den beschriebenen, häufigeren Fällen der Kern durch Zerschnürung in zwei ungefähr gleich große Teile zerlegt wird, sieht man in anderen Zellen eine andere Form desselben Prozesses. Der Kern bekommt an irgend einer Stelle seiner Oberfläche eine kleine knopfförmige Knospe. Es ist schwer zu sagen, ob sie zuerst als eine Art Ausstülpung entsteht oder ob ein kleiner Teil des verlängerten Kernes durch eine zirkuläre Furche abgeschnürt wird. Die Knospe vergrößert sich allmählich, ihre Ansatzstelle an der Hauptmasse des Kernes bleibt aber immer sehr eng und kann sich schließlich zu einem ziemlich langen, fadenförmigen Stiel verlängern (Fig. 3—5, 9 oben). Man bekommt den Eindruck, als ob der Inhalt des Kernes durch die unachgiebige enge, eingeschnürte Stelle allmählich herausgepreßt wird, in die Knospe gelangt und sie immer mehr und mehr ausdehnt. Daraus resultieren die mannigfaltigsten Kernformen. Ihr allgemeiner Charakter ist die ungleichmäßige Größe der Kernteile; oft sind die kleineren Knospen nicht kugelförmig, sondern eiförmig oder unregelmäßig höckerig (Fig. 5, 10 rechts). Die Zentriolen liegen auch in

Figurenerklärung.

Alle Figuren sind mit dem Zeißschen Apochromaten 2 mm, Apert. 1,40 und Kompens.-Ok. 8 entworfen worden, nach mit ZENKER-Formol fixierten und mit Eisenhämatoxylin, die Figg. 7 und 11 mit Eosin-Azur gefärbten Präparaten von Kaninchenembryonen. Fig. 1—6 stellen verschiedene Stadien der direkten Kernteilung in einzelnen Mesenchymzellen aus dem Septum transversum oder aus der Radix mesenterii vor. Fig. 7 und 8 Mitosen in Zellen mit amitotisch zerschnürten Kernen. Fig. 9 Gruppe von Mesenchymzellen mit Amitose aus dem Septum transversum, links unten eine Leberzelle. Fig. 10 Gruppe von Mesenchymzellen mit Amitose aus der Radix mesenterii. Fig. 11 Gruppe von Sympathicuszellen mit Amitose.

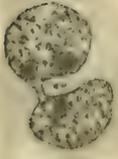


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 9.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 10.

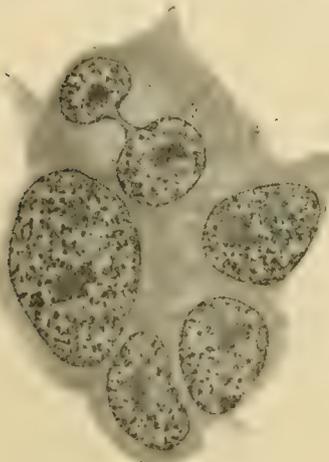


Fig. 11.

diesen Fällen immer an dem dünnen Stiel, der die Kernknospe trägt. In den kleinsten Knospen fehlen die Nukleolen; in den größeren sind sie vorhanden.

Den beschriebenen Prozeß könnte man nach ARNOLD Kernfragmentierung nennen. Jedenfalls stellt er aber nichts Besonderes und scharf Abgegrenztes vor, denn die Kerne mit kleinen knospenförmigen Anhängseln und die in zwei gleiche Teile zerschnürten sind überall durch alle möglichen fließenden Uebergänge miteinander verbunden. Ich habe auch den Eindruck bekommen, daß die kleinen Knospen allmählich immer größer werden können, so daß schließlich auf sekundäre Weise ganz ähnliche, in zwei gleiche Teile zerschnürte Kerne entstehen, wie im ersten Fall.

Sehr häufig sieht man eine weitere Komplikation der beschriebenen Erscheinung. Der Kern kann sich nämlich nicht nur in zwei gleiche oder ungleiche Teile zerschnüren, sondern es können an einem großen Kern mehrere kleine, an dünneren oder breiteren Stielen sitzende höckerartige Ausstülpungen oder Knospen zugleich auftreten (Fig. 4, 9 rechts). In einigen seltenen Fällen zerschnürt sich der ganze Kern zugleich in mehrere Teile von annähernd gleicher Größe und bekommt dann eine rosettenförmige Gestalt; auf solche Weise können schließlich 3—4 kugelförmige Kernabschnitte von gleicher Größe entstehen, die miteinander durch dünne, längere oder kürzere verzweigte Stiele zusammenhängen. In allen diesen Fällen von mehrfacher Fragmentation oder Zerschnürung liegen die Zentriolen irgendwo an der eingeschnürten Ansatzstelle eines von den Kernabschnitten.

Es ist sicher, daß die beschriebenen amitotischen Zerschnürungsprozesse in den Mesenchymzellen zu Kernvermehrung führen. Die eingeschnürten Kernabschnitte ziehen sich allmählich in lange, fadenförmige Brücken aus, reißen ein, und man bekommt zwei dicht nebeneinander liegende Kerne, meistens von annähernd gleicher Größe; oft sieht man noch zwischen ihnen das unveränderte Zentriolenpaar liegen (Fig. 6). Ich habe bereits gesagt, daß die zuerst als kleine knopförmige Anhängsel auftretenden Kernknospen sich mit der Zeit auch vergrößern können. Wenn sie sich dann ganz ablösen, kann auch die beschriebene Kernfragmentierung schließlich zu demselben Resultat führen — zur Entstehung zweier Kerne von etwas verschiedener oder gleicher Größe. Es ist aber sicher, daß in einigen Fällen, besonders wenn an einem Kern viele kleine Knospen zugleich auftreten, ein Teil von ihnen sich allmählich ganz abschnürt, ohne die Größe des Hauptteiles des Kernes erreicht zu haben — solche Kernteile verfallen, wie es scheint, der Degeneration, und können im Protoplasma als kleine

kugelige, mehr oder weniger stark färbbare Einschlüsse nachgewiesen werden.

Es fragt sich nun — führt die beschriebene Kernteilung auch zur Zellvermehrung oder nicht?

Der beschriebene Prozeß der Kernamitose entspricht im allgemeinen durchaus den amitotischen Erscheinungen, wie sie an Kernen verschiedener anderer Zellen von anderen Autoren beobachtet worden sind. Eine besondere Aehnlichkeit hat er mit den bekannten Kernveränderungen der Leukocyten der urodelen Amphibien, wie man sie in der Randschicht der Leber beobachten kann. Nun ist es aber nach KARPOWS Untersuchungen (l. c.) ziemlich sicher, daß hier die Kernamitose zwar zur Kernpolymorphie und sogar zu sicherer Kernteilung führt, daß sie aber doch keine richtige Zellvermehrung nach sich zieht. Wenn die Leukocyten mit amitotisch zerschnürtem Kern sich teilen, so geschieht dies eben auf dem Wege der Karyokinese, und aus einem zerschnürten Kern oder sogar aus mehreren einzelnen, ganz getrennten, durch Amitose erzeugten Kernen entsteht dann eine einzige, gewöhnlich regelmäßige, mitotische Figur. Man findet Spireme in ring-, hantel-, rosenkranzförmigen Kernen, oft auch zwei oder mehrere einzelne Kerne in einer Zelle, alle gleichzeitig im Zustande des Spirems, woraus dann immer ein gewöhnlicher Mutterstern resultiert.

Etwas ganz Aehnliches beobachtet man auch in unserem Falle. Die tief eingeschnürten, oder auch schon ganz zerteilten Kerne können in Mitose treten und man bekommt dann hantelförmige Spireme (Fig. 7) oder zwei kugelige Spireme nebeneinander in ein und derselben Zelle (Fig. 8). Daß es sich in diesem letzteren Falle nicht etwa um ein Dyspirem ohne Protoplasmateilung handelt, sondern um die Prophase zweier selbständiger durch Amitose entstandener Kernteile, wird dadurch bewiesen, daß man das Zentriolenpaar in der typischen Lage zwischen den beiden Knäueln findet. Aus diesen Spiremen entstehen immer regelmäßige normale Mitosen.

Die beschriebene Kernamitose ist also an und für sich, ebenso wie in den Amphibienleukocyten der Randschicht der Leber, kein Hindernis für die mitotische Vermehrung der betreffenden Zelle. Ich glaube aber doch, daß sie außerdem auch noch selbständig, ohne dazwischentretende Mitose, ebenfalls zu richtiger Zellvermehrung führen kann. Die Kernzerschnürung an und für sich ist natürlich kein Beweis dafür. Wir sehen ja in den Leukocyten der Amphibien, daß trotz der Kernamitose die Zellvermehrung nur durch Mitose erfolgt (KARPOW). An unserem Objekt lassen die Tatsachen aber auch eine andere Möglichkeit zu.

Wie gesagt, sind die Mesenchymzellen alle miteinander durch ihre Ausläufer netzartig verbunden. Wo die Zellen dichter beisammen liegen, sind diese Ausläufer kurz und dick; wo das Gewebe lockerer ist, sind sie lang und dünn. Diese beiden Zustände können naturgemäß ineinander übergehen, und an manchen Stellen, z. B. in den Extremitätenstummeln, in den Kiemenbögen u. dergl., treten die Zellen so nahe zusammen, daß die Ausläufer sich ganz kontrahieren, die Zellleiber der einzelnen Elemente mehr oder weniger verschmelzen und eine Art Syncytium entsteht. Nun sieht man in den Präparaten, daß die beschriebenen Zellen mit durch Amitose entstandenen Doppelkernen durch alle möglichen Uebergangsformen verbunden sind mit paarweise miteinander zusammenhängenden Zellen, von denen eine jede nur einen Kern besitzt. Es läßt sich beobachten (Fig. 6, 10 unten), wie das Protoplasma einer Zelle mit Doppelkern sich allmählich in zwei distinkte Zellkörper sondert, von denen jeder einen Kern erhält. Die zuerst noch breite protoplasmatische Verbindungsbrücke wird immer mehr und mehr ausgezogen und verwandelt sich in ein System von gewöhnlichen ästigen Ausläufern. Aus einer Zelle mit zwei durch Amitose entstandenen Kernen bekommt man zwei neue einkernige Mesenchymzellen, die sich weiter durch Mitose vermehren können.

Gewiß, man kann einwenden, daß es riskiert sei, solche Schlüsse nur auf Grund von Uebergangsformen im fixierten Präparat zu ziehen. Natürlich kann man diesen Prozeß nicht direkt beobachten; jedenfalls gibt es aber keine Tatsachen, die gegen eine solche Annahme sprechen würden. Niemand kann beweisen, daß die mit Ausläufern versehene Protoplasmanasse mit den zwei Kernen in Fig. 10 unten bloß zwei zufällig besonders nahe aneinander getretene Mesenchymzellen vorstellt. Das ist sogar schon deswegen unwahrscheinlich, weil dann angenommen werden müßte, daß die Zellen fast immer gerade paarweise zusammentreten, da man Gruppen von drei oder vier Kernen kaum jemals findet. Leider habe ich das Verhalten der Zentriolen bei der Entfernung der Kerne voneinander nicht aufklären können.

Speziell muß noch hervorgehoben werden, daß die Gründe, die uns zwingen, die Bedeutung der Amitose für die Vermehrung der Amphibienleukocyten in der Randschicht der Leber zu bezweifeln, für unser Objekt nicht gelten, und dadurch erhalten wir neue indirekte Beweise für unsere Annahme. Wir sehen im Mesenchym in den notierten Stellen massenhaft Amitose — in manchem Gesichtsfeld hat so gut wie jede Zelle einen mehr oder weniger zerschnürten Kern (Fig. 9, 10); Mitosen sind verhältnismäßig selten. In der Randschicht der Leber bei den Amphibien ist es auch so — aber dort behalten

die reifen Leukocyten die polymorphen Kerne für immer; sie alle sind mit solchen zerschnürten Kernen versehen, das Resultat der Kernamitose bleibt also in unverändertem Zustande vor unseren Augen, und die einzelnen Kernabschnitte verteilen sich nicht auf ebensoviele neue Zellen. In den Mesenchymzellen werden hingegen schließlich immer wieder einfache rundliche oder ovale Kerne gefunden, und außerdem sind die Zellen in etwas späteren Stadien, wo keine Amitose mehr vorkommt, immer einkernig. Daß die zerschnürten Kerne sich wieder abrunden, ist zum Teil wohl möglich, bei den sehr dünnen Verbindungsbrücken aber doch kaum anzunehmen. Daß die abgeschürten Kernteile degenerieren, das kann, wie gesagt, nur sehr selten und nur an den ganz kleinen knopfförmigen Knospen beobachtet werden; sonst kommt dies nicht vor.

Die durch Amitose entstehenden neuen Kerne müssen also auf diese oder jene Weise einzeln auf ebensoviele neue Zellen verteilt worden sein, und da die beschriebenen, aus zerschnürten Kernen entstehenden Mitosen immerhin in gar keinem Verhältnis zu den zahllosen amitotisch zerschnürten Kernen stehen, so müssen uns also diese indirekten Beweise zusammen mit den direkten Bildern der Protoplasmateilung zu dem Schlusse führen, daß in dem gegebenen Fall nicht nur direkte Kernteilung, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach auch eine wirkliche direkte Zellvermehrung stattfindet.

Sehr merkwürdig ist der Umstand, daß die beschriebene Amitose nur an den oben notierten ganz bestimmten Stellen des Körpermesenchyms und auch nur in ganz bestimmten Entwicklungsstadien vorkommt; bis zur Zeit von $11\frac{1}{2}$ Tagen fand ich sie beim Kaninchen nicht; sie erreicht ihren Höhepunkt nach $12-12\frac{1}{2}$ Tagen, um dann allmählich seltener zu werden. Beim Kaninchenembryo von 15 Tagen konnte ich sie nirgends mehr finden. PATTERSON, der, wie gesagt, ähnliche Feststellungen auch an Vogelkeimscheiben gemacht hat, glaubt, daß Amitose dort eintritt, wo das Wachstum besonders energisch verläuft. Es ist möglich, daß auch in meinem Objekt an den betreffenden Stellen dieselbe Ursache wirkt. Vielleicht kommen als ursächliche Momente auch rein mechanische Einflüsse, wie Dehnung des Gewebes u. dergl. in Betracht; daran könnte man z. B. denken, wenn man die Amitose im Mesenchym auftreten sieht, welches die sich rasch vergrößernde Leberanlage an der Peripherie umhüllt.

Jedenfalls ist die beschriebene Amitose für den Kaninchenembryo eine ganz normale, regelmäßig ohne Ausnahme wiederkehrende Erscheinung. Da ich die Embryonen vor der Fixation meistens in warmer physiologischer Kochsalzlösung präparierte, dachte ich wohl zuerst an

die Möglichkeit einer künstlichen Erzeugung. Ein Kontrollversuch, der darin bestand, daß von zwei ganz gleichen Embryonen aus ein und demselben Uterushorn der eine sofort, der andere nach 10 Minuten langem Verweilen in warmer physiologischer Kochsalzlösung in gleicher Weise fixiert wurde, belehrte mich aber, daß davon keine Rede sein kann, denn in beiden Fällen waren die Befunde ganz dieselben.

Was die Frage anbelangt, ob bei Säugetierembryonen auch in anderen Geweben Amitose vorkommt, so wären dazu naturgemäß spezielle Untersuchungen nötig. Ich selbst kann bloß noch hinzufügen, daß ich beim Kaninchenembryo unzweifelhafte Amitose von demselben Charakter wie im Mesenchym und in denselben Stadien (12 bis 13 Tage) in den von KOHN¹⁾ erst vor kurzem beschriebenen Gruppen der Sympathicuszellen an der ventralen und lateralen Aortenwand sah (Fig. 11). Auch hier sieht man an den Kernen, die sich durch sehr ungleichmäßige Größe und unregelmäßige Form auszeichnen, manchmal, wenn auch nicht sehr häufig, typische Zerschnürung in zwei Teile, die vielleicht auch von Zellteilung gefolgt wird.

Unerklärlich ist der Umstand, daß die für das Kaninchen beschriebene Amitose sich von den Embryonen anderer Säugetiere vorläufig nur noch beim Meerschweinchen wiederfinden ließ, und zwar an denselben Stellen und in entsprechenden Stadien, wenn auch in geringerer Entwicklung. Bei der Ratte und der Katze vermisste ich sie nahezu vollkommen, wenigstens in den Stadien, die ich darauf untersucht habe.

Nachdruck verboten.

Ueber die ersten Entwicklungsvorgänge beim Ziesel.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von Dr. OTOMAR VÖLKER.

(Aus dem Anatomischen Institut der böhmischen Universität in Prag,
Vorstand Prof. Dr. J. JANOŠÍK.)

Mit 8 Abbildungen.

In den letzten Jahren (1902—1908) ist es mir gelungen, eine zusammenhängende Reihe von Eiern und Keimblasen aus der ersten Entwicklungszeit des Ziesels zu sammeln, so daß ich an derselben ziemlich genau den Entwicklungsgang bei diesem Tiere übersehen kann. Da die geplante ausführliche Beschreibung der einzelnen Stadien

1) KOHN, Ueber die Entwicklung des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, 1907.

sowie das Vergleichen derselben mit den schon vorhandenen Literaturangaben voraussichtlich noch eine längere Zeit beanspruchen wird, so erlaube ich mir, hier einige von meinen tatsächlichen Beobachtungen kurz mitzuteilen, ohne daß ich auf deren theoretische Bedeutung näher einzugehen gedenke.

Wie bei allen bisher untersuchten Säugetieren, so werden auch beim Ziesel die durch das Platzen der Ovarialfollikel frei gewordenen Eier in der Tube befruchtet. Dieselben haben einen Durchmesser von ungefähr 65μ und besitzen eine 5μ dicke Zona pellucida. Das Ei des Ziesels ist also beinahe ebenso klein, nur ein wenig größer, als das Ei der weißen Maus, das SOBOTTA für das kleinste bisher bekannte Säugetier hält. — Der öfters gemachte Befund von reifen unbefruchteten Eiern in der Tube, ohne daß Spermatozoen im Genitalkanal vorhanden wären, bestätigt die Beobachtungen SOBOTTAS bei der weißen Maus, daß auch beim Ziesel das Austreiben des Eies aus dem Follikel ohne Coitus, wohl infolge des inneren Druckes im Follikel selbst, erfolgen kann. Nach einigen Merkmalen an den geborstenen Follikeln glaube ich aber doch schließen zu können, daß beim Ziesel das Zerreißen der stark verdünnten Wand der reifen Follikel gewöhnlich durch die Kontraktion der glatten, ziemlich reichlich vorhandenen Ovarialmuskulatur herbeigeführt wird, die sich mit der Muskulatur des gesamten Genitalschlauches beim Coitus höchstwahrscheinlich auch zusammenzieht.

Die befruchteten Eier teilen sich zum 1. und zum 2. Male noch innerhalb der Tube selbst und gelangen dann bald in das Uteruslumen. Auch sechszellige Eier habe ich einigemal in der Tube gesehen, während wieder viele Eier mit 4 Furchungszellen schon im Uteruslumen gefunden worden sind.

Aus der Tube herausgetreten, werden die weiter sich furchenden Eier rasch über die ganze Länge des betreffenden Uterushornes, meistens in gleichmäßigen Abständen, verteilt. Ihre Furchungszellen, solange sie in der Ruhe verbleiben, sind immer gleich groß und von gleicher Struktur. Erst nachdem die Furchungszellen zahlreicher geworden sind, werden die der Zona pellucida anliegenden, oberflächlichen Zellen etwas abgeplattet, und umfassen dann allseitig die inneren, polygonalen Zellen. Die peripherischen Furchungszellen scheinen dann auf dem Querschnitte kleiner zu sein und haben auch kleinere Kerne, als die zentralen Zellen. — In diesem Stadium liegt die Zona pellucida dem Ei nicht mehr so eng an wie früher, wird dünner und dünner, bis sie bei Eiern, welche ungefähr 124 Zellen haben, vollständig aufgelöst ist.

Gleichzeitig treten zwischen den oberflächlichen und den inneren

Zellen einzelne Lücken auf, die sich vergrößern, zusammenfließen und bald die innere Zellmasse von den äußeren Deckzellen des trophoblastischen Ektoblastes bis auf eine verhältnismäßig kleine Stelle, wo beide Zellarten eng aneinander angedrückt liegen, trennen. An einigen Eiern der eben angeführten Entwicklungsperioden schien es bei Anwendung von schwachen Vergrößerungen, als ob die inneren Zellen an einer sehr kleinen Stelle bis zur Oberfläche des Eies hin reichen würden. Bei genauer Betrachtung der Serien mit starken Vergrößerungen erwies es sich aber bisher immer, daß die zentralen Zellen auch hier von den dünnen Rändern der Oberflächenzellen, welche eventuell in den betreffenden Schnitten keine Kerne enthielten, bedeckt sind (Fig. 1). Durch das soeben be-

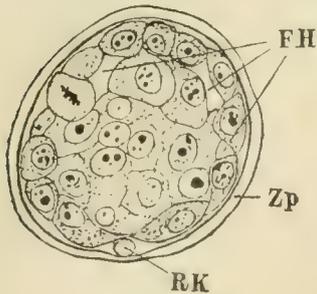


Fig. 1. Durchschnitt durch ein Ei des Ziesels mit beginnender Furchungshöhlenbildung. Bei einer ca. 550-fachen Vergrößerung gezeichnet, dann bei der Reproduktion um $\frac{1}{3}$ verkleinert. Auch die übrigen Figuren sind in denselben Verhältnissen gezeichnet und reproduziert. *Zp* Zona pellucida. *RK*? Richtungskörperchen? *FH* Anlage der Furchungshöhle.

schriebene Verhalten der oberflächlichen Zellen, sowie dadurch, daß hier und da einzelne peripherische Zellen länger etwas höher bleiben als ihre Nachbarzellen der oberflächlichen Zelllage, wird auch an einigen Eiern des Ziesels eine Metagastrula im Sinne VAN BENEDENS und DUVALS vorgetäuscht. Bis jetzt habe ich aber beim Ziesel nie eine Invagination oder Umwachsung, weder der Ektoblastzellen (ASSHETON), noch der Entoblastzellen (VAN BENEDENS, DUVAL) nachweisen können.

Um dieselbe Zeit mit dem Verschwinden der Zona pellucida, oder ein wenig später, werden auch die 2 oder 3 Richtungskörperchen des Zieseles aufgelöst.

Im weiteren Verlauf der Entwicklung, wenn die Keimblase im größeren Durchmesser gegen 110μ und im kleineren gegen 95μ mißt, differenzieren sich die zentralen Zellen in den embryonalen Ektoblast und den Entoblast. Es legt sich dabei zuerst die innere Zellmasse, welche früher zapfenförmig in die Keimblase hineinragte, an die äußere vom trophoblastischen Ektoblast gebildete Keimblasenwand an, und zwar gewöhnlich an dem Pole des Eies, der ungefähr mesometral gerichtet ist. Die Keimblase hat dann die in Fig. 2 abgebildete Form. Die innersten Zellen der Zellmasse, welche an die Keimblasenhöhle angrenzen, platten sich ab und breiten sich, von einer Seite der inneren Zellmasse beginnend, allmählich an der ganzen übrigen Keimblasenwand aus. Nach vollendeter Ausbreitung des inneren Keimblattes unter dem Ektoblaste hat die Keimblase am Durchschnitt die bekannte Form

eines Siegelringes, dessen verdickte Stelle von einer relativ hohen, gewöhnlich aus drei Reihen rundlich-polygonaler Zellen bestehenden Platte embryonalen Ektoblastes vorgestellt wird. Diese Platte liegt zwischen zwei Lagen endothelartiger, etwas dunkler sich färbender Zellen, von denen die äußere Lage in den trophoblastischen Ektoblast übergeht, während die innere Lage im Entoblaste ihre Fortsetzung findet. — Der Entoblast kleidet die ganze Keimblase nur eine kurze Zeit aus.

Dabei wird selbst die Stelle des Trophoblastkonus (REJSEK) von ihm bedeckt. Das Entoblastbläschen ist in diesem Stadium, vielleicht infolge der bei der

Behandlung entstandenen Schrumpfung von der äußeren Keimblasenwand etwas abgehoben. — Die Bildung des Trophoblastkonus, die mit dem ersten Auftreten der Keimblasenhöhle beginnt, ist schon früher von LEE bei *Spermophilus tridecimlineatus* und von REJSEK bei *Spermophilus citillus* beschrieben worden. — Nach der Im-

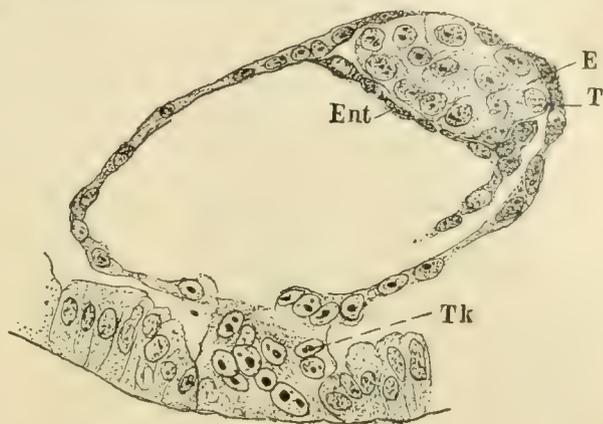


Fig. 2. Durchschnitt durch eine junge Keimblase des Ziesel aus dem Stadium der ersten Anlage des Entoblastes. *E* embryonaler Ektoblast. *T* trophoblastischer Ektoblast. *Tk* Trophoblastkonus. *Ent* Entoblast.

plantation des Trophoblastkonus in die Uterusschleimhaut wächst die Keimblase rasch, höchstwahrscheinlich wegen der größeren Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme. Dabei treten die Zellen des allseitig geschlossenen Entoblastes über dem Trophoblastkonus auseinander. Die Keimblase ist darauf am mesometralen Pole dreischichtig, an den Seiten zweischichtig, und endlich am antimesometralen Pole einschichtig.

Bei den Keimblasen von etwa 1 mm Durchmesser¹⁾ breitet sich der embryonale Ektoblast, der inzwischen auch stark an Umfang zugenommen hat und zu einer mehrreihigen Platte angeordnet ist, zum Embryoschild aus. Es stellen sich dabei seine Zellen in zwei Reihen auf, welche zwischen sich manchmal eine oder mehrere kleine Lücken

1) An im Uterus fixierten Keimblasen lassen sich diese Größenverhältnisse nur annähernd feststellen, weil die Keimblasen durch das beim Konservieren derselben unvermeidliche Zusammenziehen der Uterusmuskulatur etwas zusammengedrückt werden. Es hätte aber eine genaue Maßangabe auch keinen größeren Wert, da diese Vorgänge bald früher, bald später einsetzen.

einschließen. Später weichen die Zellen der äußeren Reihe meistens exzentrisch auseinander. Der Rand der Spalte verbindet sich mit dem hier auch auseinandergesprengten trophoblastischen Ektoblaste und, höchstwahrscheinlich durch den inneren Druck der Keimblase getrieben, stülpt sich die obere Lage des embryonalen Ektoblastes um (Fig. 3), so daß nachher ihre innere Fläche mit der äußeren Fläche der unteren Zelllage in einem Niveau liegt. Daß bei diesem Vorgange die über dem embryonalen Ektoblaste befindlichen Zellen des trophoblastischen

Ektoblastes einer Degeneration verfallen würden, ist nie zu sehen. Dieselben werden dabei höchstwahrscheinlich alle zur Vergrößerung der außerembryonalen Keimblasenwand verwendet.

Die Keimblase wächst weiter zu einer Blase von 2 mm Durchmesser. Diese Periode dauert wohl eine längere Zeit, da ich unter meinem gesammelten

Materiale ziemlich viele Keimblasen der eben angeführten Entwicklungsstufe gefunden habe. Dieselben besitzen einen runden, scharf umgrenzten Embryoschild mit glatter Oberfläche, der sich etwas über die übrige Keimblase erhebt; es sind nämlich seine Zellen, deren Kerne zuerst in einer Reihe, dann alternierend und zuletzt in zwei Reihen stehen, einigemale höher, hochkubisch bis zylindrisch, als die niedrigen Zellen des trophoblastischen Ektoblastes. Der Schild hat überdies noch einen kleineren Krümmungsradius als die übrige kugelige Keimblase. — An den vielen Schildern, die ich bis jetzt im Ober-



Fig. 3. Durchschnitt durch eine Keimblase aus der Zeit der Ausbreitung des embryonalen Ektoblastes zum Embryoschilde. Bezeichnung wie früher.

flächenbilde oder auch zugleich in Schnittserien beobachtet habe, ist es mir nie gelungen, solche Einkerbungen ihres Randes oder Kanalbildungen in ihrem Ektoblaste nachzuweisen, wie sie BONNET an Keimblasen des Hundes schildert. — Die Ektoblastzellen des Embryoschildes des Ziesels werden gegen seinen Rand zu niedriger und verbinden sich da mit dem trophoblastischen Ektoblaste, indem sie sich an seine Zellen Seite an Seite anlegen. Die ersteren unterscheiden sich übrigens von den letzteren immer sehr leicht dadurch, daß ihr Protoplasma dichter ist, keine Vakuolen aufweist, und sich mit Hämatoxylin stärker färbt.

Der Entoblast dieser Keimblasen ist zuerst ein aus vollkommen zusammenschließenden Zellen bestehendes Blatt, das ziemlich weit gegen den antimesometralen Pol an den Seiten der Keimblasen hinreicht, das aber später in einiger Entfernung vom Schilde viele Lücken zwischen seinen hier netzförmig zusammenhängenden Zellen hat. Dieselben sind namentlich bei der Oberflächenbetrachtung der Keimblasen als helle Flecken auffällig. Der Entoblast kann also mit dem Wachstum des Ektoblastes nicht den gleichen Schritt halten.

Wenn man die Keimblasen, die etwas älter sind als die eben angeführten Stadien, aus dem Uterus noch vor dem Fixieren herauspräpariert, so kollabieren sie, und ihre Zellen werden durch das Ausfallen des inneren Keimblasendruckes höher und etwas weniger breit, als dieselben Gebilde an erst aus dem gehärteten Uterus herausgenommenen Keimblasen und Embryoschildern. Es lassen sich deshalb die Maßverhältnisse beider nicht unmittelbar aufeinander beziehen. — An einer frisch aus dem Uterus herauspräparierten Keimblase vom 24. IV. 1907, IV mißt der Embryoschild im Längsdurchmesser ungefähr 460μ (nach den Schnitten gerechnet) und im Querdurchmesser 410μ (an der Oberflächenkontur des Schildektoblastes in der Mitte des Schildes gemessen), wenn an seinem Distalende die Produktion des Mesoblastes beginnt. Der Embryoschild einer anderen im Uterus gehärteten Keimblase vom 4. IV. 08, VI. 2, welche vielleicht ein wenig älter war als die vorige, ist 650μ lang und 530μ breit. Um die Größenverhältnisse dieses Embryoschildes sowie einiger älteren, die ich erst weiter unten anführen werde, untereinander vergleichen zu können, werde ich zu dieser Untersuchung nur diejenigen Schilder verwenden, die im Uterus konserviert worden sind. — Die Mesoblastproduktion setzt also am distalen Ende des Schildes ein. An dieser Stelle wird der Ektoblast etwas verdickt, erhebt sich dadurch über das Niveau des übrigen Schildes, um proximalwärts rasch abzufallen. Distalwärts setzt sich diese Verdickung, welche gegen 170μ lang ist und von der Oberfläche durch eine seichte, nach hinten allmählich verstreichende Primitivrinnenanlage (Primitivgrube) leicht dellenförmig vertieft erscheint, gleich bei ihrem ersten Erscheinen bis zum distalsten Rande des Schildes fort. Von der unteren Fläche dieser Primitivstreifenanlage wuchern zuerst einzelne, an seine untere Fläche sich anschmiegende, dann in freien Reihen sich ablösende Zellen zwischen den Ekto- und Entoblast (Fig. 4).

Dieser kurze Primitivstreifen verlängert sich bald, und zwar so, daß einerseits proximalwärts immer neue und neue Teile des Ektoblastes, welche bei der Mittellinie des Schildes liegen, sich an der

Bildung des Mesoblastes beteiligen, andererseits dadurch, daß er sich durch Teilungen der Elemente seines Kaudalknotens immer mehr distalwärts hinausschiebt.

Der erste Vorgang läßt sich durch einige Zahlen leicht beweisen. — Bei dem etwas älteren, oben erwähnten Schilde vom 4. IV. 08, VI. 2, dessen Längsdurchmesser $650\ \mu$ und dessen Querdurchmesser $550\ \mu$ beträgt, ist der Primitivstreifen $170\ \mu$ lang. Man findet also vor seinem proximalen Ende eine $480\ \mu$ lange Strecke des Embryoschildes, und sein proximalster Punkt liegt $155\ \mu$ distal vom Mittelpunkte der Mittellinie des Schildes. Ein wesentlich weiter in der Entwicklung vorgeschrittener Embryonalschild vom 5. III. 1908, 1, der ungefähr $890\ \mu$ lang und $700\ \mu$ breit ist, besitzt einen Primitivstreifen, welcher mit seinen beiden Knoten $550\ \mu$ lang ist. Es beträgt also die Entfernung zwischen dem vorderen Rande dieses Schildes und der Spitze des Primitivstreifens ca. 370 und ist um $140\ \mu$ kürzer als bei dem jüngeren eben angeführten Schilde. Der proximalste Punkt des Primitivstreifens liegt $105\ \mu$ proximalwärts vom Mittelpunkte der Mittellinie. Da sich

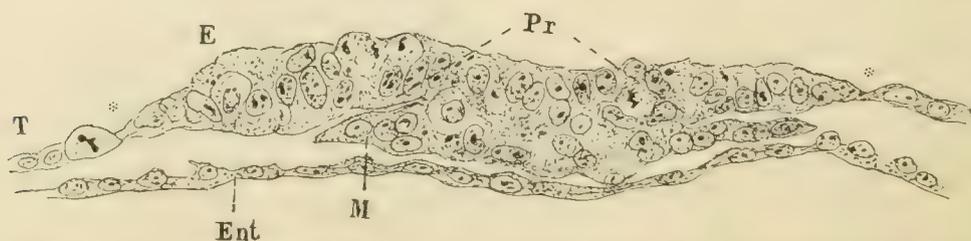


Fig. 4. Ein Querschnitt durch das hintere Ende des Embryoschildes vom 4/IV. 08. VI. 2. aus der Zeit der ersten Anlage des Primitivstreifens. Es ist ungefähr die Mitte des Primitivstreifens getroffen. *Pr* Anlage des Primitivstreifens. *M* Mesoblast. * bezeichnet den lateralen Rand des Embryoschildes.

der Primitivstreifen am distalen Ende des Schildes anlegt und da man nicht daran denken kann, daß sich der Schild etwa verkürzt hätte (man findet bei jüngeren und älteren Stadien im Bereiche des Schildvorderendes immer regelmäßig verteilte, zahlreiche Mitosen), sondern eben darum schließen muß, daß sich der vordere, ursprünglichere Teil des Schildes nach allen Seiten hin ziemlich regelmäßig in konzentrischen Kreisen verbreitert, so hat sich der Primitivstreifen nach vorn auf Kosten des ursprünglich relativ indifferenten Ektoblastes verlängern müssen.

Wenn wir weiter fragen, bis wohin sich der Primitivstreifen bei seiner größten Entfaltung nach vorn in den primitiven Embryoschild erstreckt, so gibt uns darauf folgende Betrachtung die Antwort. Aus der ziemlich regelmäßigen Rundung des Vorderrandes und der Seitenränder des Embryonalschildes, deren Ausdehnung etwa zwei Dritteln eines Kreises

entspricht, in Verbindung mit der regelmäßigen Verteilung der Mitosen in seinem Ektoblaste muß man sich die Vorstellung bilden, daß sich dieser Teil des Schildes von Anfang an bis in relativ späte Stadien in zu seinem Mittelpunkte konzentrischen Kreisen ausbreitet. Da nun der Durchmesser dieses vom Rande des Schildes gebildeten Kreisbogens bei dem letzteren Schilde vom 5. III. 08, 1, ca. 700μ lang, und das Vorderende des HENSENSCHEN Knotens vom Rande des Schildes nur 340μ entfernt ist (sich also dem vorderen Rande des Schildes bis auf die Länge des Halbdurchmessers des von ihm gebildeten Bogens genähert hat), so kann man sagen, daß der Primitivstreifen bis ungefähr zur Mitte des ursprünglichen, primitiv runden Embryoschildes von hinten nach vorn wächst. Zu denselben Schlüssen muß man übrigens bei einer genauen Betrachtung und Messung der Oberflächenbilder kommen, die der Arbeit ASSHETONS über den Primitivstreifen des Kaninchens auf der Tafel 20, Fig. 2—5, beigelegt sind.

Soeben habe ich ausgeführt, daß man sich vorstellen muß, daß das Wachstum des primitiven Schildes in zu seinem Mittelpunkte konzentrischen Kreisen vor sich geht. Daraus folgt weiter, daß der Schild vom 5. III. 08, 1, wenn er keine weiteren Mittel zu seiner Vergrößerung hätte, als die Mitosen im Ektoblasten und im Primitivstreifen, ausgenommen diejenigen im Kaudalknoten, nur ca. 700μ lang sein müßte. Er ist aber ungefähr 890μ lang und ist also um 170μ mehr in die Länge als in die Breite gewachsen. Die Ursachen dieses größeren Zuwachses sind höchstwahrscheinlich im Primitivstreifen zu suchen, und zwar, da es sich um das Wachstum distalwärts handelt, in seinem hinteren Ende, also in seinem Kaudalknoten. Dafür kann man auch an dieser Stelle makroskopisch ebenso wie mikroskopisch wahrnehmbare Zeichen vorfinden.

Von dem schon oben angeführten Schilde vom 4. IV. VI. 2 habe ich seine Oberfläche bei 40-facher Vergrößerung gezeichnet und eine Oberflächenprojektion nach Querschnitten entworfen. Beide Bilder stimmen vollkommen überein. Der im ganzen durch das stärkere Umbiegen seiner Seitenränder oval aussehende Schild läuft distalwärts in einen kleinen abgerundeten Fortsatz aus, der ca. 90μ lang und bei seiner Vereinigungsstelle mit dem Schilde ca. 200μ breit ist. Dieser Fortsatz ist beinahe ganz vom hinteren Ende des Primitivstreifens gebildet und stellt ungefähr eine Hälfte desselben vor. Wenn man dann, von dem Mittelpunkte des Vorderrandes des Schildes angefangen, dessen Breite auf seinem Längsdurchmesser abmißt, so kommt man zu dem Resultate, daß der Schild, wenn er nur aus dem primären in konzentrischen Kreisen wachsenden Bezirke bestünde, etwa bis zu seiner

Uebergangsstelle in den kleinen, abgerundeten Fortsatz reichen würde, und daß darum dieser Fortsatz, der schon seiner Gestalt nach einen Auswuchs des primär runden Schildes vorstellt, erst sekundär vom hinteren Schildrande aus distalwärts hinauswächst. Und eben darum, weil das distale Ende dieses Fortsatzes vollkommen vom hinteren Ende des Primitivstreifens, der Anlage des Kaudalknotens, eingenommen ist, kann man behaupten, daß der Primitivstreifen auch distalwärts wächst, dadurch den Bereich des Schildes vergrößert und ihm so die birnförmige Gestalt gibt. Ungefähr die vordere Hälfte des Primitivstreifens gehört dem primären Teile des Schildes an. — Noch in diesem Stadium geht der embryonale Ektoblast überall, selbst am hinteren Ende des Schildes kontinuierlich in den trophoblastischen Ektoblast in der Weise über, daß seine Zellen am Rande des Schildes niedriger werden, deutlich in einer Reihe stehen und sich Seite an Seite an die Nachbarzellen des trophoblastischen Ektoblastes anlegen. Anders verhält es sich in etwas älteren Stadien, wo sich ein leicht und schon im Oberflächenbilde deutlich erkennbarer Kaudalknoten als Mittelpunkt einer regen Zellproliferation ausgebildet hat. Dann sieht man, daß sich die aus embryonalen Ektoblastzellen bestehende Oberfläche des hinteren Endes des Kaudalknotens unter die ersten Reihen der Zellen des trophoblastischen Ektoblastes schiebt (Fig. 5). Diese

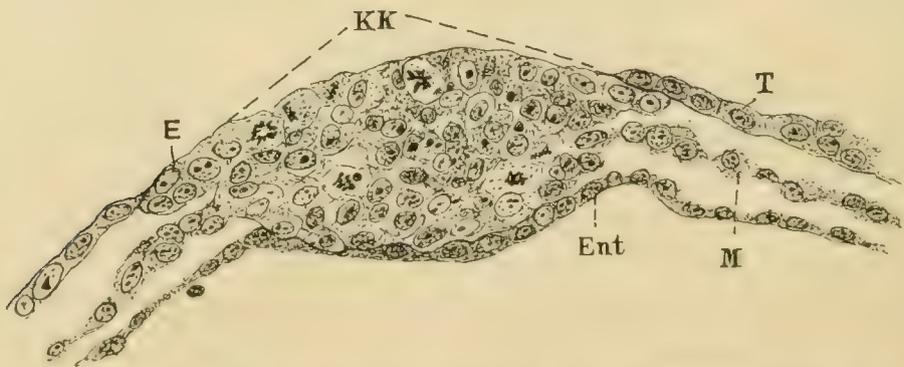


Fig. 5. Ein Querschnitt durch das hintere Ende des Kaudalknotens des Embryoschildes vom 6/III. 08. 18. *KK* Kaudalknoten. Uebrige Bezeichnungen wie früher.

Erscheinung kann man als ein Zeichen dafür auffassen, daß sich der hintere Rand des Kaudalknotens durch das Vermehren seiner eigenen Elemente rascher verlängert, als daß der angrenzende Rand des trophoblastischen Ektoblastes mit ihm gleichen Schritt halten könnte, daß er sich darum unter den Rand des trophoblastischen Ektoblastes senkt und ihn allmählich erst später zur Seite und nach hinten verlagert. Bestimmt kann man aber sagen, daß auch an älteren Keimblasen sich keine Zeichen dafür finden, daß sich ursprünglich außerembryonale Teile des

Ektoblastes dem Schilde anreihen würden, wie es BONNET bei der Kritik der Befunde ASSHETONS am Primitivstreifen des Kaninchens verlangt, bei dem ähnliche Wachstumsvorgänge nachgewiesen werden können wie beim Ziesel. Alle Zellen des embryonalen Ektoblastes sind schon in der mittleren Schicht der dreiblättrigen Keimblase von VAN BENEDEN vorausbestimmt.

Nach den Beobachtungen, die ich bisher an ziemlich vielen Keimblasen des Ziesels gemacht habe, muß ich denjenigen Autoren beistimmen, die bei den Säugern im Primitivstreifen sowie im HENSENSchen und Kaudalknoten allein die ausschließliche Quelle des Mesoblastes in den ersten Entwicklungsstadien sehen. An senkrecht zum Verlaufe der Keimblätter geschnittenen Embryoschildern, welche gut konserviert und ebensowenig vor wie nach der Konservierung starken Zerrungen ausgesetzt worden sind, findet man, daß der Mesoblast sich vom Primitivstreifen aus nach allen Seiten in geschlossenen Reihen ausbreitet. An keiner Stelle habe ich beobachten können, daß sich Zellen aus dem Entoblaste ablösen würden, um in den Verband der Mesoblastzellen einzutreten. — Erst ziemlich spät, bei Embryonen mit 2–3 Mesoblastsomiten, verbindet sich der Entoblast mit der Unterflache des sehr kurzen Kaudalknotens so, daß er von dem Gewebe des letzteren nicht mehr abgrenzbar ist.

Wie bereits bemerkt worden ist, breitet sich der Mesoblast in einer geschlossenen Zelllage vom Primitivstreifen und seinen beiden Knoten nach allen Seiten aus, so daß er zum Beispiel bei einem Schilde, dessen Primitivstreifen 650μ lang ist, eine einheitliche Platte bildet, die beinahe den vorderen Rand des Schildes erreicht hat, seitlich und nach hinten aber ziemlich weit über den Rand des Schildes hinausragt. Noch in dem Stadium, wo ich den längsten Primitivstreifen getroffen habe (derselbe hat 680μ gemessen), weist die Mesoblastplatte längs der Mittellinie keine von den Seitenteilen absteckende Verdickung auf, die man für einen Kopffortsatz erklären könnte (Fig. 6). Die Differenzierung des letzteren aus der einheitlichen Mesoblastplatte beginnt höchstwahrscheinlich im HENSENSchen Knoten, wie ich aus einigen Schnitten derselben Serie schließen kann, und schreitet proximalwärts vor. Aus dem nur kurzdauernden Stadium des Kopffortsatzes, der vielleicht nie in seiner ganzen Länge vollständig ausgebildet ist, indem sich seine hintersten Teile schon in den Entoblast einschalten, bevor die vordersten Partien gut kenntlich sind, kommt es in der bei anderen Säugern bekannten Weise zur Herausbildung der Chorda. Der Kopffortsatz wird dabei kanalisiert, entweder einfach, oder es treten in ihm zwei nebeneinander liegende Höhlen auf. Diese

Kanalbildungen öffnen sich in die Keimblasenhöhle, nachdem die mit der unteren Fläche des Kopffortsatzes verlöteten Entoblastzellen auseinandergewichen sind. Diese Zellen werden in den übrigen Entoblast einbezogen.

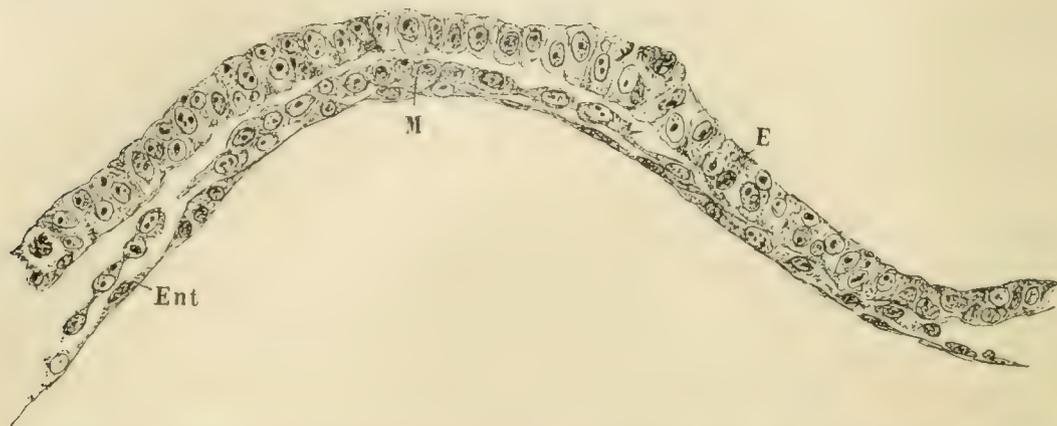


Fig. 6. Mitte eines Querschnittes vom Embryoschild vom 5/III. 08. 1. Die abgebildete Stelle liegt zwei Schnitte proximal vom vorderen Ende des HENSENSchen Knotens. Bezeichnung wie früher.

Nur in einer Schnittserie habe ich gefunden, daß der Kopffortsatzkanal, der hier in seinem distalen Teile doppelt angelegt war, mit seinen beiden Höhlen in einen kurzen, den Embryoschild dorsal beinahe durchbohrenden Gang führt. Dadurch bekommt der letztere auf zwei Schnitten die Form einer Lücke, die nach beiden Seiten je einen Divertikel in die Mesoblastanlage entsendet. Dieser Gang reicht in der Mitte des HENSENSchen Knotens dorsal bis in die oberflächliche Lage seiner Zellen und öffnet sich 4 Schnitte weiter durch die rechtsseitige Höhle des Kopffortsatzes in die Keimblasenhöhle (Fig. 7). Der

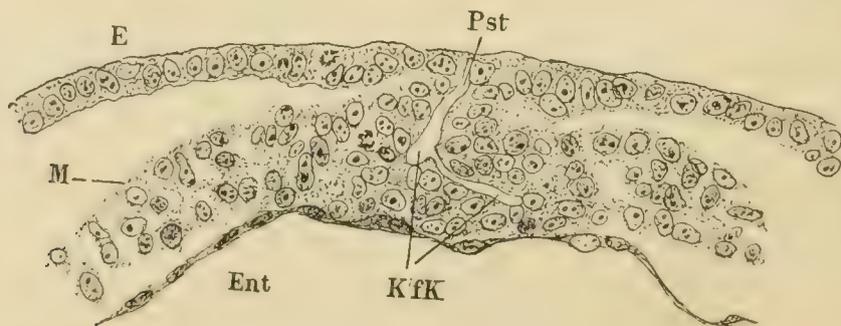


Fig. 7. Ein Querschnitt durch die Mitte des HENSENSchen Knotens des Schildes vom 3/IV. 08. 5. mit dem dorsalwärts beinahe offenen Prostoma. *Pst* Prostoma. *KfK* Kopffortsatzkanal. Uebrig Bezeichnungen wie früher.

linke Teil des doppelten Kopffortsatzkanals endet vorn blind. Man kann bei demselben Schilde weiter sehen, daß im HENSENSchen Knoten distalwärts von der eben geschlossenen Mündungsstelle des bereits be-

schriebenen Ganges in der indifferenten Zellmasse zwei in einigen Schnitten sichtbare Kanäle sich bilden.

Hier muß ich noch bemerken, daß sich beim Ziesel eine verhältnismäßig seichte, oft unterbrochene Primitivrinne bei allen jungen Keimblasen finden läßt, und daß dieselbe nach vorn höchstens bis zum HENSENSCHEN Knoten reicht.

BONNET hat beim Hunde und beim Schafe beobachtet, daß vor dem hinteren Teile der Chorda, der aus dem Kopffortsatz seinen Ursprung nimmt, sich ein kleinerer Vorderteil der letzteren entwickelt, der seinen Ursprung der von ihm sogenannten „Ergänzungsplatte des Urdarmstranges“ verdankt, die wieder aus etwas modifiziertem Entoblaste entsteht. Außer dem bereits angeführten Teile der Chorda wird nach BONNET aus der „Ergänzungsplatte des Urdarmstranges“ noch 1) Mesoderm des Vorderkopfes, 2) ein prämandibuläres Darmrudiment gebildet. Beim Ziesel aber habe ich an einer zusammenhängenden, einem Uterus entstammenden Reihe von Keimblasen konstatieren können, daß sich der Kopffortsatz zwar nicht bis zum vorderen Rande des Schildes verfolgen läßt; daß seine Spitze ca. 120—180 μ von ihm entfernt bleibt; daß diese Spitze aber gewöhnlich 20 μ kaudal von der Stelle liegt, wo sich das pericephale Coelom anzulegen beginnt. Bei älteren Stadien, mit 3—4 Mesoblastsomiten, läßt sich endlich finden, daß das vordere Ende der Chorda nur ca. 20 μ von der distalen Wand des pericephalen Coeloms entfernt ist, und bis zu der Stelle reicht, an der durch den queren Gehirnwulst das proximale Ende der Gehirnrinne gebildet wird. Bei diesen Embryonen ist die Chorda bis auf ihr vorderstes Ende, das vorn blind geschlossen und 20 μ lang ist, in den Entoblast eingeschlossen. Dieses vordere Chordaende befindet sich ungefähr 120 μ distalwärts vom vorderen, jetzt schon in die Wurzel des sich anlagernden Proamnions umgeschlagenen Schildrande. Nach allen diesen Zeichen kann man als ganz sichergestellt betrachten, daß die Chorda in der Zeit, wann ihr vorderes Ende sich bestimmen läßt, im Embryoschild ebenso weit nach vorn sich erstreckt, bis wohin man auch den Kopffortsatz früher hat verfolgen können. Die Chorda bildet sich in ihrer ganzen vor dem HENSENSCHEN Knoten befindlichen Länge aus dem Kopffortsatz, und es existiert eben deshalb beim Ziesel keine Ergänzungsplatte des Urdarmstranges im Sinne BONNETS.

Oben habe ich bereits angeführt, daß das pericephale Coelom bei jüngeren Stadien nur 2 Schnitte vor dem vorderen Ende der Chorda sich befindet; ich ergänze hier diese Angabe dadurch, daß, wie aus dem Entwicklungsgange der Chorda und des Kopffortsatzes selbstverständlich ist, zwischen der Chorda und dem Coelom Mesoblastgewebe liegt.

Solche Verhältnisse trifft man meistens auch bei Embryonen mit 4 Mesoblastsomiten an. Bei anderen Embryonen mit 4 Urwirbeln und bei den Embryonen, welche 5 Urwirbel besitzen, sieht man, daß zwischen dem vorderen Ende der Chorda und dem pericephalen Coelom eine ca. 50 μ lange Rachenhaut vorhanden ist. Dadurch käme man in Versuchung, diese Bildung von dem eben angeführten blinden Ende der Chorda abzuleiten, wenn die Messungen an einem medianen Sagittalschnitte uns den richtigen Sachverhalt nicht lehren würden. Das vordere Ende der Chorda ist da an einem kleinen Divertikel gut kenntlich. Diese recht kleine Ausstülpung der Vorderdarmes entspricht topographisch der Prämandibular- oder Präoralhöhle von BONNET, sie ist aber einer solchen nicht homolog, sondern muß bloß als ein Rudiment des blind endigenden vorderen Endes der Chorda gedeutet werden.

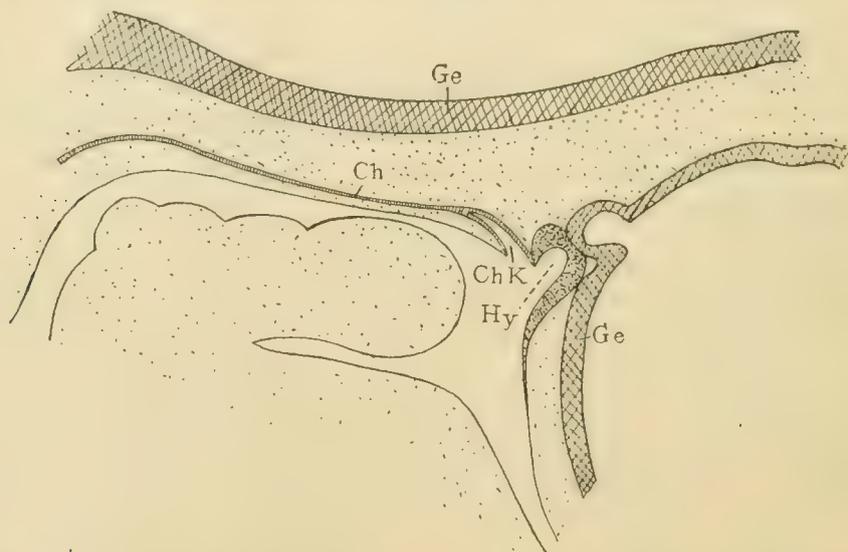


Fig. 8. Mediane Sagittalprojektion von dem ca. 7,5 mm langen Embryo aus dem 17/IV. 04. I. 4. pr. aus der Gegend der ektodermalen Hypophysisausstülpung. *Ch* Chorda. *ChK* Chordakanal. *Hy* ektodermale Hypophysisausstülpung. *Ge* Gehirnwand. 50mal vergrößert.

Der vordere Rand des Schildes ist von dieser Ausstülpung ca. 116 μ entfernt (an der Oberfläche des hier zur Proamnionwurzel stark gekrümmten vorderen Endes des Schildes gemessen). Diese Entfernung stimmt ziemlich gut mit der Entfernung überein, um welche die Chorda an jüngeren Schildern distalwärts vom Vorderrande der letzteren gelegen ist, und bedeutet, daß sich die Rachenhaut durch das Aneinanderlegen des Ekto- und Entoblastes gebildet hat und daß dabei die hier befindlichen Mesoblastzellen mit dem pericephalen Coelom zur Seite und proximalwärts verschoben worden sind.

An dieser Stelle möchte ich noch auf eine weitere Erscheinung aus der späteren Entwicklungszeit der Chorda beim Ziesel aufmerksam

machen; nämlich darauf, daß bei einigen Embryonen, die nach der Zahl der Schnitte von der Nackenkrümmung bis zur Beckenkrümmung 750 mm lang sind, das vordere Ende der Chorda auf eine verschieden lange Strecke ziemlich weit kanalisiert ist, und daß dieser Gang mit dem Lumen des Vorderdarmes offen zusammenhängt. Diese Mündungsstelle liegt gerade bei der Eingangsstelle in die Ausstülpung der Hypophysenanlage (Fig. 8). Wenn man sich das Vorderende der Chorda von dem ungleich längeren, hinteren Teile der Chorda abgeschnürt denkt, wofür man bei diesen Stadien Zeichen findet, so hat man dann hier solche Bilder vor sich, welche SELENKA unter dem Namen „Gaumentasche“ beim Opossum beschrieben hat und die seither bei keinem anderen Säugetiere entdeckt worden sind.

Die Kloakenhaut finde ich in ihren ersten Anfängen bei einem Embryo mit 7 vollkommen ausgebildeten Mesoblastsomiten, bei dem am hintersten Ende des kurzen Kaudalknotens der Entoblast dem Ektoblasten an einer sehr kleinen Stelle eng anliegt. Bei jüngeren Embryonen habe ich umsonst eine Verbindung zwischen dem Ekto- und Entoblastes da gesucht, wo sie BONNET bei Schafembryonen beschrieben hat, und an deren Stelle später die Kloakenhaut auftreten soll.

Ueber die Bildung der Eihäute, des Ektodermwulstes etc. hoffe ich erst in der ausführlichen Arbeit berichten zu können.

Nachdruck verboten.

Ueber einige anatomische Merkmale von *Ateles*, in Zusammenhang mit der Anatomie der Platyrrhinen.

VON A. J. P. V. D. BROEK, Privatdozent in Amsterdam.

Daß die Vertreter der Cebinae unter den Neuweltaffen nicht so einförmig gebaut sind wie die Taxonomie vermuten läßt, tritt, je mehr unsere Kenntnis über diese Primatengruppe bereichert wird, mehr und mehr zutage. Eine Species, *Ateles*, der *Hylobates* der neuen Welt, wie WEBER (12) ihn kennzeichnend nennt, besitzt eine große Zahl interessanter anatomischer Merkmale, welche auf eine Menschenähnlichkeit oder Anthropoidenähnlichkeit im Bau hinweisen. Kürzlich ist von HATSCHKE (8) in einer sehr interessanten Mitteilung auf eine Menschenähnlichkeit des *N. ruber* bei *Ateles* die Aufmerksamkeit gelenkt worden. Dieser Autor weist in seiner Arbeit noch auf die wichtigen Untersuchungen von MARBURG hin, welcher zeigte, daß in dem Baue der Großhirnrinde das Verhalten des *Ateles* in jeder Beziehung sich mehr dem der Anthropoiden nähert als das der Catarrhinen.

Von derselben Form habe ich, aus der Literatur wie aus eigener Beobachtung eine Reihe von anatomischen Kennzeichen zusammen getragen, welche auf eine anthropoidenähnliche Differenzierung dieses Tieres hinweisen. Teilweise habe ich darüber schon früher in holländischer Sprache (6) berichtet, im folgenden werde ich die mir bekannt gewordenen Kennzeichen systematisch zusammenstellen.

Skelett.

Das Achsenskelett von *Ateles* weicht in mehreren Hinsichten von dem der anderen Platyrrhinen, speziell der *Cebinae*, ab. Indem in dieser Gruppe die *Processus spinosi* aller Lendenwirbel in starker Anteversion stehen, entgegengestellt der Retroversion der Rückenwirbel (ein Zustand den man allgemein unter Quadrupeden antrifft), stehen bei *Ateles* die Dornfortsätze der oberen Lendenwirbel retrovertiert und ist nur an den letzten zwei eine leichte Anteversion bemerkbar. Dazu kommt, daß bei *Ateles* so gut wie gänzlich die *Apophyses styloidei* an den Lendenwirbeln fehlen und daß die *Proc. costiformes transversal* stehen, beides Kennzeichen, welche nach BROCA (5) den Anthropomorphen eigen sind.

Das Achsenskelett von *Ateles* ist, den anderen Platyrrhinae gegenüber, im thorako-lumbalen Abschnitte im allgemeinen um einen Wirbel verkürzt, d. h. das Becken ist ein Wirbel in kranialer Richtung verschoben, wie aus der untenstehenden Tabelle, teilweise einer Arbeit von FLOWER (8) entlehnt, zu entnehmen ist.

Die Verkürzung sitzt hauptsächlich im Lumbalteile, die Zahl der Rippen von *Ateles*, sowohl der wahren wie der falschen, kommt

	T	L	TL	S ¹⁾		T	L	TL	S
<i>Ateles chameck</i>	14	4	18	3	<i>Cebus capucinus</i>	13	6	19	3
„ <i>paniscus</i>	13	4	17	3	„ <i>speciosus</i>	14	6	20	3
„ „	14	4	18	3	„ „	13	6	19	3
„ <i>arachnoides</i>	14	4	18	3	„ „	14	6	20	3
„ <i>Geoffroyi</i>	14	4	18	3	„ „	14	5	19	3
„ <i>belzebuth</i>	14	4	18	3	<i>Callithrix calvus</i>	13	6	19	3
„ „	13	4	17	3	„ <i>spixii</i>	13	6	19	3
<i>Brachyteles hypoxanthus</i>	13	5	18	3	<i>Pithecia monachus</i>	13	6	19	3
<i>Lagothrix Humboldtii</i>	14	4	18	3	<i>Chrysothrix sciurea</i>	13	7	20	3
<i>Mycetes seniculus</i>	14	5	19	3	„ „	13	7	20	3
„ <i>ursinus</i>	14	5	19	3	<i>Nyctipithecus felinus</i>	13	6	19	3
<i>Cebus fatuellus</i>	14	5	19	3	„ <i>trivirgatus</i>	15	7	22	3
„ <i>cirrhifer</i>	14	5	19	3	<i>Hapale jacchus</i>	13	6	19	3
„ <i>apella</i>	14	5	19	3	„ <i>vulgaris</i>	13	6	19	3
„ <i>hypoleucus</i>	12	7	19	3	„ „	13	6	19	3
„ <i>capucinus</i>	14	5	19	3	„ <i>auritus</i>	13	6	19	3

1) T = Thorakal, L = Lumbal, TL = Thorakolumbal, S = Sakralwirbel.

im allgemeinen mit der der anderen Platyrrhinae überein. Desgleichen die Zahl der Sternebrae. Verringerung hiervon ist jedoch kein absolutes Merkmal höherer Entwicklung; *Hylobates* besitzt, gleich wie der Mensch, 2 Sternebrae, die Anthropomorphen 5—6.

An den Rippen von *Ateles* sind ein Collum und ein Corpus, die einen Winkel miteinander bilden, weit besser zu unterscheiden, als an denjenigen von *Cebus*. Obwohl es an einigen Skeletten nicht zu beweisen ist, macht der Thorax von *Ateles* unverkennbar den Eindruck, im Verhältnis zum sagittalen Durchmesser viel breiter zu sein als derjenige von *Cebus* oder einen der anderen Platyrrhinae.

Wenden wir uns zum Extremitätenskelett, dann muß an erster Stelle hervorgehoben werden, daß die vorderen Extremitäten von *Ateles* die hinteren an Länge übertreffen, eine Erscheinung, welche bei keinem anderen der Platyrrhinen vorkommt und bei Anthropoiden Regel ist.

Daneben will ich die Aufmerksamkeit lenken auf den Stand der Metatarsalia. Während bei der Mehrzahl der Primaten Metatarsale III die übrigen ziemlich stark in der Entwicklung übertrifft und die distalen Enden von Metatarsale II und IV von Metatarsale III divergieren, ist der Stand bei *Ateles* derselbe wie bei Anthropoiden und Mensch.

Obwohl ein Foramen entepicondyloideum im Humerus bei den Platyrrhinen nicht konstant auftritt, muß ich darauf hinweisen, daß diese Oeffnung bei *Ateles*, soweit Beobachtungen vorliegen, immer fehlt.

Dieses Faktum scheint mir in Zusammenhang mit dem Satze STROMERS (22), daß im allgemeinen bei höherer Differenzierung diese Oeffnung verschwindet, nicht ohne Wichtigkeit zu sein. Den Beschreibungen von LUBSEN (17) über die Morphologie des Ilium der Säuger entnehme ich die Mitteilung, daß das Ilium von *Ateles* (im Gegensatz zu demjenigen von *Chrysothrix*), eine höhere Entwicklungsstufe aufweist, die man ohne Ausnahme bei den Catarrhinen wiederfindet. Am Schädel ist es selbstverständlich an erster Stelle das Septum nasi, das die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Aus SCHWALBES (21) schönen Untersuchungen ist hervorgegangen, daß der Name „Breitnasen“ eigentlich unzutreffend ist für die Neuweltaffen. Sie besitzen ein schmales Septum interorbitale, ihr Interorbitalindex erreicht jenen des Menschen und der Anthropoiden (außer Orang) fast nicht. Gleich wie bei den Ostaffen variiert dieser Index bei den Platyrrhinen ziemlich stark, von 10,4 bei *Cebus* bis 23,8 bei *Mycetes*. Bei *Ateles* beträgt der Index 16,1 (SCHWALBE) bis 18,6 (Autor); er nähert sich hierin also dem Menschen (22,4—24,6) und Anthropoiden (*Gorilla* 21,8—23,5, *Schimpanse* 22,3—27,1, *Orang* 14,2) viel mehr als *Cebus*.

Doch auch in anderen Hinsichten bietet der Schädel von *Ateles* viele Merkmale dar, welche für eine Entwicklung in anthropomorpher Richtung sprechen. Die hinteren Ränder der *Ossa frontalia* bilden bei *Ateles* einen viel größeren Winkel als bei *Cebus*, wodurch es bei weitem nicht so weit occipitalwärts reicht.

Inwieweit das nach hinten zwischen die *Parietalia* eingeschobene Ende der Stirnbeinschuppe bei *Cebus* einem bei *Ateles* häufig selbstständig gewordenen *Os bregmaticum* (SCHWALBE l. c. p. 130) entspricht, muß hier unentschieden bleiben. Man müßte dann in den Fällen von *Ateles*, wo die Stirnbeinschuppe nicht oder fast nicht zwischen den *Parietalia* liegt, eine Verwachsung dieses Bregmaknochens mit den *Parietalia* annehmen. Unter 7 *Ateles*-Schädeln (junge und erwachsene) observierte ich kein *Os bregmaticum*. Durch die eben genannte Eigentümlichkeit ist die *Sutura coronalis* im Verhältnis zur Länge der Stirnbeinschuppe bei *Cebus* unweit kleiner als bei *Ateles*. Beim letztgenannten übertraf selbst einmal die Kronnaht die Länge des Frontale.

Dagegen breitet sich bei *Ateles* das *Os frontale* viel stärker lateralwärts aus als bei *Cebus*, wodurch, wie v. TROTSENBURG (23) ausführlich gezeigt hat, die *Sutura parieto-jugalis* äußerst kurz wird.

GIEBEL (zit. nach v. TROTSENBURG) hat bei *A. hypoxanthus* und *A. frontatus* die Berührung des *Proc. temporalis ossis frontalis* mit dem *Sphenoid* beobachtet, wodurch *Parietale* und *Jugale* getrennt wurden.

Nach SCHWALBES Ausführungen besitzen beim Menschen die postorbitale Einschnürung und die kleinste Stirnbreite nahezu identische Werte. Unter allen Affen fand er dieses Verhalten nur bei einem nahezu erwachsenen *Ateles* und einem jungen Schimpansen. Man könnte diese Erscheinung als eine Menschenähnlichkeit des *Ateles*-Schädels betrachten, doch will ich nicht verschweigen, daß ich bei drei erwachsenen *Ateles*-Schädeln (*A. spec.*) eine Annäherung der beiderseitigen Schläfenlinien fand, wodurch die kleinste Stirnbreite (40, 41, 45 mm) auch hier kleiner ist als die postorbitale Einschnürung (53, 51, 51 mm). Nichtsdestoweniger bleiben bei *Ateles* die *Lineae temporales* viel weiter auseinander als bei *Cebus*, bei dem man, namentlich bei alten männlichen Individuen, öfters einen Sagittalkamm wahrnehmen kann. Der Gesichtsschädel von *Ateles* kennzeichnet sich durch den Besitz einer gut ausgesprochenen *Fossa canina*, welche den anderen *Platyrrhinen* fehlt. Das *Os intermaxillare* erreicht bei *Ateles* das Nasale nicht, was bei den anderen amerikanischen Affen wohl der Fall ist. Alle von mir hieraufhin untersuchten Schädel besaßen eine deutliche Naht zwischen *Maxillare* und *Intermaxillare*.

Das Palatum durum ist bei Ateles länger und schmaler als bei Cebus, beim letztgenannten wird ein relativ größerer Teil des Palatum durch das Palatinum eingenommen wie bei Ateles.

Von der Schädelbasis sei auf die Tatsache verwiesen, daß bei Ateles ein Foramen jugulare spurium fehlt, während es bei Cebus konstant vorkommt. Ich untersuchte 7 Exemplare und fand es nie; befinde mich damit in Widerspruch mit den Angaben LOEWENSTEINS (15), der es bei 3 Atelesschädeln konstant fand als „eine rundliche Oeffnung hinter dem medialen Abschnitte des gut ausgeprägten Processus articularis posterior“. Doch glaube ich, daß die Definierung dieser drei Schädel als Atelesschädel nicht ohne Bedenken anzunehmen ist, da die Studierung der Schädelbasis die Ursache der Abwesenheit dieser Oeffnung zutage bringt. Diese ist meines Erachtens zu erblicken in der Entwicklung eines kurzen äußeren Gehörganges, wodurch der Schädel von Ateles gekennzeichnet ist und womit er ein neues Merkmal Cebus gegenüber aufweist. Der Gehörgang erreicht bei Ateles eben den Proc. articularis posterior, verbindet sich damit und bringt das Foramen jug. spurium zum Schwinden. Dagegen besitzt Ateles einen ihm eigentümlichen Verbindungsweg zwischen der Schädeloberfläche und den Sinus transversus der Dura mater, nämlich ein Emissarium am vorderen Rande des Os temporale, an der Grenze dieses Knochens und des Sphenoid.

Das Foramen ovale liegt bei Ateles gänzlich im Sphenoid, bei Cebus zwischen Sphenoid und Petrosum. Bei Cebus (und Chrysothrix) ist, wie VAN KAMPEN (10) nachwies, das Foramen caroticum posterius nicht viel größer als bei den Hapalidae. Bei Ateles (und Lagothrix und Mycetes) erreicht es eine sehr viel ansehnlichere Größe. Durch den sehr weiten Canalis caroticus wird die Paukenhöhle, und namentlich ihre Pars tubaria, eingeengt und diese dadurch dem Canalis musculo-tubarius der Altweltaffen ähnlicher gestaltet.

Myologie.

In der Myologie wird es selbstverständlich das Muskelsystem der Extremitäten sein, das in der Hauptsache näher studiert werden muß. Soweit ich nachgehen konnte, kommen an der Rumpfmuskulatur keine Unterschiede vor, welche im besonderen besprochen werden müssen. Nur will ich aufmerksam machen auf eine, meines Erachtens nicht von Wichtigkeit entblöbte Eigentümlichkeit des Diaphragma von Ateles. Dieses besitzt doch ein Centrum tendineum, das viel größer ist als dasjenige von anderen Platyrrhinen, indem seine Form ziemlich übereinstimmt mit der Kleeblattform des menschlichen Zwerchfelles. Der

M. digastricus mandibulae differiert von dem, was andere Neuweltaffen zeigen und bildet, wie BYVOET (7) bemerkt, einen mehr menschenähnlichen Zustand. Von der Muskulatur der vorderen Extremität sei hervorgehoben, daß, soweit mir bekannt, *Ateles* der einzige Neuweltaffe ist, der eine *Portio clavicularis* des *M. pectoralis major* besitzt; sicherlich fehlt dieser Teil bei *Hapale*, *Pithecia*, *Nyctipithecus* und *Cebus*. Unter den Catarrhinen besitzen nur die Anthropoiden (außer Orang) ihn.

Das Fehlen des Daumens bei *Ateles*, eine Erscheinung, welche an Orang unter den Anthropoiden erinnert, hat selbstverständlich Veränderungen in der Muskulatur mit sich gebracht. Doch sind diese geringer Natur und bestehen nach HUXLEY ausschließlich in dem Fehlen des *M. flexor pollicis longus*. Daß das Fehlen des Daumens eine Folge sekundärer Regression ist, und nicht, wie KLAATSCH (11) will, ein Zeichen von „mehr und mehr ins Tierische Herabsinken“ (l. c. p. 275) ist, geht unter anderem wohl daraus hervor, daß einer der anderen Daumenmuskeln von *Ateles*, der *M. adductor pollicis* zwei getrennte Köpfe besitzt und sich darin weit höher differenziert zeigt, als z. B. bei *Hapale*, *Pithecia* oder *Cebus*.

Von größerem Interesse ist für uns die Muskulatur der hinteren Extremität, da auch in der Gruppe der Altweltaffen hier größere Unterschiede angetroffen werden zwischen Anthropoiden und Cercopithecidae.

Die meisten Platyrrhinen besitzen einen *M. flexor cruris lateralis* und einen *M. tenuissimus*. *Ateles* dagegen (auch *Lagothrix* und *Mycetes*) besitzt einen gut entwickelten *M. biceps femoris*, der in Form und Verhältnis der beiden Köpfe demselben Muskel beim Menschen sogar ähnlicher ist, als der *M. biceps* von Orang (KLAATSCH). Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß unter Ostaffen nur die Anthropoiden einen *M. biceps femoris* besitzen. Nach Frl. v. WESTRIENEN (25) ist *Ateles* der einzige unter Neuweltaffen, bei dem der Ursprung des medialen Gastrocnemiuskopfes teilweise auf das Femur verlegt ist, bei *Hapale*, *Chrysothrix* und *Cebus* erreicht er das Femur nicht.

Auch bei den kurzen Zehenbeugern bestehen Unterschiede zwischen *Ateles* und den übrigen Cebine. Nur bei *Ateles* (und *Mycetes*) entspringt der *M. flexor digitorum brevis* vom Calcaneus, bei allen anderen Platyrrhinen ist der Ursprung auf die *Fascia plantaris* und die Sehnen der langen Zehenbeuger beschränkt. Wahrscheinlich steht diese Tatsache in Zusammenhang mit dem Verhalten der Plantaraponeurose. Während der *M. plantaris* bei Platyrrhinen im allgemeinen direkt in die Plantaraponeurose übergeht, inseriert er bei *Ateles* und

Mycetes am Calcaneus und entspringt die Aponeurose in der Planta von diesem Knochen, eine Folge wohl der veränderten Stellung des Fußes dem Unterbein gegenüber.

Schließlich sei noch bemerkt, daß die *Mm. interossei pedis* von Ateles (und Mycetes) eine Differenzierung in zweiköpfigen dorsalen und einköpfigen plantaren aufweisen; eine Erscheinung, welche unter die Katarrhinen eben wieder den Anthropoiden zukommt. Gleich wie bei den Anthropoiden verläuft die Achse von Ab- und Adduktion durch die 3. Zehe; bei *Hylobates syndactylus* geht sie, nach KOHLBRUGGE (12) durch die 2. Zehe, wie beim Menschen.

Diesen myologischen Betrachtungen reihe ich einige Mitteilungen aus dem Gebiete der Arthrologie an, welche ich den Untersuchungen über das Kniegelenk der Primaten von Fräulein v. WESTRIENEN (25) entnehme. Einzig unter Platyrrhinen kommt bei Ateles ein *Lig. poplitium obliquum* als Insertionsteil des *M. semimembranosus* vor. Unter Ostaffen kommt es bei *Cynocephalus*, Orang und Schimpanse vor. Auch FORSTER fand dasselbe Ligament bei Ateles. Nach FICK sollte sich Ateles durch den Besitz eines *Lig. transversum* genu auszeichnen, v. WESTRIENEN fand ein solches nicht.

Vom *Lig. mucosum* heißt es, daß „wie FICK bemerkt, es keineswegs der ursprüngliche Zustand ist, daß das *Lig. mucosum* sich als ein vollständiges Septum zum vorderen Kreuzbände fortsetzt. Das strangförmige Band bildet selbst das häufigere Vorkommen. Es fehlt bei Hapale, kommt bei *Chrysothrix* rudimentär als einige dünne Fädchen vor, bei *Cebus* ist es etwas stärker, bei Ateles bildet es ein vollständiges Septum“ (l. c. p. 45).

Von den Condylen des Femurs überwiegt bekanntlich bei Anthropoiden der mediale über den lateralen, auch bei Ateles (und Mycetes) fand KLAATSCH das gleiche Verhalten, bei anderen Platyrrhinen überwiegt der laterale. Allerdings muß hierbei verzeichnet werden, daß BUMÜLLER bei *A. hypoxanthus* Gleichheit beider Condylen und bei *A. paniscus* ein kleines Ueberwiegen des lateralen Condylus angibt.

Tractus intestinalis.

Von den Zähnen ist zunächst zu verzeichnen, daß die obere Zahnreihe bei Ateles ein Parabel bildet, indem sie bei *Cebus* ein Teil einer Ellipse ist. Die Molaren von *Cebus* sind in der Richtung von vorn nach hinten viel stärker zusammengedrückt als jene von Ateles. In Zusammenhang mit der Hypothese von BOLK (1) über die Differenzierung des Primatengebisses ist es nicht von Wichtigkeit, offen zu

sagen, daß BATESON 3 Fälle beschrieben hat, worin der immerhin bei *Ateles* reduzierte 3. Molar fehlte (cf. BOLK l. c. p. 111).

Die Papillae circumvallatae auf der Zunge zeigen bei *Ateles* eine Neigung zur Vermehrung. Indem die gewöhnliche Zahl bei Neuweltaffen 3 ist (*Pithecia*, *Mycetes*, *Callithrix*, *Cebus*), beschreibt, wie OPPEL (18) angibt, MÜNCH auf der Zunge von *Ateles* zwei Paar Papillae circumvallatae, TÜCKERMANN beobachtete öfters dieselbe Zahl, einmal sogar 7 Papillen, in einer V-Form stehend. Dagegen kommen nach MAYER nur 3, nach FLOWER bisweilen nur 2 Papillae circumvallatae vor. Etwas dergleichen kommt unter Altweltaffen vor; hier besitzen im allgemeinen die Anthropomorphen mehr Papillae circumvallatae als die übrigen Species.

Die Darmwandung von *Ateles* besitzt einige bemerkenswerte Unterschiede im Bau, verglichen mit den anderen Neuweltaffen.

So ist, wie VAN LOGHEM (16) bemerkt, das Colon von *Ateles* gekennzeichnet durch den Besitz dreier Taeniae musculares; gleich wie bei den Catarrhinen, haben die Mesenterien den Taeniae entlang ihre Insertion.

Das Coecum von *Ateles* unterscheidet sich nicht von jenem der Catarrhinen; besitzt dagegen eine große Differenz mit dem Blinddarm der anderen Platyrrhinen.

Große Unterschiede zwischen *Ateles* und anderen Platyrrhinen (*Cebus*) treten auf in der Leber und in der Weise der Verbindung dieses Organes mit dem Diaphragma.

Den umfangreichen und schönen Untersuchungen RUGES (19) kann ich darüber folgendes entnehmen. Erstens was die äußere Gestaltung und die Lappung betrifft. Während die *Cebus*leber an ihrer Intestinalfläche mannigfaltig gestaltet ist, ist die *Ateles*leber in allen Abschnitten mehr geglättet und dadurch mehr zu einer organischen Einheit umgewandelt, wodurch sie „eine größere Uebereinstimmung mit der Leber der niederen Ostaffen zur Schau trägt“ (l. c. p. 45). Anstatt einer Incisura oesophagea besitzt die *Ateles*leber einen flachen, durch die Speiseröhre erzeugten Eindruck; sie ist diesbezüglich weiter umgestaltet als die *Cebus*leber. Derselbe Zustand wird, wie RUGE bemerkt, unter den Prosimiae von *Tarsius* erreicht.

In bezug auf die Ligamente hat die *Ateles*leber sich auf eine höhere Stufe als *Cebus* erhoben. Die Hohlvene lagert der dorsalen Wand der Bauchhöhle unmittelbar an. Dies konnte sich vollziehen, indem die Blätter des Lig. coronarium dextrum nach den Seiten hin auseinanderwichen. Dadurch entstand eine von der Serosa nicht überzogene Fläche, welche sich auch auf den rechten Leberlappen aus-

gedehnt hat. Die Art der Verwachsung der Leber von *Ateles* stimmt darin überein mit Anthropoiden und Mensch. Schließlich sagt RUGE (l. c. p. 53): „Die Leber von *Ateles* führt uns zum ersten Male die genannte Verwachsung vor Augen. Trotz vieler Konvergenzen, welche an den stark umgewandelten Organen von Halbaffen und an der Platyrrhinenleber nachzuweisen sind, ist doch kein Befund bei den ersteren bekannt geworden, welcher nicht noch das ursprüngliche Lig. coronarium trüge. In bezug auf die Umwandlung der äußeren Formverhältnisse der Leber ist also auch in der erwähnten Weise durch *Ateles* ein Schritt vorwärts getan. Scheinbar geringfügig, erhält der betreffende Umstand höhere Bedeutung durch den Vergleich mit dem Bau der menschlichen Leber.“

Tractus respiratorius.

Ueber den Tractus respiratorius kann ich leider so gut wie keine Mitteilungen machen. Die Lappung der Lungen fand ich bei *Ateles* völlig dem Zustande bei *Cebus* gleich. Ob bei den verschiedenen Species Unterschiede bezüglich der Pleuralgrenzen vorkommen, ist mir nicht bekannt.

Blutgefäßsystem.

Auch hier ist nur sehr wenig zu verzeichnen. Einmal fand ich die Aeste des Arcus aortae, wie BROCA (5) sie für Orang abbildet, bei *Cebus* dagegen fand ich einmal einen völlig menschlichen Zustand.

Die wenigen Wahrnehmungen werden uns, auch in Beziehung zur großen Variabilität in den Ursprungsverhältnissen der Zweige des Aortenbogens, von Konklusionen zurückhalten müssen.

Urogenitalsystem.

Ein Kennzeichen der Niere von *Ateles* ist, daß bei ihr 3 gut entwickelte Papillen mit ebensoviel Calices minores anwesend sind. *Cebus*, *Chrysothrix* und *Mycetes* besitzen dagegen nur eine einzige Papille, wie die Cercopithecidae, *Simia satyrus* besitzt deren 2.

Daß die außerordentliche Entwicklung der Clitoris, wodurch *Ateles* sich auszeichnet, ein Merkmal ist, das mit höherer Organisation in keinem Zusammenhang steht, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Zentralnervensystem.

In der Oberflächenkonfiguration der Hemisphären zeigt *Ateles* nicht unerhebliche Unterschiede mit den anderen Neuweltaffen. Auch hierin steht er an der Spitze der ganzen Gruppe. Wie ZUCKERKANDL (26)

bewies. ist namentlich bei Ateles die Affenspalte verschwunden dadurch, daß die Windungen, welche in der Tiefe dieser Furche lagen, oberflächliche Lagerung gewonnen haben, gleich wie es bei den Anthropomorphen und dem Menschen der Fall ist.

Mehr noch als das Großhirn ist das Cerebellum von Ateles in einer Weise entwickelt, welche vom Kleinhirn der anderen Platyrrhinen abweicht. Das Cerebellum von Ateles steht, wie BOLK (2) aus seinen vergleichend-anatomischen Studien schließen konnte „dem menschlichen Cerebellum näher als mehrere, wenn nicht alle Geschlechter der Altweltaffen, mit Ausnahme der Anthropoiden“ (l. c. p. 72).

Schließlich sei noch erinnert an die schon anfangs erwähnten Mitteilungen von HATSCHEK (9) und MARBURG.

Peripheres Nervensystem.

Den umfassenden Untersuchungen von BOLK (3) über den Plexus cervico-brachialis der Primaten kann ich bezüglich Ateles zwei Kennzeichen entnehmen.

Zuerst die Beobachtung, daß bei Ateles der 2. Cervikalnerv keinen N. cervicalis descendens aus sich hervorgehen läßt. Hiervon sagt BOLK (l. c. p. 439): „Wenn wir diese Erscheinung betrachten im Lichte der Entwicklungsgeschichte vom Plexus hypoglosso-cervicalis,, so wird es deutlich, daß es sich hier um eine Erscheinung mit einem progressiven Charakter handelt.“

Zweitens eine Erscheinung an der Grenze zwischen Plexus hypoglosso-cervicalis und Plexus brachialis. Von den Prosimiae aufwärts konnte BOLK eine Tendenz zur Verkürzung der intermediären Zone zwischen den beiden Plexus aufdecken. Während diese Zone bei Prosimiae 2—3 Segmente beträgt, schließen beide Plexus bei Anthropomorphen direkt aneinander oder ist der Abstand zwischen beiden höchstens ein Segment. Merkwürdig ist nun, daß bei Midas, Chrysothrix, Mycetes und Cebus der Abstand zwischen den beiden Plexus 2—3 Segmente beträgt, während sie bei Ateles unmittelbar aneinander schließen.

Sinnesorgane.

Hier kann nur die Haut in Betracht kommen. KOLLMANN (14) fand die Anordnung der Tastballen in der Hand von Ateles ganz dem Zustande bei Anthropomorphen ähnlich und abweichend vom Verhalten bei anderen Platyrrhinen.

Eine gleiche Erscheinung bietet das Hautleistensystem der Planta, wie uns die Untersuchungen von SCHLAGINHAUFEN (20) lehren. An der Metatarsophalangeal-Region der 2.—5. Zehe kommt bei Ateles

gleichwie bei *Hylobates* unter Altweltaffen eine Reduktion der *Figurae tactiles* zustande; eine Erscheinung, die *SCHLAGINHAUFEN* auf die gleichartige Lebensweise zurückführt. An den Zehenspitzen von *Ateles* kommen Figuren von Hautleisten vor, wie sie mit gleich eleganten Linien nur noch bei den Anthropomorphae und dem Menschen zu sehen sind.

Die Nägel von *Ateles* sind typische Plattnägeln; bei den anderen *Cebinae* sind sie viel stärker komprimiert und dadurch mehr krallenähnlich.

Im ganzen habe ich in der oben gegebenen Uebersicht etwas mehr als 40 Kennzeichen aufgestellt, wodurch *Ateles* sich von anderen Platyrrhinen unterscheidet, speziell von den *Cebinae*. Daß sich diese Zahl vermehren lassen wird, sobald sich unsere Kenntnisse über den Bau der Neuweltaffen vertiefen, ist wohl klar. Die Mehrzahl der Kennzeichen, welche angeführt wurden, waren solche, worin *Ateles* eine mehr oder weniger bedeutende Uebereinstimmung im Bau mit den Anthropomorphen oder dem Menschen darbot. Den anatomischen Merkmalen kann noch eine Eigenartigkeit der Lebensweise von *Ateles* zugefügt werden, nämlich das Vermögen, aufrecht zu gehen.

Es erhebt sich jetzt die Frage, welche Stelle im System der Primaten *Ateles* zuzuweisen ist. Kann er einfach zu den *Cebinae* gerechnet werden, oder sind die unterscheidenden Merkmale in taxonomischer Hinsicht wichtig genug, um ihm eine gesonderte Stellung, etwa in einer besonderen Unterfamilie, zu geben. Hat man auf Grund der oben gegebenen Merkmale das Recht, die Neuweltaffen einzuteilen in zwei (oder drei) Gruppen, welche der Verteilung der Altweltaffen in *Cercopithecidae*, *Hylobatidae* und Anthropomorphen homolog ist?

Die Verhältnisse liegen hier noch komplizierter, als es bei oberflächlicher Betrachtung den Anschein hat. Mehr als einmal hatte ich im Vorangehenden die Gelegenheit, neben *Ateles* auch einige andere Formen zu nennen (*Lagothrix*, *Mycetes*), welche ein bestimmtes anthropomorphes oder menschenähnliches Merkmal aufzuweisen hatten, daß den übrigen Neuweltaffen fehlte. In welchem Verhältnisse steht *Ateles* zu diesen Formen, und wie verhalten sich diese letzteren zu den anderen Platyrrhinen?

Diese Frage zu behandeln, ist nicht meine Absicht; ich wollte nur an einer möglichst großen Zahl von Merkmalen zeigen, daß es unter den Neuweltaffen wenigstens eine Form, *Ateles*, gibt, die in eine anthropomorphen-ähnliche Richtung sich differenziert hat. Unsere Kenntnis über die Anatomie der Neuweltaffen muß noch um sehr viel bereichert

werden, bevor wir zu einer Taxonomie hiervon kommen, welche auf gleich breiter Basis ruht als die der Ostaffen. Und diese Kenntnisse stellen sich als Notwendigkeit dar, sobald man zur Frage nach den verwandtschaftlichen Beziehungen des Menschen zu den Primaten kommt. Bekanntlich werden im monogenetischen Stammbaume von DARWIN und HAECKEL die Platyrrhinen als eine Gruppe von Primaten betrachtet, welche durch ihre primitivere Organisation (Gebißformel, Fehlen des äußeren Gehörganges, Zusammenhang zwischen Orbita und Temporalgrube etc.) abseits von dem Wege steht, welcher zur höheren (d. h. menschlichen) Entwicklung führt. Die große Kluft, welche zwischen Ostaffen und Westaffen angeblich besteht, läßt sich jedoch, wie ich für Ateles zu zeigen versucht habe, wenigstens teilweise überbrücken.

Wann hat Ateles seine anthropomorphen-ähnlichen Eigenschaften erworben? Zur Beantwortung dieser Frage stehen zwei Wege offen. Erstens könnte man denken, daß Ateles und Anthropomorphen von Formen abstammen, welche die gemeinsamen Merkmale schon besaßen, d. h. eine nähere Verwandtschaft zwischen ihnen annehmen, oder man muß sich vorstellen, daß erst innerhalb des Platyrrhinenzweiges die anthropomorphen-ähnliche Differenzierung von Ateles sich vollzogen hat. Da nun Ateles unwiderleglich kraft mancher Eigenschaften ein platyrrhiner Affe ist, müssen wir annehmen, daß die Differenzierung von Ateles erst aufgetreten ist, nachdem die Affen sich schon in Cattarrhinen und Platyrrhinen getrennt hatten.

Genügt es, sich von dieser merkwürdigen Erscheinung in der Gruppe der Platyrrhinen abzuwenden mit dem Ausspruche, daß sie als „Konvergenzerscheinungen“ oder „Parallelbildungen“ aufzufassen sind? Mit gleich großem Rechte könnte man dann die Bauähnlichkeiten zwischen Mensch und Anthropomorphen als „Konvergenzerscheinungen“ auffassen, und beruht die Annahme einer näheren Verwandtschaft zwischen Mensch und Anthropomorphen als zwischen Mensch und Ateles lediglich darauf, daß augenblicklich zwischen den beiden ersteren mehr Konvergenzerscheinungen bekannt sind, als zwischen den letzteren zwei.

„Mir scheint“, sagt denn auch KOHLBRUGGE (13), „daß man ebenso berechtigt ist, den Menschen von Ateles herzuleiten wie von Anthropoiden, oder auch alle beide als Konvergenzerscheinungen zum Menschen aufzufassen und zuzugeben, daß die hypothetischen Vorfahren des Menschen weder der einen noch der anderen Gruppe verwandt waren“ (l. c. p. 97).

Die ganze Erscheinung der anthropomorphen-ähnlichen Entwicklung von Ateles kann man sich, wie BOLK (4) ausführte, nur er-

klären durch einen polygenetischen Standpunkt. Nicht nur die aperten Eigenschaften, sondern auch die Tendenz einer bestimmten Entwicklungsrichtung wird den verschiedenen Deszendentenreihen einer gemeinsamen Stammform mitgegeben. Hierdurch können polygenetisch Erscheinungen zutage treten bei verschiedenen, sonst schon weit voneinander differenzierten Formen dadurch, daß die latenten Eigenschaften oder die bestimmte Entwicklungstendenz apert wird. In dieser Weise ist das Auftreten von anthropomorphen Formen in der Gruppe der Catarrhinen und in der Gruppe der Platyrrhinen begreiflich.

Es würde den Rahmen dieser Mitteilung zu sehr überschreiten, die angeführten Fragen weiter zu verfolgen. Ich habe sie nur kurz erwähnt, um auf das Gewicht, das eine genauere Kenntnis der Anatomie der Neuweltaffen auch für Fragen von allgemein biologischer Bedeutung hat, hinzuweisen.

Literatur.

- 1) BOLK, L., Beiträge zur Affenanatomie. V. Die Differenzierung des Primatengebisses. Petrus Camper, Bd. 4, p. 103.
- 2) —, Das Cerebellum der Säugetiere. Jena 1906.
- 3) —, Der Plexus cervico-brachialis der Primaten. Petrus Camper, I, p. 371.
- 4) —, Nederl. Tijdschr. v. Geneeskunde, 1908, I, p. 1818.
- 5) BROCA, P., L'ordre des Primates. Paris 1870.
- 6) BROEK, A. J. P. v. d., Over enkele anatomische kenmerken van Ateles. Verhand. 10. Ned. Natuur- en Geneesk. Congres, p. 240.
- 7) BYVOET, W. F., Zur vergleichenden Morphologie des Musculus digastricus mandibulae bei den Säugetieren. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, p. 249.
- 8) FLOWER, Notes on the Anatomy of Pithecia monachus. Proc. of the Zool. Soc. London, 1862.
- 9) HATSCHKE, R., Beitrag zur Frage der Menschenähnlichkeit des Ateles-Gehirns. Anat. Anz., Bd. 32, p. 389.
- 10) VAN KAMPEN, P. N., Die Tympanalgegend des Säugetierschädels. Morphol. Jahrb., Bd. 34.
- 11) KLAATSCH, H., Der kurze Kopf des M. biceps femoris und der Tenuissimus. Morphol. Jahrb., Bd. 29, p. 219.
- 12) KOHLBRUGGE, J. H. F., Die Muskeln und peripheren Nerven der Primaten. Verhandl. Kon. Akad. v. Wetenschappen, Amsterdam 1897, Afd. VI, Bd. 8, p. 28.
- 13) —, Die morphologische Abstammung des Menschen. Stuttgart 1908.
- 14) KOLLMANN, Der Tastapparat des Fußes von Affe und Mensch. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1883.
- 15) LOEWENSTEIN, Das Foramen jugulare spurium. Inaug.-Diss. Königsberg.

- 16) VAN LOGHEM, J. J., Das Colon und Mesocolon der Primaten. Petrus Camper, Bd. 2, p. 350.
- 17) LUBSEN, N. J., Zur Morphologie des Ilium bei Säugern. Petrus Camper, Bd. 2, p. 289.
- 18) OPPEL, A., Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere, Bd. 3.
- 19) RUGE, G., Die äußeren Formverhältnisse der Leber bei den Primaten. Die Leber der Neuweltaffen. Morphol. Jahrb., Bd. 30, p. 42.
- 20) SCHLAGINHAUFEN, O., Das Hautliniensystem der Planta. Morphol. Jahrb., Bd. 34, p. 91.
- 21) SCHWALBE, G., Studien über Pithecanthropus erectus. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 1, p. 1.
- 22) STROMER, Ueber die Bedeutung des Foramen entepicondyloideum und des Trochanter tertius bei Säugetieren. Morphol. Jahrb., Bd. 29.
- 23) TROTSENBURG, J. A. v., Die topographische Beziehung der Tränen-drüse zur lateralen Orbitalwand als Differenzmerkmal zwischen Ost- und Westaffen. Petrus Camper, Bd. 1, p. 208.
- 24) WEBER, M., Die Säugetiere.
- 25) WESTRIENEN, ANNA F. A. S. v., Das Kniegelenk der Primaten mit besonderer Berücksichtigung der Anthropoiden. Petrus Camper, Bd. 4, p. 1.
- 26) ZUCKERKANDL, Zur Morphologie des Affengehirns. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 4, p. 463.

Nachdruck verboten.

Ueber die Entwicklung der Giftdrüsen in der Anurenhaut.

Vorläufige Mitteilung.

Von OTTO WEISS in Wien.

(Aus dem II. Zoolog. Institut der Universität in Wien.)

Anknüpfend an die im II. Zoologischen Institute der Wiener Universität von Dr. E. NIRENSTEIN ausgeführten Untersuchungen über die Entwicklung der Giftdrüsen in der Salamanderhaut habe ich in meiner Arbeit „Zur Histologie der Anurenhaut“¹⁾ auch die Giftdrüsenentwicklung in der Anurenhaut behandelt. Im folgenden sei dieses Kapitel meiner Arbeit auszugsweise wiedergegeben.

NIRENSTEIN hat bei den Urodelen drei Modi der Giftdrüsenentwicklung unterschieden. Er hat die Umwandlung indifferenten Drüsenbläschen in der Larvenhaut, die Umwandlung ausgebildeter Schleimdrüsen und die von Ersatzdrüsen zu Giftdrüsen dargestellt.

1) Diese Arbeit wird erst in einem späteren Zeitpunkte publiziert werden.

Bei den Anuren konnte ich nur einen einzigen Modus der Entstehung von Giftdrüsen konstatieren, nämlich eine direkte Umwandlung von völlig ausgebildeten Schleimdrüsen zu Giftdrüsen. In der Haut der Anurenlarven finden sich vor der Metamorphose nur Schleimdrüsen. Von Giftdrüsen ist noch keine Spur vorhanden. Auch an Regeneraten der Haut — ich habe Hautstücke erwachsener Frösche exstirpiert und die Regenerate 35 Tage nach der Operation untersucht — traten nur Schleimdrüsen auf, trotzdem die Hautstücke aus typischen Giftdrüsenbezirken stammten. Es ist dies ein Beweis hierfür, daß Giftdrüsen nie direkt angelegt werden und daß sie aus Schleimdrüsen hervorgehen.

Die Umwandlung erfolgt erst nach der Metamorphose und scheint ungemein rasch vor sich zu gehen. Sie erfolgt in der Weise, daß einige Schleimzellen unterhalb des Drüsenhalses sich in Giftzellen umwandeln. Die benachbarten Epithelzellen werden ebenfalls und zwar sehr rasch vom Umwandlungsprozeß ergriffen, so daß es gar nicht zu der Bildung einer epithelialen Tasche, wie sie sich bei den Urodelen vorfindet, kommt. Ebenso rasch erfolgt das Größenwachstum der Giftzellen, welche den das Lumen ausfüllenden Schleim verdrängen und sehr bald das Lumen ausfüllen. Die Verdrängung des Schleimes erfolgt gegen den Drüsenhals zu. Der Prozeß verläuft sehr rasch, so daß man nur selten Umwandlungsstadien antrifft. Einen Schleimpfropf im Ausführungsgang einer Giftdrüse, als letzten Rest einer Schleimdrüse, kann man öfters konstatieren.

Eine ausführlichere Schilderung dieses Prozesses mit Abbildungen von Uebergangsformen gebe ich in meiner oben zitierten Arbeit.

Wien, im Juli 1908.

Kongresse.

Der italienische Verein der Zoologen und Anatomen (Unione Zoologica Italiana) wird seine diesjährige Versammlung vom 1.—4. September unter der Leitung der Professoren Russo und Romiti in Bormio-Bagni (Wormser Bad) an den Grenzen zwischen Italien, Tirol und der Schweiz halten. Allgemeine Referenten sind CAMERANO für Zoologie, GOLGI für Histologie, ROMITI für Embryologie, ROSA für vergleichende Anatomie.

Fremde Gäste sind willkommen und hiermit eingeladen.

Anmeldungen bittet man an Professor ANGELO ANDRES in Tirano (Veltlin, Oberitalien) zu senden.

Bücheranzeigen.

Friedrich Hempelmann, Der Frosch, zugleich eine Einführung in das praktische Studium des Wirbeltierkörpers. Mit einer farbigen Tafel und 90 Abbildungen im Text. Bd. 1 der Monographien einheimischer Tiere, herausgegeben von K. E. ZIEGLER in Jena und R. WOLTERECK, Leipzig. Leipzig 1908. Verlag von Dr. Werner Klinkhardt. Preis geh. 4 M. 80 Pf., geb. 5 M. 70 Pf.

Obgleich wir über den Frosch das schöne große Werk von GAUPP besitzen, welches aus den Bearbeitungen von ECKER und WIEDERSHEIM herausgewachsen ist, muß das vorliegende Buch doch mit Freuden begrüßt werden. Denn es enthält nicht allein einen Abriß der Anatomie des Frosches und eine kurze Uebersicht der Ontogenie, sondern es faßt alles zusammen, was an anatomischen, zoologischen und physiologischen Tatsachen über den Frosch bekannt ist. Man findet die wichtigsten Ergebnisse der zahllosen physiologischen Experimente, sowie einen Bericht über die entwicklungsmechanischen Versuche, ein Verzeichnis der Parasiten des Frosches und schließlich einen Abschnitt über die Unterscheidung der Arten, welche noch durch eine farbige Tafel illustriert wird. — Das Buch bildet den ersten Band einer Reihe von „Monographien einheimischer Tiere“, die von ZIEGLER und WOLTERECK herausgegeben werden. Das Unternehmen beruht auf dem Gedanken, daß es immer schwerer wird, aus der Fülle von anatomischen, histologischen, physiologischen und zoologischen Detailarbeiten herauszusuchen, was an wesentlichen Beobachtungen über ein Tier in der Literatur vorhanden ist. Gerade für die einheimischen Tiere kommen solche zusammenfassende Bearbeitungen in der Tat einem Bedürfnis entgegen.

Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugetiere. Von **W. Ellenberger** und **G. Günther**. 3. umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 572 Textabbildungen. Berlin, Paul Parey, 1908. X, 485 pp. Preis geh. 13 M.

Von diesem, auf dem Gebiete der Histologie der Haussäugetiere führenden Werke ist bereits die dritte Auflage nötig geworden. Die Verfasser haben bei dieser ihr Augenmerk wiederum vor allem auf die Ausstattung mit möglichst vielen und guten Abbildungen gerichtet. 126 mangelhafte Figuren wurden ausgemerzt und 268 neue aufgenommen; also eine große quantitative und qualitative Verbesserung! Die neuen Bilder stammen in der Mehrzahl aus dem Institute der Verf., von diesen selbst oder ihren Schülern, viele andere sind dem von ELLENBERGER herausgegebenen, an dieser Stelle besprochenen Handbuche der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haussäugetiere entnommen, einige wenige auch aus anderen Werken. — Auch der Text ist, entsprechend den großen Fortschritten der Histologie in den letzten Jahren, umgearbeitet, verbessert und erweitert. Ebenso ist der Anhang über die mikroskopische Technik neu bearbeitet und wesentlich erweitert.

Wir schließen uns der Hoffnung der Verf. an, daß das Werk, dessen Preis ein sehr mäßiger geblieben ist, in dem neuen Gewande sich neue Freunde erwerben und die alten bewahren möge.

Richard Liebreich, Die Asymmetrie des Gesichtes und ihre Entstehung. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 26 pp. 14 Fig. 2 M.

Der bekannte Pariser Augenarzt hat an Schädeln in Paris, Egypten und Rom Studien über Asymmetrie des Gesichtes gemacht. Diese ist nach L. eine konstante, allen Rassen und allen Zeiten zukommende Eigentümlichkeit, die allerdings dem Grade nach variiert. Auch am Lebenden hat L. das beobachtet. Er führt die Asymmetrie auf die unsymmetrische Haltung des Kindes bei der Geburt, also den Druck des Beckens zurück. — Auch die antiken Bildwerke zeigen, soweit es sich um realistische Porträts handelt, die Asymmetrie, während die idealisierten Porträts und Kompositionen sie nicht haben. — Alle diese Dinge sind, soweit dem Ref. bekannt, schon vor 20 Jahren von C. HASSE in Wort und Bild dargestellt worden, auch hat HASSE bereits nachgewiesen, daß die Asymmetrie sich nicht nur auf das Gesicht, sondern auch auf andere Teile des Körpers erstreckt und daß sie höhere morphologische Gründe haben muß.

Beiträge zur frühesten Ei-Einbettung beim menschlichen Weibe. Von **Ph. Jung**. Mit 20 Figuren auf 7 Tafeln. Berlin, S. Karger, 1908. 112 pp. 8 M.

Der Erlanger Gynäkologe beschreibt ein bei einer Abrasio mucosae uteri einer 28-jährigen Multipara gewonnenes Ei, dessen Hohlraum einschließlich der Dicke des Chorions, aber ohne dessen Epithel, 2,5:2,2 mm war. Es wurde nach Fixierung in 80-proz. Alkohol und Härtung mittels steigender Konzentration desselben in eine Schnittserie von 10—15 μ Schnittdicke zerlegt. Das Ei ist in 130 Schnitten enthalten. Das Ei kommt in der Größe nach denen von PETERS, LEOPOLD und Graf SPEE. Da das von LEOPOLD als nicht normal betrachtet wird, käme das JUNGSche Ei an dritter Stelle. — Im wesentlichen bestätigt Verf. die Befunde an jüngeren oder gleich alten Eiern. Gut erhaltenes, nicht koaguliertes Blut der Kapillaren erfüllt die zwischen den Chorionzotten und den fetalen Ektoblastmassen liegenden Spalten des intervillösen Raumes; die Endothelien der Kapillaren bilden mit dem fetalen Ektoblasten zusammen die Begrenzung des genannten Raumes. Dieser ist ein zum größten Teile innerhalb des fetalen Ektoblasten, nur zum kleineren Teile innerhalb der mütterlichen Kapillaren liegender Raum, also mütterlich-fetal. — Weiteres siehe in dem für alle Embryologen hochinteressanten, mit sehr klaren und schönen lithographischen Abbildungen ausgestatteten Original.

A Text-Book of the Principles of Animal Histology. By **Ulric Dahlgren** (Princeton Univ.) and **William A. Kepner** (Univ. of Virginia). New York, The Macmillan Company, 1908. XIII, 515 pp. 470 Fig. Preis geb. 3 D. 75 c.

Dies Buch will die allgemeine Histologie, ohne Rücksicht auf den Menschen und die Säugetiere, die Histologie als Wissenschaft für sich, ohne Beziehungen zur Medizin behandeln. Die Verfasser beschränken sich im wesentlichen auf die tierische Histologie, lassen aber in allgemeineren Fragen auch die Pflanzengewebe nicht außer acht. Wir haben also ein Lehrbuch der vergleichenden Histologie vor uns, das, wie englische und amerikanische Lehrbücher fast sämtlich, leicht faßlich ge-

geschrieben und praktisch angeordnet ist. Da die Verf. nicht nur ihre eigenen Erfahrungen, sondern die Literatur in weitgehender Weise benutzt haben und da eine große Reihe von Abbildungen, wie man sie in den histologischen Lehrbüchern gewöhnlich nicht zu sehen bekommt, beigegeben sind, möchte der Herausgeber nicht unterlassen, die Anatomen und Histologen auf das Buch aufmerksam zu machen.

Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen, herausgegeben von **Wilhelm Roux**. Heft III. Anwendung elementarer Mathematik auf biologische Probleme, von **HANS PRZIBRAM** (Wien). Mit 6 Fig. 84 pp. Preis 2 M. 40 Pfg. — Heft IV. Ueber umkehrbare Entwicklungsprozesse und ihre Bedeutung für eine Theorie der Vererbung, von **EUGEN SCHULTZ** (St. Petersburg). 48 pp. 1 M. 40 Pfg.

Zwei neue Hefte der **ROUXSchen** Sammlung liegen vor. Die Abhandlung von **PRZIBRAM** ist aus Vorlesungen entstanden, die Verf. an der Wiener Universität 1907 gehalten hat. Der für alle Biologen hoch interessante Inhalt der neun Vorträge ist folgender: I. Möglichkeit mathematischer Biologie. II. Raum. III. Zeit und Geschwindigkeit. IV. Energie. V. Gleichgewicht. VI. „Chance“ (Zufallsbestimmung). VII. Kombinationen. VIII. Variation und Selektion. IX. Psychophysik und Rhythmus. In der Einleitung weist P. auf das Wort von **KANT** (1786) hin: ich behaupte, daß in jeder besonderen Naturlehre nur so viel eigentliche Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin Mathematik anzutreffen ist. — Selbst Biologen, die der Mathematik gram sind — vielfach nur, weil sie keine Anlage dafür haben — werden hier eine Menge neuer Gesichtspunkte finden und werden dankbar anerkennen müssen, daß ihren Theorien jetzt endlich der einzig sichere, der mathematische Boden bereitet wird.

In dem Aufsätze über umkehrbare Entwicklungsprozesse interessiert vor allem die Beziehung zum Vererbungsproblem. **SCHULTZ** ist der Ueberzeugung, daß zwischen dem Ende des Individuums und seinem Anfange ein Involutionsprozeß liegt und daß in diesem das Geheimnis der Vererbung verborgen ist.

Contributions to the Study of the Early Development and Imbedding of the Human Ovum. I. An Early Ovum imbedded in the Decidua. By **Thomas H. Bryce** and **John H. Teacher**. — II. An Early Ovarian Pregnancy. By **THOMAS H. BRYCE**, **JOHN H. TEACHER** and **JOHN M. MUNRO KERR**. With 10 Plates and 12 Fig. in the Text. Glasgow, James Maclehose and Sons, 1908. VIII, 93 pp. Pr. 12 sh. 6 d. netto.

Diese Monographie bringt eine ausführliche Beschreibung des auf der Berliner Versammlung dieses Jahres gezeigten jungen menschlichen Eies, mit zahlreichen schönen Abbildungen. — Auch der Fall von Eierstocks-Schwangerschaft ist von hohem Interesse für Embryologen und Gynäkologen. Das Werk ist mit Unterstützung des „Carnegie-Trust“ vorzüglich ausgestattet und deshalb verhältnismäßig nicht teuer.

Abgeschlossen am 7. August 1908.

B.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band.

✻ 28. August 1908. ✻

No. 6 und 7.

INHALT. Aufsätze. **Sergius Michailow**, Zur Frage von der feineren Struktur der peripheren sympathischen Ganglien. Mit 4 Abbildungen. p. 129—134. — **Romano Balabio**, Contributo alla conoscenza della fine struttura delle „Lymphoglandulae“. Con 2 tavole. p. 135—139. — **Julius Bauer**, Ueber ein Faserbündel der Haube und dessen mögliche Beziehung zum Kauakt. Mit 5 Abbildungen. p. 140—147. — **Gaspere Alagna**, Contributo alla casuistica del Coloboma congenito del Lobulo dell'orecchio. Con 2 figure. p. 148—153. — **Hermann Hahn**, Experimentelle Studien über die Entstehung des Blutes und der ersten Gefäße beim Hühnchen. Mit 6 Abbildungen. p. 153—170. — **Otomar Völker**, Ueber eine proximal von der Epiphyse am Zwischenhirndach auftretende Ausstülpung bei den Embryonen von *Larus ridibundus*. Mit 5 Abbildungen. p. 170—177. — **Cesare Gerini**, Quelques recherches sur les premières phases de développement des neurofibrilles primitives chez l'embryon du poulet. p. 178—189. — **Frédéric**, Zu der Replik IVAR BROMANS. p. 190.

Bücheranzeigen. HEINRICH BAYER, p. 191. — H. TRIEPEL, p. 191.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zur Frage von der feineren Struktur der peripheren sympathischen Ganglien.

VON SERGIUS MICHAILOW.

(Aus dem anatomisch-histologischen Laboratorium der Klinik für Nerven- und Geisteskrankheiten d. K. militär-med. Akademie zu St. Petersburg, Vorstand Prof. Dr. W. M. v. BECHTEREW.)

Mit 4 Abbildungen.

Beim Studium der feineren Struktur der peripheren sympathischen Ganglien habe ich stets diejenige Modifikation der EHRLICH'Schen Me-

thode angewandt (die Färbung der Nervenlemente mit Methylenblau), welche von mir bei meinen früheren Arbeiten (1—5) vorgeschlagen worden ist. Ich halte es für überflüssig, bei dieser kleinen Abhandlung die Beschreibung dieser Methode zu wiederholen.

In den unten angeführten Arbeiten über die feinere Struktur der Herzganglien und der Ganglien der Harnblase (der deutsche Text dieser letzteren Arbeit mit vielen Abbildungen wird in nächster Zeit im Archiv für mikroskopische Anatomie etc. 1908 publiziert werden) ist von mir eine neue Klassifikation der Nervenzellen der peripheren sympathischen Ganglien in Vorschlag gebracht worden, und zwar auf Grund folgender Tatsachen:

a) Mir ist es gelungen, Präparate der peripheren, sympathischen Ganglien anzufertigen, bei welchen es möglich war, die Dendriten der Ganglienzellen bis zu ihrem wirklichen und natürlichen Ende zu verfolgen und die Endapparate dieser Dendriten zu beobachten.

b) Solche besondere Endapparate, in welche die Dendriten der peripheren sympathischen Ganglienzellen auslaufen, sind nach verschiedenem Plane gebaut, haben verschiedene Formen, d. h. gehören verschiedenen Typen an.

c) Bis zur letzten Zeit ist es mir gelungen, bloß eine geringe Anzahl von Grundtypen solcher Endapparate, in welche die Dendriten der peripheren sympathischen Ganglienzellen auslaufen, zu finden.

In den unten angeführten Arbeiten sind von mir 4 Grundtypen der peripheren sympathischen Ganglienzellen beschrieben worden im Zusammenhange mit dem Typus des Endapparates ihrer Dendriten.

I. Typus.

Die Dendriten dieses Typus der Nervenzellen geben das Gebilde eines Strauches, welcher nahe dem Zellkörper gelegen ist. Dieser Dendritenendstrauch gibt mitunter ein sehr kompliziertes Bild, da er sich aus den Endapparaten einzelner Dendriten zusammensetzt,

II. Typus.

Die Zellen dieses Typus haben zweierlei Dendriten: 1) Subkapsuläre, keulenförmige Dendriten, welche den Ganglienzellen dieses Typus das Bild einer Rosette verleihen, und 2) Dendriten, welche in büschelförmige Endapparate auslaufen.

III. Typus.

Die Dendriten der Zellen dieses Typus laufen in Endapparate aus, welche die verschiedenartigsten Formen von Keulen, Endkolben und Platten aufweisen.

IV. Typus.

Die Endapparate, in welche die Dendriten der Ganglienzellen dieses Typus auslaufen, haben Tauben-, Strauch- oder Korbform, und liegen in den meisten Fällen auf den anderen nächsten oder entfernteren sympathischen Ganglienzellen.

Jedoch ist es mir gelungen, jetzt noch einen Typus der peripheren sympathischen Ganglienzellen aufzustellen, welcher nach dem Charakter der Endapparate, in die ihre Dendriten auslaufen, zwischen dem II. und III. Typus steht, da die diesen Typus bildenden Zellen in sich die Merkmale jener beiden Typen vereinigen. Zur Beschreibung dieses Typus der Ganglienzellen schreite ich jetzt.

V. Typus (Fig. 1 und 2).

Der Körper der diesem Typus angehörenden Zellen weist in den meisten Fällen mehr oder weniger regelmäßige Konturen auf und ist bald rund, bald oval; jedoch mitunter hat er auch eine unregelmäßige Form, wie Fig. 2 zeigt. Von ihm gehen dreierlei Fortsätze aus:

1) Ein Nervenfortsatz (*n*).

2) Einige kurze, keulenförmige Protoplasmafortsätze oder Dendriten, welche den Zellen dieses Typus das Bild einer Rosette verleihen. Diese Fortsätze sind mit den Zellfortsätzen des II. Typus identisch (*d*).

3) Einige Protoplasmafortsätze oder Dendriten, welche in Endkolben oder Platten auslaufen, und welche mit den Zellfortsätzen des III. Typus identisch sind (*D*).

Ad 1. Vom Nervenfortsatz kann man nur sagen, daß er vom Körper der betreffenden Zelle zu diesem oder jenem Nervenstämmchen sich hinzieht, in das letztere eindringt und sich mit den anderen das Stämmchen bildenden Nervenfasern vermengt.

Ad 2. Die kurzen, keulenförmigen Dendriten der ersten Art der Ganglienzellen des V. Typus unterscheiden sich durchaus durch nichts von denjenigen der Ganglienzellen des II. Typus, welche schon in meinen anderen Arbeiten beschrieben worden sind. Aus diesem Grunde will ich mich bei ihrer Beschreibung recht kurz fassen. Wie solches für die Ganglienzellen des II. Typus bewiesen ist, liegen ihre Dendriten der ersten Art unter einer Kapsel. Die Dendriten teilen sich mitunter, obgleich eine solche Teilung selten konstatiert werden kann (s. Fig. 1); sie bestehen aus einem Endapparate (einem umfangreichen Protoplasma-komplex) und einem eigentlichen Dendriten (einem mehr oder minder dicken Füßchen oder Stengelchen, welches die Endkeule mit dem Körper

der gegebenen Zelle verbindet [Fig. 1 u. 2]). Ähnliche Endkeulen sind von sehr verschiedener Größe und Form.

Wie bei den oben angeführten Arbeiten in Bezug auf die Zellen des II. Typus, so muß ich bei den Ganglienzellen des V. Typus darauf hinweisen, daß in den Endkeulen der Dendriten der ersten Art sich oft ein Pigment von gelber Grundfarbe, aber verschiedenen Nuancen anhäuft, was aus der beigefügten Abbildung ersichtlich ist (Fig. 2). Auf mit Methylenblau gefärbten Präparaten nimmt dieses Pigment oftmals einen grünlichen Ton an.

Ad 3. Die Dendriten der zweiten Art der Ganglienzellen



Fig. 1.

Fig. 1. Sympathische Ganglienzelle des V. Typus. *n* Nervenfortsatz. *d* Subkapsuläre, keulenförmige Dendriten der ersten Art. *k* Endkolben, in welchen der Dendrit der zweiten Art ausläuft. Herz. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 4, Obj. 7. Ausführliche Erklärung im Text.



Fig. 2.

Fig. 2. Sympathische Ganglienzellen des V. Typus. *n* Nervenfortsatz. *d* Subkapsuläre, keulenförmige Dendriten der ersten Art. *D* Die Dendriten der zweiten Art. *k* Endkeulen. Man sieht das Pigment in den Endkeulen (*d*) und an der Stelle des Auslaufes des Nervenfortsatzes. Herz. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 4, Obj. 7. Ausführliche Erklärung im Text.

des V. Typus sind, wie schon oben angeführt, mit den Dendriten der Ganglienzellen des III. Typus identisch. Sie sind bald kurz und ver-

lassen nicht die Grenzen desjenigen Ganglion, dem die gegebene Ganglienzelle selbst angehört, bald wiederum verlassen sie alle oder ein Teil von ihnen diese Grenzen. Sie laufen in Endkolben oder Platten von verschiedener Größe oder Form aus, wobei diese in den meisten Fällen eine ovale oder birnartige Form aufweisen (Fig. 1 u. 2).

Gefensterete sympathische Ganglienzellen (Fig. 3 u. 4).

Unter dem Namen „gefensterte Ganglienzellen“ haben einige Autoren (RAMÓN Y CAJAL (6); LENHOSSÉK (9); LEVI (10) u. a.) in den



Fig. 3.



Fig. 4.

Fig. 3. Zwei gefensterete sympathische Ganglienzellen. *n* Nervenfortsatz. *D* und *d* Dendriten. Herz. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 4, Obj. 7. Ausführliche Erklärung im Text.

Fig. 4. Gefensterete sympathische Ganglienzelle. *n* Nervenfortsatz. *D* Dendriten. Herz. Methylenblaufärbung. Leitz, Ok. 4, Obj. 7. Ausführliche Erklärung im Text.

Spinalganglien des Menschen und der Wirbeltiere diejenigen Zellen beschrieben, welche schon vor 15 Jahren durch HANS DAAE (11) auch in den Spinalganglien der Säugetiere beobachtet worden sind.

In den sympathischen Ganglien sind, soweit mir bekannt, solche Zellen noch niemals beschrieben worden. Jetzt ist es mir gelungen,

ihre Anwesenheit in den sympathischen Herzganglien festzustellen. Die Abbildungen 3 und 4 zeigen 3 Ganglienzellen solcher Art. Jede von diesen weist eine Oeffnung auf, welche von einer Seite durch den Zellkörper begrenzt ist, von der anderen aber durch eine protoplasmatische Schlinge. Diese Schlinge ist bald dicker, bald dünner, wobei auf ihr Verdickungen in Gestalt von mehr oder minder umfangreichen Protoplasmamassen bemerkbar sind. Schon die Betrachtung der auf Fig. 3 und 4 abgebildeten Ganglienzellen gibt uns folgenden Gedanken ein: Jene lokalen Verdickungen an den oben erwähnten Schlingen stellen vielleicht die Endkeulen der Dendriten der ersten Art der Ganglienzellen des II. und V. Typus dar (nach meiner Einteilung), wobei sie nur mit dem Zellkörper nicht durch ein, sondern zwei Füßchen oder Stengelchen verbunden sind. Wenn man sich ferner vorstellt, daß das eine jener Stengelchen verschwindet, zerreißt, so kann ein typischer Dendrit der ersten Art der Ganglienzellen oben erwähnter Typen entstehen. Diesen Fall sehen wir vielleicht auf Fig. 3 d.

Petersburg, Mai 1908. (Eingegangen am 19. Juni.)

L i t e r a t u r.

- 1) SERGIUS MICHAILOW, Zur Frage über den feineren Bau des intracardialen Nervensystems der Säugetiere. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 25.
- 2) —, Berichte der Gesellschaft russischer Aerzte in St. Petersburg für das Jahr 1907.
- 3) —, Ueber die sensiblen Nervenendigungen in der Harnblase der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71.
- 4) —, Die Nerven des Endocardiums. Anat. Anz., Bd. 32.
- 5) —, Die Innervation der Harnblase der Säugetiere. Arch. f. Veterinärwissenschaft., 1908 (russisch). — S. auch Arch. f. mikrosk. Anat. etc., 1908.
- 6) RAMÓN Y CAJAL, Las lesiones del reticulo de las cellulas nerviosas en la rabia. Trabajos del Lab. etc., T. 3, 1904.
- 7) —, Tipos celulares de los ganglios sensitivos del hombre y mamíferos. Ibid., T. 4, 1905.
- 8) —, Die Struktur der sensiblen Ganglien des Menschen und der Tiere. Sonder-Abdruck aus Ergebnisse d. Anat. etc. von MERKEL u. BONNET, Bd. 16, 1906.
- 9) LENHOSSÉK, Zur Kenntnis der Spinalganglienzellen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 69, 1906.
- 10) LEVI, La struttura dei gangli cerebrospinali nei Selaci e nei Teleostei. Monit. Zool. Ital., Anno 17, 1906, No. 8,
- 11) DAAE, HANS, Zur Kenntnis der Spinalganglienzellen beim Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 31, 1888.

Nachdruck verboten.

Contributo alla conoscenza della fine struttura delle „Lymphoglandulae“.

Per ROMANO BALABIO, allievo interno.

(Istituto di Anatomia normale umana R. Università di Pavia — diretto dal Prof. LUIGI SALA.)

Con 2 tavole.

Applicando per lo studio delle „Lymphoglandulae“ il metodo fotografico di CAJAL modificato dal CESA BIANCHI¹⁾, metodo che già diede ottimi risultati di colorazione del connettivo in vari organi, mi sono persuaso che fra i più fini procedimenti di tecnica usati per studiare il tessuto reticolare, esso è quello che meglio si presta, in quanto che impregna in modo elettivo le fibrille che compongono quel tessuto e permette, specialmente quando si faccia seguire una colorazione nucleare sulle sezioni dei pezzi nei quali la reazione avvenne chiaramente, di ottenere immagini molto dimostrative dei rapporti che intercedono fra fibrille e cellule fisse. Anche un altro metodo, a base di impregnazione metallica diede già da tempo ad altri buoni risultati per lo studio del tessuto citogeno, il metodo della reazione nera di GOLGI; e RADAELI²⁾ lo applicò con buon esito per lo studio dei follicoli chiusi dell'appendice vermiforme, ma il metodo da me usato si mostra rispetto a questo più adatto specialmente per i fini rapporti fra fibre e cellule. Ottimi risultati da questo punto di vista da pure il metodo di BIELSCHOWSKY sulle modalità di tecnica del quale già disse il LEVI³⁾ in una nota pubblicata recentemente.

Di un metodo analogo al mio usarono recentemente il dott. CIACCIO⁴⁾ in un lavoro sulla milza, ghiandole linfatiche e follicoli intestinali,

1) DOMENICO CESA BIANCHI, Sulla fine distribuzione del connettivo nel corpo luteo. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 21 giugno 1907.

2) FRANCESCO RADAELI, Sulla fine organizzazione dei follicoli chiusi dell'appendice vermiforme. Arch. Scienze med., Vol. 22, No. 11.

3) G. LEVI, Della colorazione del connettivo col metodo BIELSCHOWSKY. Monit. Zool. Ital., Anno 1907, No. 12.

4) C. CIACCIO, Sulla fina struttura del tessuto adenoide della milza, gl. linfatiche ed intestino. Anat. Anz., Bd. 31, No. 21/22.

ed il dott. ALAGNA¹⁾ in un altro lavoro sull'amigdala palatina. La pubblicazione di questi lavori mi indusse a rendere noti alcuni reperti da me ottenuti nelle Lymphoglandulae, reperti che devono far parte di un lavoro più completo al quale attendo.

La capsula che involge la lymphoglandula e i grossi setti che da quella si staccano per internarsi nello spessore della ghiandola, assumono una colorazione giallo-bruna piuttosto uniforme e si presentano costituiti da fasci grossolani, nei quali ancora non si differenziano fibrille connettive elettivamente colorate in nero. Pare che le fibre connettive, sulla cui natura istochimica le mie ricerche non sono ancora completate, comincino ad essere impregnate in modo da assumere una colorazione brunoscura o nera solo quando esse abbandonano la capsula o i setti per internarsi nei seni periferici e perifollicolari.

Talvolta le fibre più grossolane presentano una striatura longitudinale come se avessero una struttura fibrillare: può darsi quindi che quelle che appaiono come fibre connettive isolate siano invece fascetti di fibrille più fini.

Fibrille di varia grossezza che si staccano dalla superficie interna della capsula, elettivamente colorate in nero o in bruno, attraversano il seno periferico, intrecciandosi e anastomizzandosi fra loro in modo da costituire nel detto seno un reticolo a maglie lasse, che fatto più fitto riempie pure i seni perifollicolari. A comporre questo reticolo concorrono anche fibre provenienti dalla parete avventiziale dei vasi sanguigni che decorrono nei setti. Le fibre giunte alla superficie dei follicoli, formano un ricco intreccio a maglie fitte e irregolari, dando luogo così ad un reticolo perifollicolare. — Da questo reticolo nel quale le fibre sono ancora sufficientemente grosse e dai plessi avventiziali dei vasi sanguigni (dei quali parla il CIACCIO nel sopracitato lavoro) sia endo- che perifollicolari, partono delle tenui fibrille le quali vengono a formare, nell'interno dei follicoli, una delicatissima rete a maglie larghe, irregolarmente quadrilatera o poligonali, cioè un reticolo endofollicolare. Tutte queste fibre grosse o minute hanno un decorso tortuoso caratteristico. Del resto il modo di presentarsi del reticolo perifollicolare ed endofollicolare, meglio che dalla descrizione, si apprezza esaminando la fig. 2.

Anche il CIACCIO nei corpuscoli di MALPIGHI della milza descrive due reticoli, uno perifollicolare, l'altro endofollicolare; questo sarebbe

1) G. ALAGNA, Contributo allo studio del reticolo adenoideo e dei vasi della Tonsilla palatina. Anat. Anz., Bd. 32, No. 6/7.

dato da fibre dei plessi avventiziali dei capillari sanguigni e quello dall'addensarsi delle maglie dell'endofollicolare. Secondo me nelle *Lymphoglandulae* le cose si svolgono un po' diversamente. Nella costituzione cioè del reticolo delle ghiandole linfatiche le fibre provenienti dai plessi avventiziali dei vasi sanguigni non hanno tanta importanza quanta ne hanno, secondo il CIACCIO, nella milza e ciò probabilmente in rapporto alla importanza diversa, che hanno i vasi sanguigni in questo organo rispetto alle *Lymphoglandulae* in queste ultime difatti i due reticoli sono essenzialmente costituiti da fibre provenienti dalla capsula e dai setti, le quali poi vengono a formare tutta la trama reticolare della ghiandola, dando l'idea di un complesso unico: i plessi avventiziali dei vasi sanguigni non vi hanno che un'importanza secondaria. In una parola le fibre provenienti dalla capsula formano dapprima il reticolo dei seni, da questo si origina alla sua volta il reticolo perifollicolare, dal quale ancora l'endofollicolare. In questo modo l'endofollicolare sarebbe una derivazione del perifollicolare contrariamente all'opinione del CIACCIO. Inoltre questo osservatore non trova tra l'uno e l'altro reticolo alcun carattere differenziale all'infuori di un maggiore infittirsi delle maglie; dai miei preparati all'incontro risulta evidente una differenza fra le fibre dell'uno e quelle dell'altro. Infatti nel perifollicolare esse si presentano con andamento tortuoso, qualche volta a viticchio, nell'endofollicolare sono più fini, con andamento meno tortuoso. E così anche le maglie sono differenti per forma; nel peri- rotondeggianti o irregolari e fittissime, nel endo- a forme poligonali più regolari (fig. 2).

Nella sostanza midollare, dai setti connettivali, che rappresentano la continuazione di quelli provenienti dalla capsula, si staccano fibrille piuttosto grosse a decorso ondulato, che si anastomizzano e intrecciano nei seni della sostanza midollare. Il reticolo che così risulta formato in questi seni si distingue da quello della sostanza corticale, per essere particolarmente fitto e regolare, a maglie uniformi e strette tanto che in ogni maglia è compreso per lo più uno solo o pochi linfociti (fig. 1). Alla superficie dei cordoni, il reticolo si ispessisce a formare una specie di guaina o plesso, che potrebbe chiamarsi pericordonale, e si continua nell'interno dei cordoni dove le fibrille di esso sono più fini e le maglie meno fitte. Questo reticolo dei cordoni è però sempre più fitto e regolare di quello dei follicoli.

Come per il tessuto reticolare follicolare e perifollicolare, così anche per quello dei seni della sostanza corticale e midollare e per quello dei cordoni, si deve notare che alla sua formazione non prendono parte solo fibrille provenienti dalla capsula e dai setti connettivali ma anche

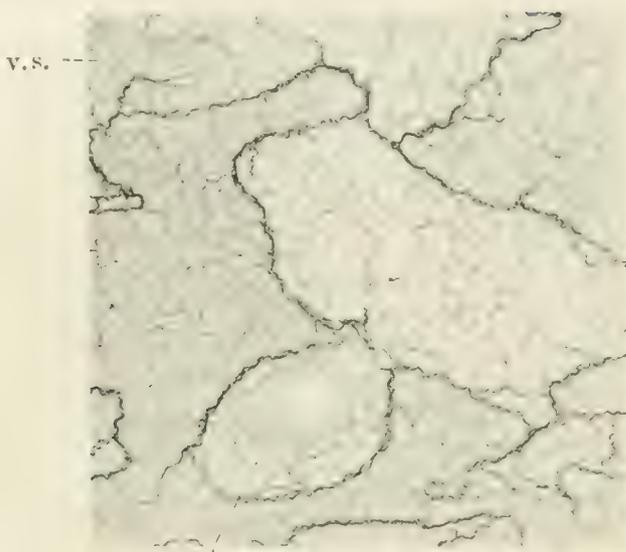
fibrille provenienti da quello che CIACCIO indica col nome di reticolo avventiziale dei vasi sanguigni (fig. 2 *v.s.*).

I preparati eseguiti col metodo da me impiegato riescono particolarmente adatti per studiare i rapporti reciproci fra le fibrille del reticolo e le cellule fisse, in quanto che le prime sono elettivamente colorate in bruno o in nero, le seconde leggermente tinte in giallo e possono rendersi più evidenti con colorazioni successive. Si può confermare con sicurezza quanto già BIZZOZERO¹⁾ ed altri affermarono che si tratta di rapporti di sola contiguità. Ma le modalità di questa possono essere diversissime. Talora le cellule si trovano come incuneate negli angoli delle maglie del reticolo oppure tese attraverso le maglie stesse da una fibra all'altra come un velario (fig. 3 bis, 4, 5, 7) o ancora si presentano accostate per un solo lato ad una fibra (fig. 6). Le cellule fusiformi sembrano di solito come adagiate sopra le fibre e talvolta sembrano anche avvolgere le fibre stesse a modo di guaina o di manicotto. Ma col metodo da me usato si possono dimostrare anche più fini particolarità; in alcuni casi si osserva che numerose fibrille convergono verso una cellula, formando intorno a questa un piccolo plesso di estrema finezza (fig. 7 *a*). Altre volte questo plesso pericellulare è formato non da parecchie fibrille, ma dal suddividersi di un'unica fibra in fibrille secondarie che pure circondano e avvolgono la cellula (fig. 5 *a*). In questi ultimi due casi cioè la cellula non sarebbe situata solo lungo il decorso della fibra o nelle maglie del reticolo, ma sarebbe tutta avvolta e circondata da un fitto e delicatissimo plesso pericellulare.

Questi reperti indicano che i rapporti di contiguità risultano ben più complessi di quanto finora era stato descritto.

In gangli di embrione di Pecora di cm 35 di lunghezza e precisamente nei seni midollari potei osservare rapporti fra cellule e fibre pure degni di nota. Le cellule in questi seni avevano forma stellata ed erano munite di prolungamenti lunghi e numerosi. I prolungamenti delle cellule s'intrecciavano fra di loro, ma non potei stabilire con sicurezza se essi erano semplicemente sovrapposti o seppure si anastomizzavano fra loro in modo da formare una rete cellulare continua. Ad ogni modo queste cellule coi loro prolungamenti finivano col costituire un intreccio al quale era sovrapposto un reticolo di fibre elettivamente colorate in nero dalla reazione, così come si vede nella fig. 8. Delle disposizioni analoghe però alquanto meno evidenti e frammentarie

1) G. BIZZOZERO, Sulla struttura delle ghiandole linfatiche. Giorn. R. Accad. di Med., Torino 1873.



v.s. Fig. 1.

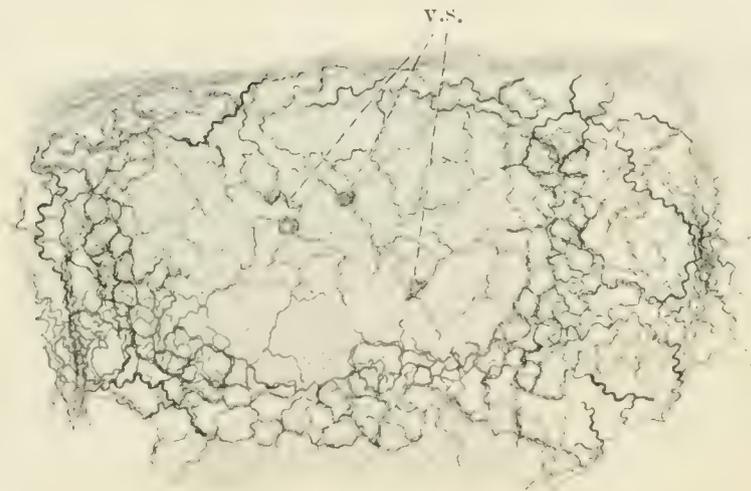


Fig. 2.

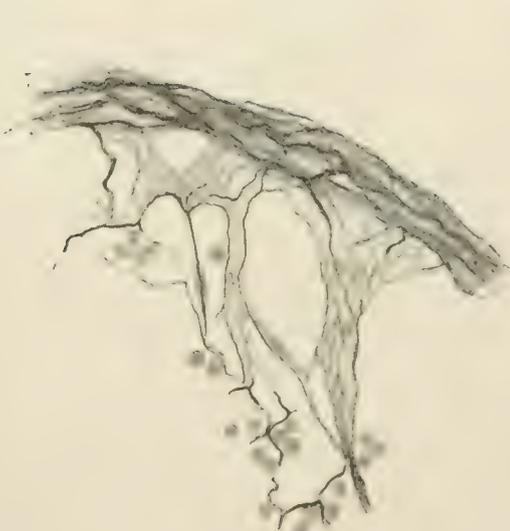


Fig. 3.

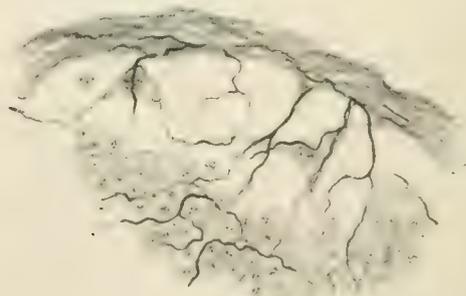


Fig. 3 bis.



Fig. 4.

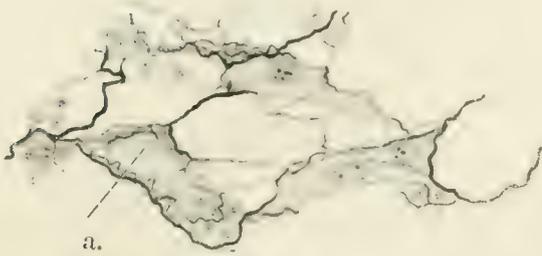


Fig. 5.

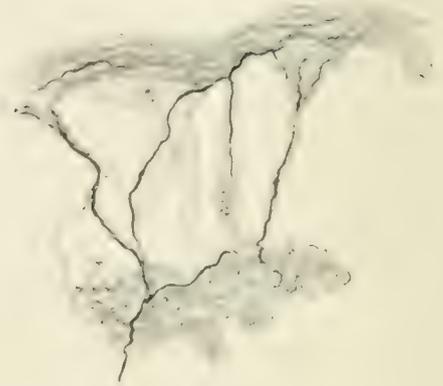


Fig. 6.

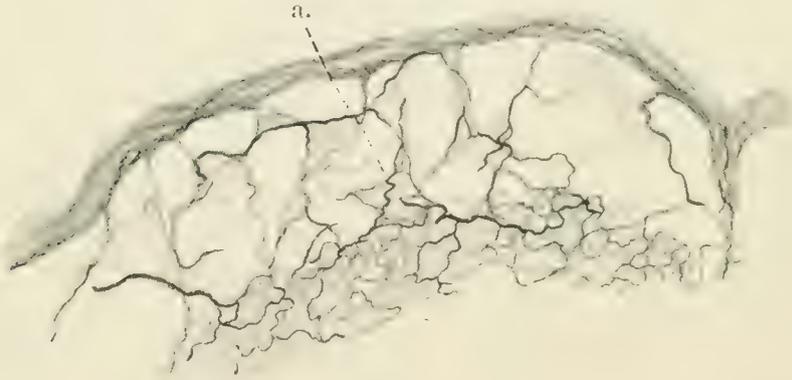


Fig. 7.

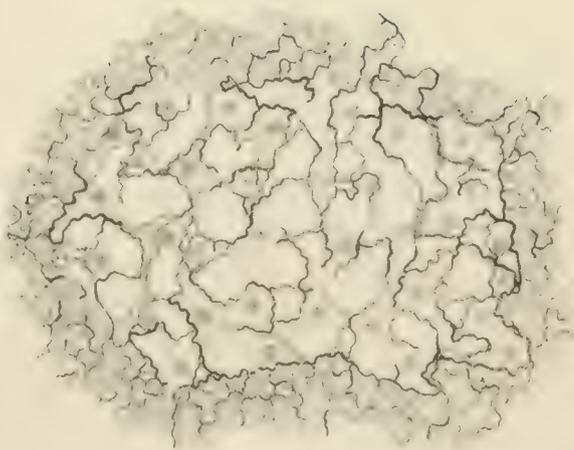


Fig. 8.

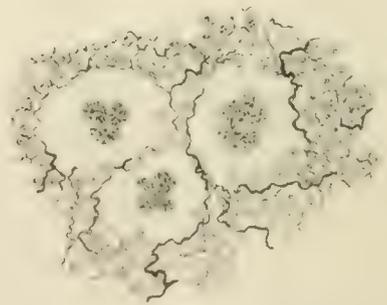


Fig. 9.

riscontrai pure talora nei seni di gangli di cane. Io mi limito ad accennare al fatto senza pronunziarmi sull'esistenza o meno di vere anastomosi cellulari.

Quanto ai rapporti fra megacariociti e fibrille i preparati dimostrano che non vi sono particolari disposizioni e che i megacariociti, perfettamente indipendenti, non entrano a far parte del tessuto reticolare come invece sostenne il DEMOOR¹⁾ (fig. 9)²⁾.

Spiegazione delle tavole II e III.

Fig. 1. Gangli linfatici di Cane. Reticolo fibrillare dei seni e cordoni. Ridotto a $\frac{1}{2}$ nella riproduzione. Obiett. 5, ocul. 3. Tubo mm 160 Koristka. *v.s.* Vasi sanguigni.

Fig. 2. Gangli linfatici di Cane. Reticolo perifollicolare ed endofollicolare. Ridotto a $\frac{1}{2}$. Obiett. 5, ocul. 3. Tubo mm 160 Koristka. *v.s.* Vasi sanguigni.

Fig. 3. Rapporti delle fibrille colle cellule in seno periferico. Cane adulto. Ridotto a $\frac{2}{3}$. Obiett. immers. $\frac{1}{15}$, ocul. 4 comp. Tubo mm 160 Koristka.

Fig. 3 bis. Rapporti delle fibrille colle cellule in seno periferico. Embrione di bue di cm 47. Ridotto a $\frac{2}{3}$. Obiett. immers. $\frac{1}{15}$, ocul. 4 comp. Tubo mm 160 Koristka.

Fig. 4. Rapporti delle fibrille colle cellule in seno periferico. Embrione di bue 16 cm. Ridotto a $\frac{2}{3}$. Obiett. $\frac{1}{15}$ immers., ocul. 4 comp. Tubo mm 160 Koristka.

Fig. 5. Rapporti delle fibrille colle cellule. Embrioni di Bos cm 34. Ridotto a $\frac{2}{3}$. Obiett. $\frac{1}{15}$ immers., ocul. 4 comp. Tubo mm 160 Koristka. *a* Reticolo pericellulare.

Fig. 6. Rapporti delle fibrille colle cellule in seno periferico. Embrione di bue di cm 70. Ridotto a $\frac{2}{3}$. Obiett. immers. $\frac{1}{15}$, ocul. 4 comp. Tubo mm 160 Koristka.

Fig. 7. Rapporti delle fibrille colle cellule in seno periferico. Cane adulto. Ridotto a $\frac{1}{3}$. Obiett. $\frac{1}{15}$ immers., ocul. 4 comp. Tubo mm 160 Koristka. *a* Reticolo pericellulare.

Fig. 8. Reticolo fibrillare sovrapposto al reticolo formato dalle cellule in seno linfatico di embrione di pecora di cm 35 di lunghezza. Ridotto a $\frac{1}{2}$. Obiett. 8, ocul. 3. Tubo mm 160 Koristka.

Fig. 9. Rapporto dei megacariociti col reticolo fibrillare in gangli linfatici di Embrione di bue di cm 32. Ridotto a $\frac{1}{2}$. Obiett. 8*, ocul. 3. Tubo mm 160 Koristka.

1) DEMOOR, Recherches sur la structure du tissu Réticulé. Arch. de Biol., T. 13, 1893.

2) Una nota preventiva del presente lavoro fu comunicata alla Società med.-chirurgica di Pavia il 28 febbraio 1908.

Nachdruck verboten.

Ueber ein Faserbündel der Haube und dessen mögliche Beziehung zum Kauakt.

Von JULIUS BAUER, Demonstrator am Institut.

(Aus dem Neurologischen Institut der Wiener Universität, Vorstand:
Hofrat OBERSTEINER.)

Mit 5 Abbildungen.

Wenn auch die Methode der Faserverfolgung auf WEIGERT-Serien für das Studium des Faserverlaufes vielfach unzulänglich ist und leicht zu Irrtümern Veranlassung geben kann, so scheint es dennoch berechtigt, über einen an vollständigen Sagittalserien von Hund und Katze beobachteten, an Basal- und Frontalserien verifizierten Faserzug zu berichten, der anscheinend bisher nicht als Individualität erkannt wurde.

Betrachten wir einen recht weit lateral geführten Sagittalschnitt durch den Hirnstamm des Hundes (Fig. 1), so bemerken wir den seitlichen Abhang des hinteren Vierhügels mit seinem Kern, die äußersten,

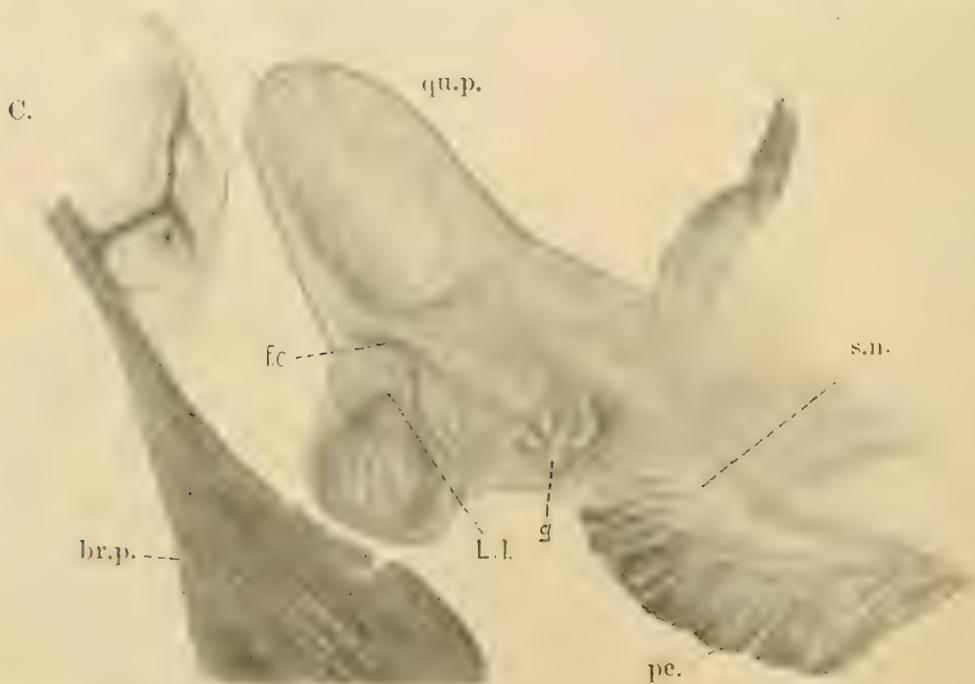


Fig. 1. Lateral Sagittalschnitt durch das Mittelhirn des Hundes. *br.p.* Brachium pontis; *C.* Cerebellum; *f.c.* Fasciculus circumflexus lemnisci lateralis; *g.* Ganglion *g.*; *L.l.* Lemniscus lateralis; *qu.p.* Quadrigenum posterius; *pe.* Pes pedunculi; *s.n.* Substantia nigra.

schon spärlichen Reste der lateralen Schleife in dorsocerebraler Richtung in den Vierhügel einstrahlend. An der Grenze der lateralen Schleife gegen die vom Kleinhirn herabziehenden Fasern des Bracchium pontis ist der Nucleus lemnisci lateralis inferior in erstere eingelagert. Etwa in der Mitte ihres Verlaufes zwischen diesem Kern und dem Vierhügel werden die lateralen Reste der Schleife von einem Bündel feiner, längs getroffener Fasern (*f.c.*) gekreuzt, die sich vom Grau hinter und unter dem Vierhügel und über dem Lemniscus lateralis in oraler Richtung ventral herab verfolgen lassen bis zur Substantia nigra.

Während dieses Verlaufes ziehen die Fasern unmittelbar vor ihrem Eintritt in die Substantia nigra durch ein aus mehreren kleineren Zellansammlungen bestehendes Ganglion (*g.*) hindurch, in welchem ein Teil der Fasern ihr Ende zu finden scheint. Je lateralere Schnitte wir übrigens betrachten, desto mächtiger entwickelt erscheint dieses Ganglion und desto mehr Fasern enden in ihm anstatt in der Substantia nigra. Auch an entsprechenden Frontalschnitten sieht man dieses Ganglion bei verschiedenen Tieren. Ich möchte es nicht mit dem Corpus parabigeminum identifizieren, das kaudaler gelegen sich nicht so weit ventral erstreckt und das, wie VALETON beschreibt, den lateralsten Fasern der lateralen Schleife eingefügt ist, eine Lage, die unserem Ganglion keinesfalls zukommt¹⁾.

An medialeren Schnitten (Fig. 2) trifft man die Hauptmasse der lateralen Schleife mit dem in dieselbe eingelagerten Nucleus lemnisci lat. superior, über und hinter diesem in der Nische, den oberer Schleifenkern und Vierhügelkern bilden, sieht man die oben beschriebenen feinen Fasern in Querschnitten (*f.c.*). Verfolgt man die Sagittalserie weiter gegen die Mitte zu, so sieht

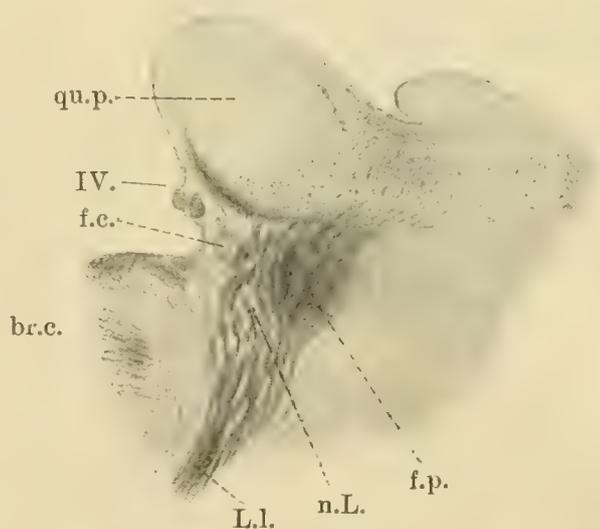


Fig. 2. Sagittalschnitt durch das Mittelhirn des Hundes, näher der Medianebene als Fig. 1. *br.c.* Bracchium conjunctivum; *f.c.* Fasciculus circumflexus lemnisci lat.; *f.p.* Fibrae perforantes; *qu.p.* Quadrigem. post.; *L.l.* Lemniscus lat.; *n.L.* Nucleus lemnisci lat.; *IV.* Querschnitt des N. trochlearis.

1) Siehe auch die Abbildungen in BECHTEREW, Leitungsbahnen, p. 133 und in MARBURG, Atlas des Zentralnervensystems.

mit dem oberen Schleifenkern einzelne Bündel quergetroffener Fasern über dem vom Kleinhirn verfolgbaren Bracchium conjunctivum liegen, welche der sogenannten Commissura Probsti (LEWANDOWSKY) oder oberen Schleifenkreuzung (KARPLUS u. SPITZER) entsprechen. In Fig. 2 erscheinen schon teilweise diese Querfasern (*f.p.*) unmittelbar nach ihrem Ursprung aus dem lateralen Schleifenkern und neben dem kaudalen Anteil desselben. Der Schnitt ist noch zu weit lateral, um die Lage der Querfasern dorsal vom Bracchium conjunctivum zu zeigen. Im oralsten Teil des Velum medullare anterius, unter dem Querschnitt der Trochleariswurzel bemerkt man wieder die feinen Faserquerschnitte unseres Bündels, kaudal von ihnen im Velum Schiefschnitte von Fasern, die wohl zum Teil den vordersten Brückenarmfasern angehören. Zwischen diesen Schiefschnitten als oberer, dem Bracchium conj. als unterer und der Commissura Probsti als vorderer Grenze liegt eine graue Masse, LEWANDOWSKYS Griseum brachii conj. Auf noch medialeren Schnitten sieht man die Abzweigung des Fasciculus retropeduncularis (LEWANDOWSKY) vom Bindearm in das Griseum brachii conj. bis in die graue Substanz zwischen den Faserquerschnitten der Commissura Probsti (LEWANDOWSKY) und schließlich das Abbiegen der feinen Faserquerschnitte (*f.c.*) im Velum in die Längsrichtung, so daß sie sich nicht mehr von den übrigen im Velum medullare verlaufenden Fasern auseinanderhalten lassen.

Schon aus diesen Sagittalschnitten ergibt sich die Verlaufsrichtung des Bündelchens, das von der Substantia nigra, resp. dem Ganglion *g* die seitlichsten Fasern der lateralen Schleife kreuzend dorsokaudal emporzieht, den Hauptanteil des Lemniscus lateralis in einem nach außen konvexen Bogen zwischen Vierhügel und oberem Schleifenkern umschlingt, um weiterhin gegen die Medianebene ins Velum medullare ant. zu verlaufen. An Basalschnitten zeigt sich dieser Bogen an der Außenseite der lateralen Schleife und der Verlauf der Fasern ins Marksegel besonders deutlich (Fig. 3); auch Frontalschnitte lassen diesen Verlauf erkennen. Hingegen läßt sich das Bündel während seines Verlaufes zwischen lateraler Schleife und Substantia nigra an Frontalschnitten kaum identifizieren, da es in rechtem Winkel die schief emporsteigenden Schleifenfasern querend sowie den Tractus spinotectalis et thalamicus und den MÜNZERSchen Tractus tectopontinus kreuzend in kurzen Schiefschnitten getroffen erscheint, die von den erwähnten Faserzügen nur schwer auseinandergehalten werden können. Ich möchte das Bündel mit dem über seine Endigungsstätte nichts präjudizierenden Namen Fasciculus circumflexus lemnisci lateralis bezeichnen. Es ist wohl möglich, daß den Fasern, welche Frau VALETON

von den seitlichsten Schleifenfasern her zum Velum verfolgte und die sie für Fasern des Lemniscus later. hielt, zum großen Teil auch der Fasciculus circumflexus lemnisci lat. beizuzählen ist.

Während nun beim Hund und bei der Katze dieser Faserzug deutlich ausgebildet ist, konnte ich ihn beim Schwein und beim Menschen kaum als distinktes Bündel erkennen; hingegen sieht man namentlich beim Schwein an Sagittalschnitten feine Fasern in großer Anzahl vom oberen Schleifenkern gegen die Substantia nigra in ventroraler Richtung herabziehen (Fig. 5); mögen diese Fasern als *Fibrae ventrales nuclei lemnisci lat. (f.v.)* bezeichnet sein. Ganz spärliche solche Fasern konnte ich übrigens auch beim Hund und bei der Katze beobachten. Erwähnen möchte ich noch eine scheinbar dem oberen Schleifenkern angehörende Zellanhäufung, die an Sagittalschnitten vom

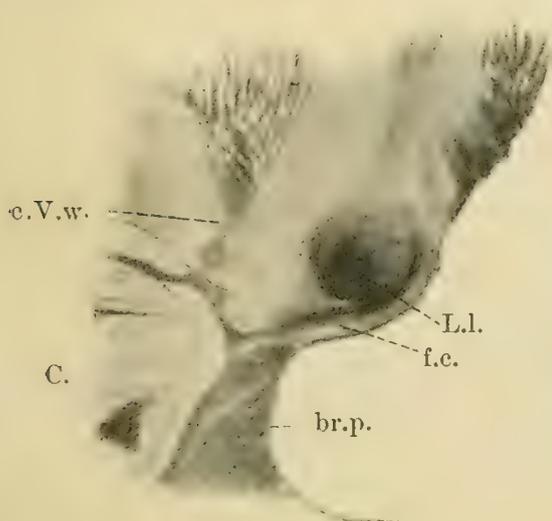


Fig. 3.

Fig. 3. Teil eines Basalschnittes durch das Hundehirn in der Höhe der Bezeichnung *f.c.* in Figg. 1 u. 2. *br.p.* Brachium pontis; *C.* Cerebellum; *c.V.w.* cerebrale V-Wurzel; *f.c.* Fascic. circumflexus lemn. lat.; *L.l.* Lemniscus lat.

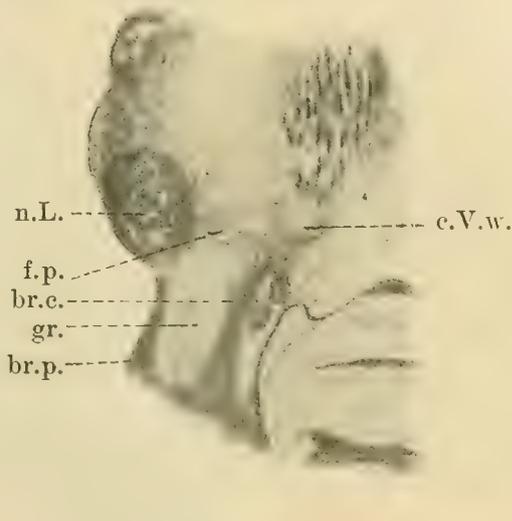


Fig. 4.

Fig. 4. Teil eines Basalschnittes durch das Hundehirn, ventral von Fig. 3, etwa in der Höhe der Bezeichnung *n.L.* in Fig. 2. *br.c.* Brach. conj.; *br.p.* Brach. pontis; *C.* Cerebellum; *c.V.w.* cerebrale V-Wurzel; *f.p.* Fibrae perforantes; *gr.* Griseum brach. conj., *n.L.* Nucleus lemn. lat.

Schwein bei stärkerer Vergrößerung durch ihre großen, dichten, intensiv tingierten Zellen etwa an der Grenze der lateralen Schleife gegen das Griseum brachii conj. auffällt (Fig. 5).

Wenn ich nun einer bisher noch durch kein Experiment bewiesenen, sondern lediglich auf die anatomischen Verhältnisse und die physiologischen Postulate sich stützenden Vermutung über die mögliche physiologische Bedeutung der im vorhergehenden beschriebenen Fasern Ausdruck geben darf, so möchte ich darauf hinweisen, daß sie viel-

leicht einer lange aufgestellten Forderung der Physiologie entsprechen, der Forderung einer Verbindung zwischen Substantia nigra und den beim Kauen beteiligten motorischen Bulbärkernen.

Als ECONOMO beim Kaninchen durch elektrische Reizung der Substantia nigra rhythmische Kaubewegungen desselben hervorrufen konnte und infolgedessen die Substantia nigra als ein Koordinationszentrum für den Kauakt ansah, postulierte er solch eine Verbindung und verzeichnete sie in einem Schema. Auch v. BECHTEREW hat in seinem neuen Werke über die Funktionen der Nervenzentra ein ähnliches Schema abgebildet, welches die postulierte Verbindung der Substantia nigra mit dem Trigeminus und Hypoglossus ersichtlich macht.

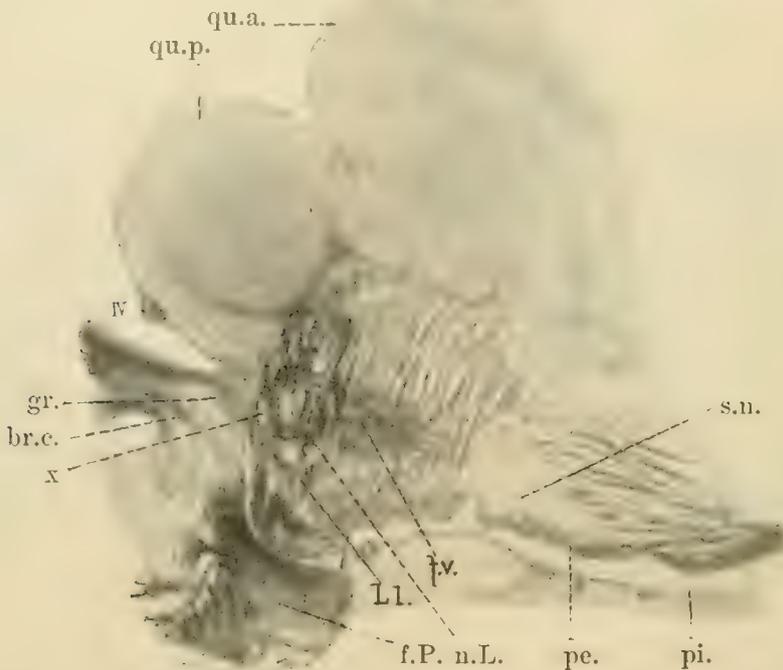


Fig. 5. Sagittalschnitt durch das Mittelhirn des Schweines. *br.c.* Brachium conjunctivum; *f.P.* Fibrae pontis; *f.v.* Fibrae ventrales nuclei lemn. lat.; *gr.* Griseum brachii conj.; *Ll.* Lemniscus lat.; *n.L.* Nucleus lemn. lat.; *pe.* Pes pedunc.; *pi.* Pia; *qu.a.* Quadrig. anter.; *qu.p.* Quadrig. poster.; *s.n.* Substantia nigra; *x.* großzelliger Teil des Schleifenkerns; *IV.* Querschnitt des N. trochlearis.

Ehe ich jedoch schildere, wie meiner Annahme nach der Fasciculus circumflexus lemn. lat. sowie die Fibrae ventrales nuclei lemn. lat. die Substantia nigra mit den Kaukernen verbinden, möge es mir gestattet sein, einige Worte über die sog. PROBSTSche Commissur zu sagen.

Daß die vom Nucleus lemnisci lat. gegen die Mittellinie verlaufenden Fasern (Figg. 2 u. 4 *f.p.*) die Seite kreuzen und im kontralateralen Schleifenkern, Vierhügel und der Area parabigemina ihr Ende finden, wurde mittels der Degenerationsmethode zuerst von PROBST konstatiert,

VON LEWANDOWSKY und VON KARPLUS und SPITZER bestätigt, wiewohl schon früher HELD, der Entdecker dieser Fasern, eine ähnliche Ansicht ausgesprochen und KÖLLIKER sie den Bogenfasern der Haube sich hatte anschließen lassen. Wenn man diese vom Nucleus lemnisci lateralis gegen die Mittellinie ziehenden Fasern — ich will sie mit MARBURG als *Fibrae perforantes lemnisci lat.* bezeichnen —, bei verschiedenen Tieren studiert, so gewinnt man sicherlich den Eindruck, daß nicht alle Fasern über die Mittellinie hinüberziehen, sondern ein Teil derselben im zentralen Höhlengrau, anscheinend auch im Gebiet der cerebralen V. Wurzel, endigt. Das Verhältnis der Commissurenfasern zu den im zentralen Höhlengrau endigenden scheint bei verschiedenen Tieren verschieden zu sein, wie auch der Verlauf der Commissurenfasern innerhalb der Tierreihe Differenzen aufweist, die schon von HATSCHKE des Näheren angegeben wurden.

Bei manchen Tieren erschien HATSCHKE eine Kreuzung der Fasern in der Mittellinie überhaupt recht zweifelhaft.

Die Angaben folgender maßgebender Autoren lassen eine solche Annahme, daß ein Teil der *Fibrae perforantes lemnisci* im zentralen Höhlengrau, resp. an den Zellen der mesencephalen V. Wurzel endet, als wahrscheinlich erscheinen.

BECHTEREW beschreibt die Fasern in seinen „Leitungsbahnen“ (1899, p. 329), wendet sich gegen die Ansicht HELDS, der dieselben im anderseitigen Vierhügel hatte endigen lassen und ist selbst der Ansicht, daß sich die Fasern vorzugsweise im Fasciculus longitud. post. der gleichen Seite verlieren, zum Teil aber Beziehungen zum Kern der absteigenden V. Wurzel gewinnen.

ZIEHEN erwähnt in seiner Monographie über das Zentralnervensystem der Monotremen und Marsupialier die Zellanhäufung an der Aquäduktwurzel des V. und die „horizontalen Fasern aus dieser Gegend gegen die laterale Schleife“ (p. 702). In der Arbeit „über den Faserverlauf des Gehirnes von *Galeopithecus volans*“ äußert sich ZIEHEN folgendermaßen (p. 296): „Die bekannten medialen Querbündel des Nucleus lemnisci lat. verfolge ich auch bei *Galeopithecus* deutlich bis in das zentrale Höhlengrau; in Bogenfasern der Haube gehen sie bestimmt nicht über. Auch bei der Katze kann ich die letztere von KÖLLIKER (1896, p. 394) angegebene Verlaufsrichtung nicht finden.“

Ich möchte also annehmen, daß die *Fibrae perforantes lemnisci* zum Teil als *Commissura Probsti* (dies ist wohl gegenüber ZIEHEN sicher festgestellt) über die Medianebene hinüberziehen, zum Teil aber mit den Zellen der cerebralen V. Wurzel und mit den Zellen des zentralen Höhlengraus in Beziehung treten. Diese letzteren sind

übrigens in der in Betracht kommenden Höhe zu einem Ganglion angehäuft, zum Ganglion dorsale tegmenti von GUDDEN, welches dem dorsalen Längsbündel von SCHÜTZ wenigstens zum Teil seinen Ursprung gibt (KÖLLIKER), somit eine Verbindung des Nucleus lemnisci lat. sup. mit dem Hypoglossuskern herstellen hilft.

Es ist nun denkbar, daß die *Fibrae ventrales nuclei lemn. lat.* die von der Substantia nigra herkommenden koordinierten Kauimpulse zum oberen Schleifenkern leiten, von wo aus die *Fibrae perforantes lemnisci* (man könnte sie im Gegensatz zu den *Fibrae ventrales* als *Fibrae mediales nuclei lemn. lat.* bezeichnen) die Weiterleitung zu den Zellen der cerebralen V. Wurzel einerseits, durch das Ganglion dorsale tegmenti und das SCHÜTZsche Bündel zum Hypoglossuskern andererseits besorgen. Verlaufen *Fibrae mediales* auch im Fasciculus long. post. herab, wie BECHTEREW beschreibt, so beziehen sie vielleicht den Facialiskern in den Koordinationsmechanismus des Kauens ein. Die Umschaltung der Fasern im Nucleus lemn. lat. entspricht sogar einer Annahme ECONOMOS, der eine Unterbrechung der Bahn zwischen Substantia nigra und den Kaukernen vermutet hatte. Der Fasciculus circumflexus lemn. lat. hingegen könnte eine Verbindung der Substantia nigra mit den Zellen der cerebralen V. Wurzel herstellen, sei es, daß die vom Velum medullare anterius zu diesen Zellen hinziehenden Fasern (VALETON, HULLES) dem im Velum bereits gekreuzten Fasc. circumflexus angehören, sei es, daß der Fasc. circumflexus durch das Velum zum Kleinhirn emporzieht, welches seinerseits mit den cerebralen V. Wurzelzellen in Verbindung steht (WALLENBERG, JOHNSTON)¹⁾. Es scheint, daß in verschiedenen Tierklassen die Verbindung der Substantia nigra mit den V. Zellen bald mehr durch die *Fibrae ventrales* und *mediales nuclei lemn. lat.*, bald vorwiegend durch den Fasciculus circumflexus lemn. lat. besorgt wird.

Welche Bedeutung dem oben erwähnten Ganglion *g* (Fig. 1), sowie den mit ihm in Beziehung tretenden Fasern des Fasciculus circumflexus zukommen mag, darüber muß ich mich noch jeder Aeüßerung enthalten.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer und Chef, Herrn Hofrat OBERSTEINER, für das Interesse, das er

1) WALLENBERG und JOHNSTON haben allerdings eine Verbindung des Kleinhirns mit der cerebralen V. Wurzel nur bei der Taube, resp. bei *Scyllium canicula* beschrieben, immerhin glaube ich solch eine Verbindung auch bei Säugern annehmen zu dürfen, zumal da ich des öfteren besonders an Sagittalschnitten durch Säugergehirne Fasern von der cerebralen V. Wurzel gegen das Kleinhirn verfolgen konnte.

meiner Arbeit entgegenbrachte, sowie für die Ueberlassung des Materiales meinen herzlichsten Dank anzusprechen.

Literatur.

- 1) v. BECHTEREW, W., Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. 1899.
- 2) —, Die Funktionen der Nervenzentra. 1908.
- 3) ECONOMO, C., Die zentralen Bahnen des Kau- und Schluckaktes. PFLÜGERS Arch. f. Physiol., Bd. 91, 1902.
- 4) HATSCHKE, R., Zur Kenntnis des Pedunculus corporis mammillaris, des Gangl. tegm. prof. und der dorso-ventralen Raphefaserung in der Haube. OBERSTEINERS Arbeiten aus dem neurol. Inst. der Wr. Univ., Bd. 10, 1903.
- 5) HELD, zitiert nach BECHTEREW.
- 6) HULLES, E., Zur vergleichenden Anatomie der cerebralen Trigeminiwurzel. OBERSTEINER-Festschrift (Arbeiten Bd. 16) 1907.
- 7) JOHNSTON, The radix mesencephalica V. The ganglion isthmi. Anat. Anz., Bd. 27, 1905.
- 8) KÖLLIKER, A., Handbuch der Gewebelehre. Bd. 2, 1896.
- 9) LEWANDOWSKY, M., Untersuchungen über die Leitungsbahnen des Truncus cerebri. Denkschr. d. med.-naturwiss. Ges. Jena, Bd. 10, 1904.
- 10) MARBURG, O., Mikroskopisch-topographischer Atlas des menschlichen Zentralnervensystems. Verlag Deuticke 1904.
- 11) PROBST, M., Experimentelle Untersuchungen über die Anatomie und Physiologie der Leitungsbahnen des Gehirnstammes. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Suppl.-Bd. 1902.
- 12) —, Ueber die anatomischen und physiologischen Folgen der Halbseitendurchschneidung des Mittelhirns. Jahrb. f. Psych. u. Neurol., Bd. 24, 1903.
- 13) SPITZER, A., u. KARPLUS, J. P., Ueber experimentelle Läsionen an der Gehirnbasis. OBERSTEINER-Festschrift (Arbeiten Bd. 16) 1907.
- 14) VALETON, M. T., Beiträge zur vergleichenden Anatomie des hinteren Vierhügels des Menschen und einiger Säugetiere. Arb. a. d. neurol. Inst. d. Wiener Univ., Bd. 14, 1908.
- 15) WALLENBERG, Neue Untersuchungen über den Hirnstamm der Taube III. Die cerebrale V. Wurzel. Anat. Anz., Bd. 25, 1904.
- 16) ZIEHEN, TH., Das Zentralnervensystem der Monotremen und Marsupialier 1901.
- 17) —, Der Faserverlauf des Gehirns von Galeopithecus volans. Monatschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 14, 1903.

Nachdruck verboten.

Contributo alla casuistica del Coloboma congenito del Lobulo dell'orecchio.

Pel Dr. GASPARE ALAGNA, Assistente.

(Istituto di Medicina operatoria della R. Università di Palermo, diretto dal Prof. GAETANO PARLAVECCHIO.)

Con 2 figure.

Dopo che le anomalie del padiglione dell'orecchio furono annoverate da MOREL fra quel complesso di note somatiche speciali indicate col nome di Stigmata hereditatis, una numerosa schiera di autori, le cui file si accrebbero notevolmente in questi ultimi anni, col sorgere della scuola criminale italiana, incominciò a notare e a indagare le più minute varietà che il padiglione umano presenta sia nei soggetti normali che patologici. Fin d'allora le pubblicazioni in proposito si sono succedute così numerose che forse varrebbe la pena di raccogliere e bene vagliare tutto quanto s'è scritto finora.

Ciò non pertanto i fatti notati con mente geniale dal LOMBROSO e poi confermati ed ampliati con numerosissime osservazioni da FRIGERIO, GRADENIGO etc. rimangono; e valgono ad attestare l'incremento che ha preso da noi l'Antropologia criminale.

Dissi di sopra che, nello studio delle anomalie, tutte le parti costituenti il padiglione sono state prese in considerazione. Fra le anomalie del Lobulo rimane però sempre la meno frequente il Coloboma congenito, di cui trovo appena qualche accenno nei grandi trattati d'Otologia e pochi esempi sparsi nella letteratura¹⁾. Onde non mi pare del tutto privo d'interesse di riferire brevemente un caso, osservato recentemente nel teatro anatomico del nostro Istituto.

Farò precedere al caso mio i casi che ho potuto raccogliere nella letteratura, limitandomi ad aggiungere in fine brevissime considerazioni.

Caso di SCHMIDT. L'A. riferisce di un ragazzo che presentava un incisura al bordo inferiore del Lobulo di sinistra, e che lo divideva in due piccole porzioni. Anche la madre del ragazzo presentava all'orecchio

1) FÉRÉ e LÉGLAS nel loro pregevole lavoro sulle varietà morfologiche del padiglione dell'orecchio umano non ne riferiscono fino al 1886 neppure un caso. *Revue d'Anthropol.*, 3e Série, T. 1, Paris 1886.

dello stesso lato l'identica anomalia, ma questa non era congenita ma acquisita per una lesione riportata nella tenera età (strappamento degli orecchini all'età di 8 anni).

Caso di ORNSTEIN. L'orecchio destro di un ragazzo di 5 anni mostra quasi allo stesso punto che nel caso di SCHMIDT un'incisura congenita del Lobulo bene sviluppata. Anche la madre presenta la stessa anomalia causata anche qui da un insulto meccanico all'età di 4 anni. L'anomalia materna però si differenzia a primo aspetto da quella del figlio in quanto qui la porzione posteriore del Lobulo è troppo piccola, mentre nella madre è assai piccola la porzione anteriore. Inoltre mentre nel figlio la fessura è poco profonda è molto profonda nella madre.

Casi di ISRAEL. 1) Bambina di due anni, di sviluppo regolare. Fin dalla nascita presenta al Lobulo di destra una profonda incisura che divide il Lobulo in due porzioni ineguali, di cui l'anteriore è più grande. Dalla detta incisura si parte un solco appena accennato che si porta in alto e termina 4 mm al di sotto dell'Antitragus in un nodulo della grandezza di un acino di canape.

2) Donna di 32 anni. All'orecchio di sinistra notasi una fessura congenita. Una linea immaginaria che continui detta fessura cade sopra di un nodulo dell'Antitragus, rivolto in basso. Sotto di questo, un po' in avanti, si vede, come nel caso primo, un altro piccolo nodulo. Anche un po' in avanti dell'incisura intertragica si nota un ultimo nodulo un po' appiattito che presenta un nucleo cartilagineo.

Caso di HARTMANN. L'anomalia riguarda qui l'orecchio destro di un ragazzo. Quello che in detto caso interessa è la Fessura totale del Lobulo, che partendo dall'incisura intertragica si estende fino all'apice. Per questa particolarità il detto caso rimane unico nella letteratura.

Il padiglione presentava inoltre nel caso di HARTMANN parecchie appendici preauricolari. Anche qui trovansi un nodulo dietro della Fessura al di sotto dell'Antitrago ed anomalie nella regione del Trago (Trago rudimentale).

Caso personale. Donna di 56 anni. Orecchio sinistro. (Fot. 2.) Distanza dalla sommità dell'Elice all'apice del Lobulo (lunghezza) 7 cm, distanza dalla base d'impianto del Trago ad un punto diametralmente opposto dell'Elice cm 4,50.

Elice normale. La Spina helicis presenta un'intaccatura lineare.

L'Antelice in basso mostra una divisione in due piccole branche: la più piccola (esterna) si perde insensibilmente nella Fossa scaphoidea; la più grande interna più robusta e più lunga scende fino all'Antitragus. Concha e Fossa intercruralis sono morfologicamente normali.

Il Tragus è di volume forse più che doppio che allo stato normale, si che guardando di prospetto l'orecchio non si scorge l'orifizio esterno del condotto uditivo. Incisura intertragica normale. Fra il Tragus e la Radix helicis notasi un'infossatura pronunziata che ha figura triangolare. La base di questo triangolo è data dalla Radix helicis.

All'estremo anteriore di detta infossatura si osserva un nodulo grande quanto una lenticchia.

L'Helix dalla sua faccia posteriore o interna in corrispondenza della Fossa intercruralis è, per mezzo di una sottile plica cutanea, unita ai tegumenti della Regio temporalis. Il Lobulo è diviso in due porzioni: una posteriore più grande e di forma presso che triangolare, ed una anteriore più piccola di forma rettangolare. La divisione corrisponde ad una linea che partendo dall'apice dell'Antitragus si porta all'apice ideale del Lobulo. Detta divisione incomincia 12 mm in giù dell'apice dell'Antitragus ed è lunga 12 mm. Il bordo anteriore della porzione anteriore è aderente per una plica cutanea ai tegumenti della Regio parotidea.

La porzione anteriore del Lobulo, in corrispondenza del punto in cui si continua colla plica cutanea sopra detta, presenta un foro che

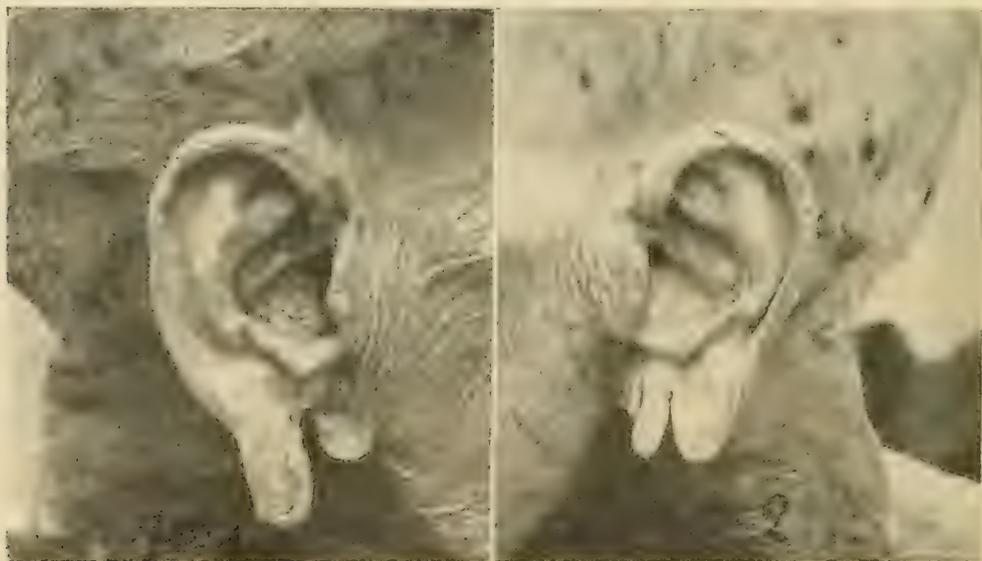


Fig. 1.

Fig. 2.

pare lo divida in due; questo foro lascia passare una sottile sonda. Un altro foro più piccolo trovasi alla base della porzione posteriore del Lobulo.

Orecchio destro. (Fot. 1.) Distanza dalla sommità dell'Elice all'apice del Lobulo 8 cm; distanza dalla base d'impianto del Tragus ad un punto diametralmente opposto dell'Elice cm 4,50. Helix normale; solo in corrispondenza della Spina helicis notasi una piccola intaccatura. Una lievissima intaccatura esiste ancora fra l'Antitragus e l'inizio dell'Antelix.

Tragus meno pronunziato che a sinistra. Fossetta triangolare fra il margine superiore del Tragus e l'inizio dell'Helix. Notasi un nodulo

a forma di lenticchia in corrispondenza di una linea ideale che ne rappresenta la base.

Detto nodulo è un po' più grande che a sinistra; e come a sinistra una sottile plica cutanea, originatasi dalla faccia interna dell'Helix, in corrispondenza della Fossa intercruralis, unisce il padiglione ai tegumenti della Regio temporalis.

Il Lobulo, in corrispondenza di una linea immaginaria che dalla punta dell'Antitragus scende verticalmente in basso, presentasi diviso in due porzioni una anteriore ed un'altra posteriore. Detta fessura incomincia un centimetro e mezzo al di sotto della punta dell'Antitragus. Delle due porzioni la posteriore ha un volume più del doppio dell'anteriore. Essa, in vero, di forma presso che quadrangolare ha una lunghezza di 25 mm ed una larghezza di 13 mm e presenta alla base (estremo anteriore) un forellino che lascia passare una sonda sottile. La porzione anteriore del Lobulo, assai più piccola della posteriore, si continua, senza limiti netti con una plica cutanea, che l'unisce ai tegumenti della Regio parotidea.

N. B. Da notizie raccolte dai familiari mi risulta che le dette anomalie furono osservate immediatamente dopo la nascita. Esse debbono, quindi, considerarsi come congenite.

Quale è il significato che si può attribuire alle sopra descritte anomalie?

Già lo SCHMIDT nella trattazione del suo caso, che pare sia il primo che esista nella letteratura, si mostra poco proclive ad ammettere una fortuita coincidenza fra l'anomalia del figlio e quella materna. Egli crede, senz'altro, che il figlio abbia ereditato l'anomalia acquisita dalla madre nella vita extrauterina. Ma ben presto WEISMANN ed HIS, dopo di avere esaminato il caso dello SCHMIDT, negarono ogni nesso causale fra le due anomalie. Per WEISMANN ad es. l'orecchio della madre e quello del figlio sono per forma e per particolarità affatto diversi („in ihrer Gestalt, wie in allen Einzelheiten gänzlich verschieden“). Il figlio non possiede affatto, egli aggiunge, l'orecchio della madre; ma probabilmente quello del padre o del nonno. Ed anche lo stesso HIS ebbe a notare delle diversità, specie nel sito dei solchi verticali della porzione inferiore dell'orecchio della madre e del figlio.

ORNSTEIN, col caso suo, credette non di meno di portare un valido appoggio all'opinione di SCHMIDT. Il caso suo, in realtà, ha grande somiglianza con quello di quest'ultimo autore. Però il fatto che fessure congenite del Lobulo non sono state mai rinvenute in orecchie bene sviluppate, e che accanto a detta anomalia se ne sono notate delle

altre (appendici preauricolari, fistole etc.) rende certo molto probabile l'ipotesi di quegli autori che credono trattarsi di una tipica deviazione dallo sviluppo normale, la quale avviene in un periodo precoce che nell'uomo corrisponde alla 5^a settimana.

I lavori di GRADENIGO, di KASTSCHENKO e di HIS hanno gettato molta luce sullo sviluppo del padiglione auricolare. Il Tuberculum 6 di HIS che, secondo questo Autore, rappresenta il primo abbozzo del Lobulo appartiene all'arco ioidale. Sul detto tubercolo, sempre secondo HIS, si spinge il così detto Eckwulst dell'arco sottomascellare, che finisce col sovrapporglisi sempre più, e col coprirlo e col fondersi con esso. I 5 tubercoli che cingono la fossetta che chiameremo auricolare si dispongono in modo da costituire un anello. Ma la chiusura non ha luogo allo stesso modo in tutte le parti dell'anello stesso, in quanto che il Tuberculum 1^o e 5^o cioè il Tuberculum tragicum ed anti-tragicum sono uniti assai meno degli altri. Qui la saldatura ha luogo assai tardivamente, rimanendo ad attestare la primitiva divisione un solco, che si appiana poco a poco nell'ulteriore sviluppo (Sulcus intertragicus di HIS). Ora l'anomalia di cui ci occupiamo è probabile (e in ciò sono d'accordo tutti gli autori) è probabile dico abbia il suo punto di partenza nel distretto di detto solco embrionale.

Quanto alle piccole prominenze notate costantemente, gli autori non sono d'accordo sul loro valore morfologico; ed un mio giudizio fondato sull'esame di un unico caso potrebbe sembrare avventato. Nè tampoco potrei spiegare l'altra anomalia da me rinvenuta sotto forma di plica, che unisce la porzione orizzontale dell'Elice alla Regio temporalis e che io chiamerei Plica helico-temporalis. L'esistenza di detta plica, che trovo ricordata solo in un caso del KLIENEBERG ed in un altro dell'HEIMANN è probabilmente da riferire anch'essa ad una deviazione dallo sviluppo normale.

Quanto in fine alla depressione lineare, da me rinvenuta sul Crus helicis dei due orecchi, essa potrebbe, come ammette GRADENIGO per alcuni suoi esemplari, aver rapporto con traccie della 1^a fessura branchiale, che si noterebbero costantemente in molti Mammiferi (*Bradipus tridactylus*, *Dasyprocta*) e perfino in talune Scimmie.

La pubblicazione del caso di sopra descritto mi è stata gentilmente consentita dal mio maestro Prof. PARLAVECCHIO; la fotografia è stata eseguita dallo Studente medico Sig. PIAZZA. Io colgo l'occasione di ringraziarli qui entrambi sentitamente.

Bibliografia.

MOREL, *Traité des dégénérescences physiques, intellectuelles et morales dans l'espèce humaine*, Paris 1837.

- SCHMIDT, E., Ueber Vererbung individuell erworbener Eigenschaften. Korrespondenzblatt d. Deutschen Gesellschaft f. Anthropologie etc., Nov. 1888.
- ORNSTEIN, Ein Beitrag zur Vererbungsfrage individuell erworbener Eigenschaften. Korrespondenzblatt d. Deutschen Gesellschaft f. Anthropologie etc., Juli 1889.
- ISRAEL, O., Angeborene Spalten des Ohrläppchens. Ein Beitrag zur Vererbungslehre. VIRCHOWS Archiv, 1890.
- WEISMANN, Ueber die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen. Vortrag, gehalten am 20. Sept. 1888 auf der Naturforscherversammlung zu Köln.
- HIS, Ueber das menschliche Ohrläppchen etc. Korrespondenzblatt d. Deutschen Gesellschaft f. Anthropologie etc., März 1889.
- HARTMANN, Die Krankheiten des Ohres u. s. w., 4. Aufl., Berlin 1889, p. 253.
- KLIENEBERG, Ueber eine Anomalie des äußeren Ohres. Neurol. Centralblatt, Jahrg. 19.
- HEIMANN, Ein Fall von mangelhafter Bildung beider Gehörorgane. Zeitschrift f. Ohrenheilk., Bd. 26, p. 27.
- GRADENIGO, Ueber die Formanomalien der Ohrmuschel. Arch. f. Ohrenheilkunde, Bd. 32, p. 210, e Bd. 33.
- , Lo sviluppo delle forme del padiglione dell'orecchio con riguardo alla morfologia e teratologia del medesimo. Arch. p. l. Scienze med., Vol. 12, No. 12.

Nachdruck verboten.

Experimentelle Studien über die Entstehung des Blutes und der ersten Gefäße beim Hühnchen.

Von Dr. HERMANN HAHN, Prosektor in München.

Vorläufige Mitteilung.

Mit 6 Abbildungen.

Die in nachstehender Mitteilung darzulegenden Beobachtungen ergaben sich gelegentlich mehrjähriger Untersuchungen, deren Ziel eine experimentelle Prüfung der Frage nach der Herkunft des Blut- und Gefäßmaterials bei der Hühnchenkeimscheibe bildete. Insbesondere hatte ich mir die Aufgabe gestellt, den eventuellen Anteil, welchen einerseits der Dotterentoblast, andererseits bestimmte Teile des mittleren Keimblattes, namentlich der von RÜCKERT¹⁾ als „ventral“ bezeichnete, beim Hühnchen vom hinteren Primitivstreifenende ausgehende Meso-

1) Die erste Entstehung der Gefäße und des Blutes bei Wirbeltieren. Von J. RÜCKERT und S. MOLLIER. HERTWIG, Handbuch der vergl. u. exper. Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, 1. Bd., 1. Teil, 2. Hälfte, 1906.

blastabschnitt an den fraglichen Bildungsvorgängen nimmt, mit Hilfe des Experimentes zu eruieren.

Die von mir hierzu verwendete Methode bestand in der Zerstörung bestimmter Keimbezirke mittelst einer durch eine Chromsäurebatterie zum Glühen gebrachten feinen Platindrahtschlinge.

Hierzu wurde das Ei auf einem gewissen, durch Vorbrütung erzielten Entwicklungsstadium in seiner Schale gefenstert, der Eingriff vorgenommen, dann das Loch der Eischale durch ein Glimmerplättchen gedeckt und mit einer Wachskolophoniummischung der Verschuß gedichtet, worauf die Bebrütung fortgesetzt wurde. Als äußerste Grenze dieser Weiterbrütung war jene Entwicklungsperiode gegeben, welche der Losschwemmung und Ablösung des Blutzellenmaterials von seinen ursprünglichen Bildungsstätten unmittelbar vorangeht. Bei einer Anzahl von Versuchen wurde jedoch die Brütung schon vor Erreichung dieses Stadiums abgebrochen und die Objekte zur Fixation gebracht.

Für die Entscheidung der Frage, ob der Keimwall oder der vom Hinterende des Primitivstreifs derivierende Mesoblast, jeder für sich allein, oder ob beide zusammen in gegenseitiger Abhängigkeit das Blut- und Gefäßmaterial liefern, mußte es darauf ankommen, diese beiden, bei der typischen, ungestörten Entwicklung in engster Lagebeziehung zueinander befindlichen Keimteile künstlich zu trennen, d. h., entweder den einen oder den anderen in seiner Ausbildung zu hemmen bzw. gänzlich auszuschalten. Von einer Totalzerstörung des Keimwalles (wenn auch nur auf der einen Blastodermhälfte), wie sie GRÄPER¹⁾ beabsichtigt, habe ich aus zwei Gründen Abstand genommen: einmal, weil hierzu ein relativ ausgedehnter Eingriff nötig ist, der eine tiefgreifende Schädigung der Keimscheibe bedingt, und dann, weil es mir bei dem sehr frühzeitigen Uebergreifen des fraglichen Mesoblastteils auf das Keimwallgebiet undurchführbar schien, eine totale Ausschaltung des letzteren ohne einschneidende Schädigung des ersteren zu erreichen.

Ich bin deshalb bei meinen Versuchen darauf ausgegangen, durch den operativen Eingriff den „ventralen Mesoblast“ (zunächst hauptsächlich einseitig) in seiner ersten, noch auf einen relativ kleinen Blastodermbezirk lokalisierten Anlage zu zerstören. Dies suchte ich dadurch zu erzielen, daß auf dem Stadium, auf welchem die erste deutlich erkennbare Primitivstreifbildung hervortritt (9.—16. Brütstunde), auf der einen Seite dicht neben dessen lateral verbreitertem Hinterende eine punktförmige Brandstelle gesetzt wurde.

1) L. GRÄPER, Untersuchungen über die Herzbildung der Vögel. Arch. f. Entw.-Mechan., Bd. 24, 1907.

Diese Gegend hatte ich zuvor an einer Reihe von Kontrollkeimscheiben histologisch untersucht und dabei gefunden, daß im Bereich der „flügel förmigen“ Verbreiterung des Hinterendes die Primitivstreiformation nicht nur aus einer verbreiterten Ektoblastwucherung besteht, sondern daß hier auch die unterliegenden Keimwallpartien mit ihren zelligen Elementen an dem Zustandekommen des Primitivstreifgewebes partizipieren. So ergab sich für den hiervon sich ableitenden („ventralen“) Mesoblastteil jene von RÜCKERT postulierte Beziehung zum Dotterentoblast als eine sehr frühzeitig auftretende Eigentümlichkeit dieses Abschnittes des mittleren Keimblattes.

Da anfänglich die Versuche zum Teil infolge technischer Schwierigkeiten und allzu intensiver Störung des embryonalen Körpers wenig befriedigende Resultate ergaben, andererseits die Anordnung des Experimentes versuchsweise mehrfach modifiziert wurde (doppelseitige Verletzung, ältere Operationsstadien), ferner, da die ungleich rasche Entwicklung des Hühnereies in den ersten Brutstunden vielfach das gleichmäßige Erreichen des gewünschten Operationsstadiums erschwert, so war für die Erzielung einer größeren Zahl übereinstimmender Durchschnittsresultate ein umfangreiches Untersuchungsmaterial notwendig. Unter Einrechnung der durch mangelnde Entwicklungsfähigkeit und technische Fehler bedingten Verluste, weiter der zu den deskriptiven Voruntersuchungen, Erprobung verschiedener Operationsmethoden und zu Kontrollzwecken benötigten Eier, beläuft sich das zu den Gesamtversuchen verbrauchte Material auf nahezu 3000 Stück Eier.

Die Art und Weise, wie die einzelnen Keimscheiben auf diesen Eingriff reagieren, ist nun eine recht verschiedene. So gelingt es leider nur in einer verhältnismäßig geringen Zahl von Versuchen, die Schädigung des Blastoderms auf die beabsichtigte Stelle beschränkt zu erhalten. Weit aus bei der Mehrzahl der Fälle breitet sich die Störung von der Brandstelle an über mehr oder weniger große Keimscheibenabschnitte aus, so daß es zu ausgedehnten Defektbildungen kommt, die meist einen Totalverlust der extraembryonalen Bezirke auf der Operationsseite bedingen (Fig. 4). Dieser letztere Umstand macht aber natürlich solche Objekte wertlos für die Entscheidung der Frage bezüglich der Herkunft des Blutes und des extraembryonalen Gefäßmaterials; dagegen dürfen wir bei einem derartigen Versuchsausfall Aufschlüsse über die Bildung der intraembryonalen Gefäße erwarten.

In der ausführlichen Darlegung meiner Ergebnisse habe ich die letztgenannten Versuchsergebnisse wegen ihrer überwiegenden Häufigkeit als Typus I zusammenfaßt. Hier möchte ich indessen dieselben

zunächst noch etwas zurückstellen, um — unter Uebergang einiger von mir unter einem Typus II vereiniger Zwischenformen — an erster Stelle über jene Fälle kurz zu berichten, in welchen der beabsichtigte Effekt nahezu oder vollkommen als erreicht bezeichnet werden darf. Diese für die eingangs dargelegte Hauptfrage wichtigsten Objekte bilden den Typus III meiner Gesamtergebnisse.

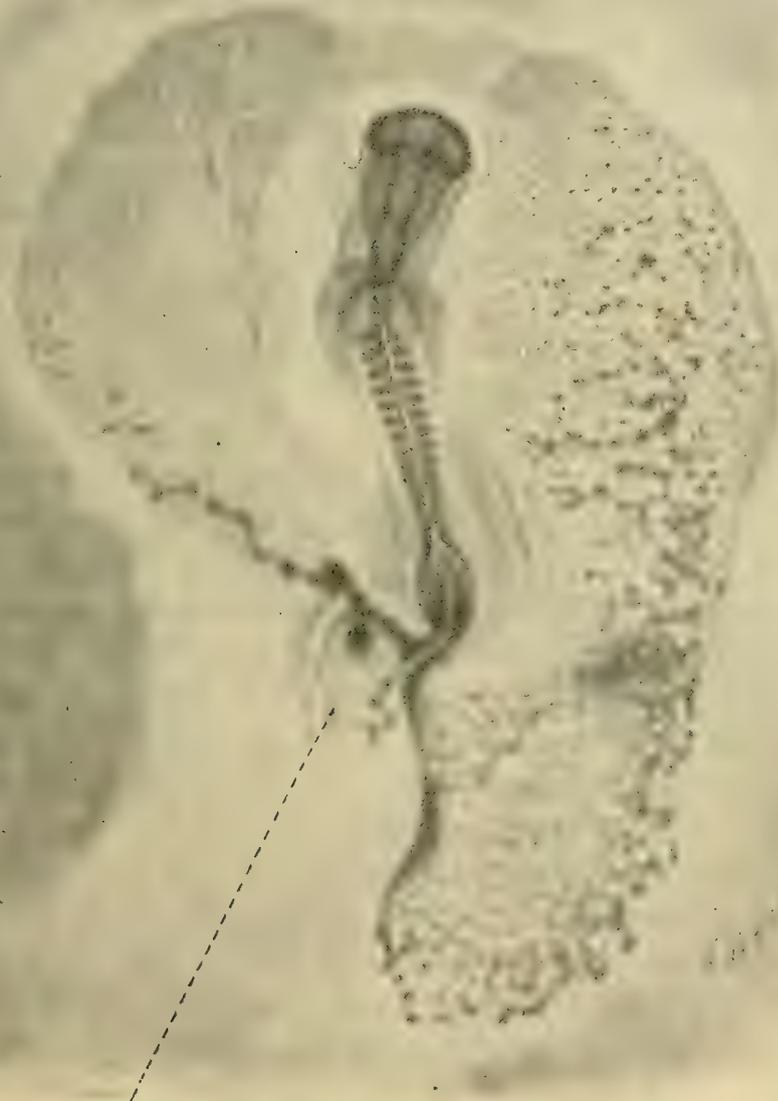
Als Repräsentanten dieses Typus III sollen in dieser vorläufigen Mitteilung zwei Keimscheiben geschildert werden, von welchen die eine nur einen partiellen, die andere einen nahezu totalen Ausfall ihres kaudalen Primitivstreifhinterendes erlitten hat.

Das in Fig. 1 dargestellte Objekt war nach 12-stünd. Vorbrütung linksseitig dicht neben dem verbreiterten Hinterende des sehr jugendlichen Primitivstreifens punktförmig thermokauterisiert und hierauf weitere 31 Stunden hindurch bebrütet worden. Wie das Flächenbild (Ansicht von der Oberseite) ergibt, weist der embryonale Körper selbst keine Abweichung von der Norm auf. Linkerseits bemerkt man neben seinem Hinterende die Brandstelle, eine flache Grube mit kleinem zentralen Loch und etwas aufgeworfenen Rändern. Sie reicht nicht weit genug nach vorne und zentralwärts, um den kaudalsten Teil der linken Primitivstreifhälfte völlig zu zerstören, bezw. das von hier abfließende Material ganz aufzuhalten, vielmehr sehen wir von letzterem den übrig gebliebenen Teil als einen dunklen Verdichtungszug hart am Vorderrande der Brandstelle vorbei gegen die Außenzone der Area vasculosa hin ausstrahlen.

Auf der intakten Seite haben sich die extraembryonalen Keimbezirke normal entfaltet: im kaudalen Abschnitte der rechten Mesoblasthofhälfte, die nach links hin durch einen vom rechten Primitivstreifhinterende ausgehenden massigen Streifen abgeschlossen wird, findet sich ein Maschenwerk noch völlig solider Stränge und Züge, die in frischem Zustande eine deutlich rötliche Färbung erkennen ließen. Im dem davor gelegenen mittleren und vorderen Gebiete tritt ein deutliches, noch indifferentes Netz hohler Endothelröhren hervor, innerhalb welcher im Bereich der Area opaca reichliche Blutzellenhaufen enthalten sind, deren Masse und Zahl in typischer Weise nach vorne und einwärts allmählich abnimmt.

Links, auf der operierten Seite, fällt dagegen die erhebliche Einschränkung des Mesoblasthofes sofort auf: kranialwärts besitzt derselbe zwar die gleiche Größe wie auf der Gegenseite, auch das mittlere Gebiet ist nur an seiner Außenzone verschmälert, dagegen vermißt man das ganze, nahezu die Hälfte der Gesamtausdehnung des Gefäßhofes

darstellende Kaudalfeld. Noch beträchtlicher als diese Verminderung der Flächenausbreitung des Gefäßhofes ist der Ausfall von Blutanlagen. Von solchen läßt sich bei Oberflächenbetrachtung fast nur jener schon oben erwähnte solide strangförmige Zug erkennen, der — ähnlich wie



Brandstelle

Fig. 1.

auf der Gegenseite — hier aus dem Rest der kaudalen linken Primitivstreifenhälfte hervorzugehen scheint und dicht vor der Brandstelle eine Strecke weit am Außenrand der Area vasculosa entlang läuft, um hier alsbald schwächer werdend, sich zu zerteilen und aufzulösen. In frischem Zustande verrieten seine dichteren Stellen eine schwachröt-

liche Färbung. Außerdem finden sich im Oberflächenbild noch einige ganz spärliche und nur verschwommen wahrnehmbare kleine und kleinste Andeutungen von Blutanlagen, hauptsächlich in der Außenzone gelegen. Leere Gefäßröhren waren innerhalb der *A. opaca* gar nicht, im helleren Fruchthof nur vereinzelt und undeutlich zu sehen.

Die Keimscheibe der Fig. 2 wurde ebenfalls auf ganz frühem Primitivstreifenstadium operiert und zwar rechterseits, worauf die Bebrütung noch 43 Stunden weiter fortgesetzt wurde. Die Abbildung zeigt die Ansicht von der Unterseite (deshalb erscheint die Operationsstelle links gelegen). Die Brandmarke bildet hier einen schlitzförmigen Defekt, von welchem jedoch nur die vordere glattrandige Partie der eigentlichen Brandwunde entspricht, während die hintere Hälfte desselben einen nachträglich beim Abziehen der Dotterhaut und der adhärenten Brandstelle entstandenen Riß darstellt. Die Operationsstelle liegt hier ein wenig weiter seitwärts neben dem Primitivstreifhinterende, schneidet aber tiefer nach vorn in das Blastoderm ein und trennt so das Keimwallgebiet der geschädigten Seite vollständiger vom Primitivstreif ab als bei der früher beschriebenen Keimscheibe. Der Embryo selbst besitzt völlig normalen Bau, nur ist er seiner Längsachse nach S-förmig gekrümmt. Kaudalwärts von seinem Primitivstreifhinterende finden sich massige, solide Blutanlagen angelegt, die nach der intakten Seite hin sich ausbreiten. Dort ist ein typischer Gefäßhof entwickelt. Auf der gestörten Seite ist zwar der Bereich der *Area pellucida* in gleicher Weise wie auf der Gegenseite zur Ausbildung gekommen und läßt auch stellenweise leere Kapillaren deutlich erkennen, dagegen fällt auch hier wieder eine bedeutende Verminderung des Umfanges des dunklen Gefäßhofbezirkes sofort ins Auge. Es fehlt hier nicht nur dessen kaudale Ausbreitung, sondern derselbe erscheint auch in seinem mittleren Abschnitt um nahezu zu zwei Drittel und in seiner kranialen Partie fast um die Hälfte im Vergleich zur intakten Seite verschmälert. Es wird so der Eindruck hervorgerufen, als ob die ganze periphere Randzone, der „Bezirk der bluthaltigen Gefäßanlagen“ ausgefallen wäre. In diesem Gebiet des erhaltenen Teils des dunkeln Fruchthofes sind zwar vereinzelt leere Gefäßröhren bei Oberflächenansicht erkennbar, dagegen ließen sich von Blutanlagen keinerlei Spuren bei dieser Betrachtungsweise auffinden.

Selbstverständlich wurden diese Untersuchungen nicht auf das Stadium der Flächenansichten beschränkt, sondern es wurden auch nach Zerlegung der Objekte in Querschnittserien deren Befunde berücksichtigt. Soweit der Raum einer vorläufigen Mitteilung es gestattet, soll über diese letzteren hier kurz folgendes bemerkt werden.

Zunächst bezüglich der Keimscheibe der Fig. 2. Im Bereich der verschmälerten Area opaca der operierten Seite ist dieselbe Keimwallformation gegeben wie auf der Gegenseite, nur erfolgt der Uebergang des flachen Entoblast des hellen Fruchthofes in das pallisadenförmige

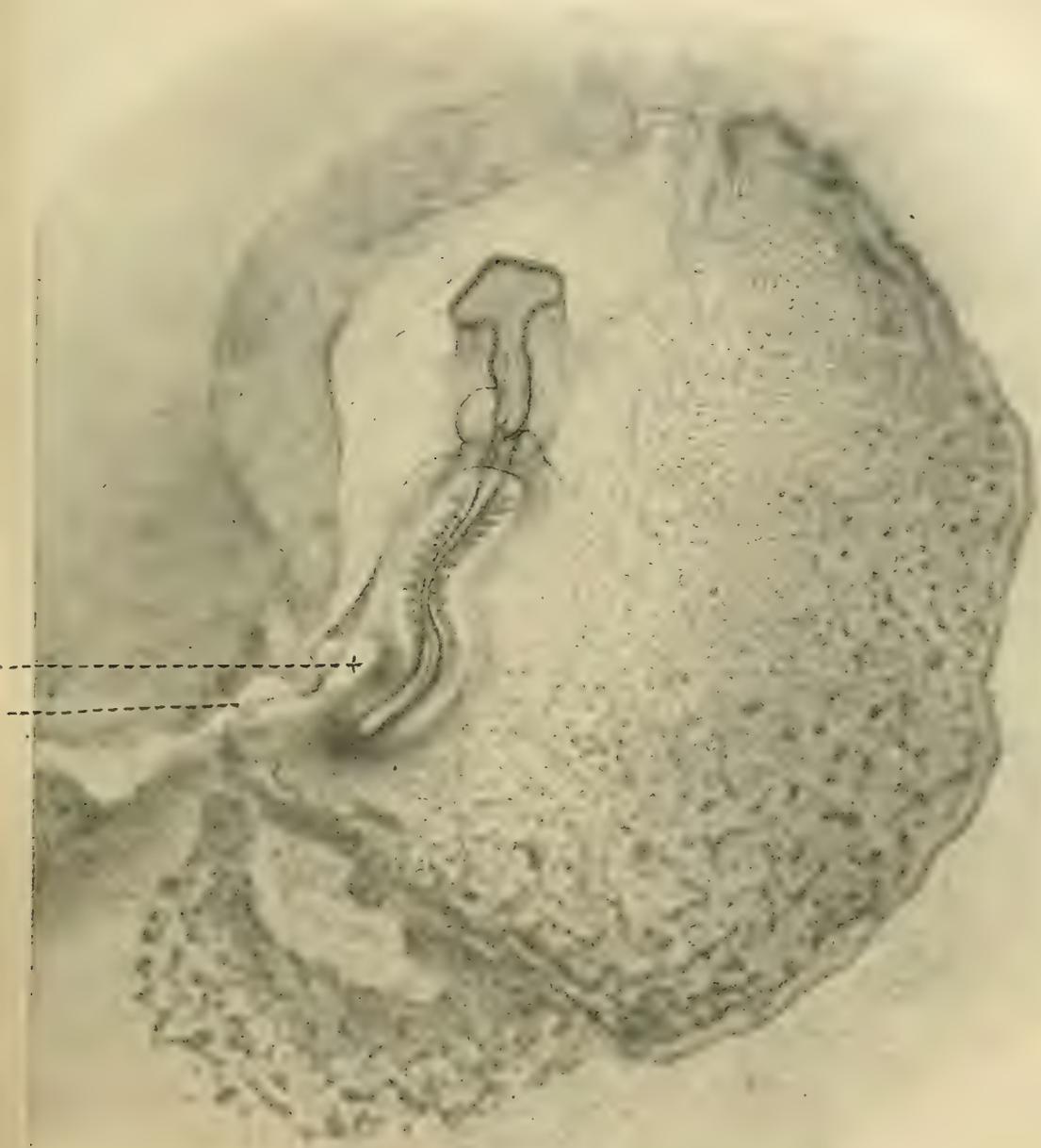


Fig. 2. *Br* Brandstelle. *R* Riß.

Dotterentoblastepithel weniger allmählich. Das letztere selbst ist ventralwärts mehrfach in der typischen Weise vorgewulstet, in den Rinnen seiner Oberfläche findet man 2—3—4 Querschnitte hohler Endothelröhren nebeneinander eingebettet, über welchen sich die beiden Meso-

blastlamellen mit einem durchgehenden extraembryonalen Cölomraum wegspannen. So unterscheidet sich diese Area vasculosa zunächst nur durch ihre geringere Breitenausdehnung von derjenigen der intakten Seite. Vor allem aber macht sich auf den Querschnitten der nahezu totale Mangel von Blutzellen auf der operierten Blastodermhälfte geltend. Die in der Area opaca und pellucida zur Entwicklung gelangten Endothelröhren sind bis auf einige ganz wenige und sehr geringe Blutzellenhäufchen vollkommen leer. Um über das Vorkommen der letzteren, sowie über die Ausbildung der leeren Gefäße eine klare Uebersicht zu geben und ihre Beurteilung im Vergleich zur Gegenseite zu ermöglichen, habe ich die mühselige Arbeit nicht gescheut, eine graphische Rekonstruktion nach den Querschnitten dieser Keimscheibe auszuführen. (Fig. 3). Die einzige etwas beträchtlichere Ansammlung von Blutzellen findet sich auf der operierten Seite inmitten der über flachem Entoblast gelagerten Mesoblastmasse der Primitivstreifenformation selbst als eine Ansammlung rundlicher, dichtgedrängter wie miteinander verbackener Elemente, die einen kompakten Zellhaufen bilden, der in dem ihn rings umgebenden lockeren Mesenchym sofort auffällt. Ueber die Herkunft der übrigen, meist als kleine Konglomerate an der Decke hohler Gefäße adhärenen Blutzellen vermag dieses Stadium, weil bereits zu weit vorgeschritten, keinen Aufschluß zu geben.

Die Querschnittserie der Keimscheibe der Fig. 1 ergibt auf der Operationsseite zunächst in dem nach rückwärts von der Brandstelle gelegenen Kaudalfeld, welchem auf der intakten Seite der von netzförmigen soliden Blutinselzügen eingenommene hintere Gefäßhofbezirk entspricht, denselben Keimwallcharakter wie die Gegenseite. Während jedoch dort die noch undifferenzierten Blutinselanlagen dem Dotterentoblast aufliegen, fehlt hier auf der verletzten Seite jede Spur einer Gefäß- oder Blutanlage, ebenso wie irgendwelcher Mesoblast. — Jener dunkle Streifen, der etwas weiter nach vorne am Oberflächenbild dicht vor der Brandstelle vorbei gegen den Außenrand des erhaltenen Mesoblasthoffeldes laufend beschrieben wurde, erweist sich auf den Querschnitten als der Rand des aus dem hintersten, nicht völlig zerstörten Ende des linken Primitivstreifens abfließenden Mesoblast. Diese Randpartie zeichnet sich durch ihre Schichtdicke und enge Zusammendrängung ihrer Elemente aus, so daß deren Masse ganz den Charakter eines langgestreckten, kompakten, jugendlichen Blutinselzuges trägt. Mit ihrem immer weiter randständig und peripherwärts erfolgenden Abrücken wird der übrige, die Verbindung mit der axialen Embryonalanlage vermittelnde Mesoblast, namentlich, soweit er in den Bereich des dunkeln Fruchthofes fällt, zu einer sehr dünnen, oft nur aus einer

einigen Zellage bestehenden Schicht ausgezogen. Er läßt auch im Gegensatz zur intakten Seite keine Spaltung in ein viscerales und parietales Blatt erkennen, ebenso fehlen hier alle Andeutungen von leeren Gefäßanlagen; die verdickte Randmasse zeigt ebenfalls keinerlei

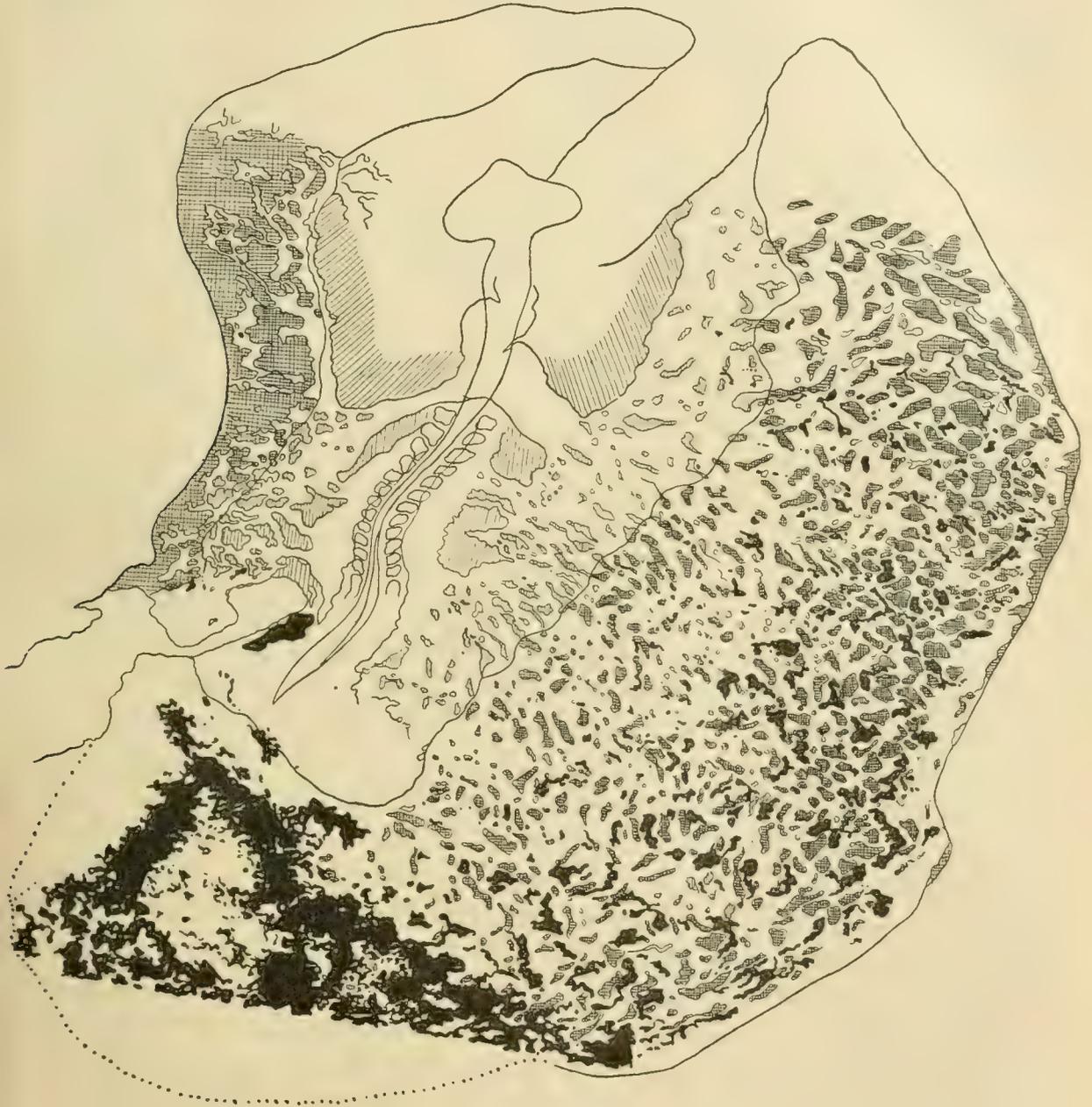


Fig. 3.

Anzeichen einer Differenzierung eines Cölumüberzuges oder einer Gefäßwandzellenabspaltung.

Geht man nun in kranialer Richtung über die Mitte des Gefäßhofes der operierten Seite nach vorn, so findet man, etwa von der Querschnittshöhe an, die dem Niveau des vordersten Somiten entspricht,

daß jener verdickte Randbezirk des Mesoblast nicht mehr als kontinuierlicher Zug vorhanden ist, sondern daß hier an seiner Stelle in der an Breite allmählich zunehmenden Außenzone des Gefäßhofes einzelne zerstreute, kleine und kleinste, im Oberflächenbild meist nicht mehr sichtbare Zellplatten auftreten, die vollkommen den Charakter kleiner solider Blutinselanlagen tragen. Hier ist auch der extraembryonale Mesoblast besser entwickelt als in den dahinter gelegenen Teilen: er ist nicht nur seiner Breite nach mit seiner Außenzone weiter pheripherwärts entfaltet, so daß er dieselbe Ausdehnung wie auf der Gegenseite besitzt, sondern er weist auch in diesem vorderen Bezirk die beginnende Spaltung in seine beiden Lamellen durch das Auftreten der Cölomlücken auf. Die Blutinselanlagen dieser vorderen Abschnitte zeigen meist an ihrer Decke bereits einen Cölom-, zuweilen auch schon einen Endothelüberzug auf. Dabei sprechen die histogenetischen Befunde im Bereich der Außenzone dieser kranialeren Gefäßhofbezirke entschieden dafür, daß sowohl die randständigen Mesoblastteile als auch die kleinen Anlagen bluthaltiger Gefäße ihr Material einer Delamination von seiten des unterliegenden Dotterentoblast verdanken.

Die Schlüsse, die sich für mich aus diesen Beobachtungen ergeben, kann ich hier nur ganz kurz andeuten.

Es scheint mir festzustehen, daß RÜCKERT darin Recht hat, wenn er beim Huhn die Hauptquelle für die Bildung des Blutes und der bluthaltigen Gefäße in der Umgebung des Hinterendes des Primitivstreifs annimmt. Zum mindesten darf diese Stelle als das Emanationsgebiet für die Blutanlagen des kaudalen Gefäßhofabschnittes angesprochen werden, jenes Bezirkes, der an Massenhaftigkeit der Blutbildung alle anderen Gefäßhofgebiete weit überragt. Es muß indessen ausdrücklich hervorgehoben werden, daß in den seitlichen und namentlich in den vorderen Gefäßhofgegenden eine Lieferung von Blut und bluthaltigem Gefäßmaterial auch von seiten des Dotterentoblast erfolgen kann, ein Verhalten, das ebenfalls mit der von RÜCKERT im HERTWIGSchen Handbuch vertretenen Auffassung der Blutbildung beim Hühnchen übereinstimmt. Und zwar scheint mir der Vergleich der beiden als Repräsentanten des Typus III dargestellten Objekte darauf hinzuweisen, daß für die Auslösung der letztgenannten Funktion des Keimwalles es nicht ganz gleichgültig ist, ob der „ventrale Mesoblast“ des kaudalen Primitivstreifenendes (auf der entsprechenden Seite) gänzlich ausgefallen ist oder nur erheblich beschränkt wurde. Während in ersterem Falle die Beteiligung des Keimwalles zur Ergänzung der Außenzone des Mesoblasthofes und die Bildung bluthaltiger Gefäß-

anlagen so gut wie völlig unterblieben ist, sehen wir im anderen Falle in der kranialen Fortsetzung und im Anschluß an den vom Primitivstreifhinterende noch ausstrahlenden ventralen Mesoblastrest eine deutliche Abspaltung von Zellmaterial aus dem Dotterentoblast vor sich gehen, das für den Aufbau der peripheren Teile des extraembryonalen Mesoblast und bluthaltiger Gefäßanlagen verwendet wird und so die dem Keimwall — wohl als primitive Eigenschaft — zukommende Potenz einer derartigen Materiallieferung dartut.

Die unter den Typus I fallenden Keimscheiben zeichnen sich nach der Applizierung des Thermokauters schon sehr bald gegenüber den anders reagierenden Versuchsobjekten aus und zwar dadurch, daß schon 6—8 Stunden post. operat. von der Brandstelle aus das Blastoderm auf der geschädigten Seite in weitem Umfang zugrunde geht. — Nach weiteren ungefähr 6—10 Stunden ist die Area pellucida bis auf das mesodermfreie Feld vor dem Kopf und ebenso derjenige Teil des dunkeln Fruchthofes, der die Area vasculosa zu bilden hätte, zugrunde gegangen, so daß der Außenrand des entstandenen Defektes nur mehr von einem Rest des Dotterhofes umgrenzt wird. Dabei erfolgt dieser Schwund des hellen und dunkeln Gefäßhofbezirks — wie eine Anzahl in verschiedenen Stadien während dieses Vorgangs fixierter und an Querschnittserien untersuchter Keimscheiben ergab — längst bevor irgendwelche Blut- oder Gefäßanlagen gebildet werden. Es stellt sich also bei Typus I als unbeabsichtigter Operationseffekt in unmittelbarem Anschluß an den Eingriff eine Totalausschaltung beider für die Blut- und extraembryonale Gefäßentstehung in Betracht kommender Faktoren (i. e. „ventraler Mesoblast“ und Keimwall) ein und macht somit eine Erschließung der Wertigkeit jedes einzelnen derselben für die fraglichen Prozesse außerhalb des Embryo unmöglich (Fig. 4).

Was nun den embryonalen Körper selbst betrifft, so ist derselbe, am Innenrande des Blastodermdefektes gelegen, auf seiner unversehrten Seite, von unwesentlichen Details abgesehen, unverändert, während seine dem Eingriff entsprechende Körperhälfte bestimmte Ausfallserscheinungen in verschiedener Intensität aufweist.

Nach dem Grade dieser Störung lassen sich 3 Unterarten des Typus I unterscheiden.

Bei der ersten ist die Reduktion der geschädigten Seite am stärksten: die Primitivstreifregion der Embryonalanlage ist ihrer ganzen Länge nach nur halbseitig erhalten, die davor gelegene Hinterrumpfggend, welche die unsegmentierte Region und die letzten Somiten umfaßt, enthält auf der operierten Seite als Rest des mittleren Keim-

blattes nur ein kleines, aus einigen wenigen indifferenten Elementen bestehendes Zellhäufchen, erst vom Mittelrumpf an treten deutliche Ursegmente auf, die an Größe und Ausbildung ebenfalls noch hinter denen der Gegenseite zurückgeblieben erscheinen. Bei den stärksten geschädigten Objekten kann in der ganzen Rumpflänge ausschließlich die Stammzone erhalten sein, während bei der Mehrzahl der hierher gehörigen Objekte im Mittelrumpfgebiete auch noch kleinere Reste der intraembryonalen Abschnitte der Seitenplattenmasse zur Ausbildung

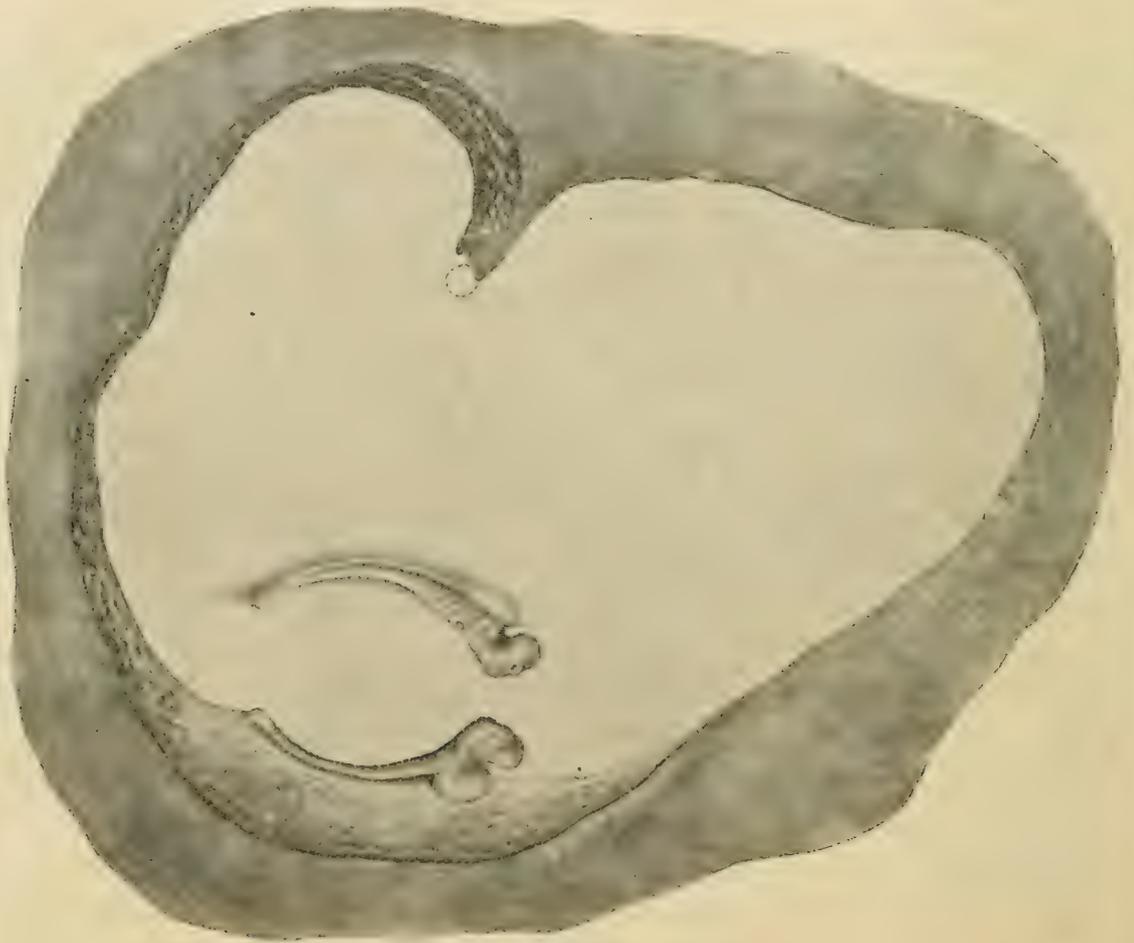


Fig. 4. Der kleine punktierte Kreis gibt die Stelle der Operation an. Im Inneren des Defektes ist die Dorsalansicht des Embryo eingezeichnet.

gekommen sind. Letztere verschwinden jedoch wiederum rasch, wenn wir rostralwärts gehend uns der Herzregion nähern.

Bei der zweiten Unterart ist in der vorderen Hälfte der Primitivstreifengegend auch ein Teil der der operierten Seite angehörig Hälfte der Primitivstreiffornation stehen geblieben. Dementsprechend wird in der davor gelegenen unsegmentierten kaudalen Rumpfreigion das mittlere Keimblatt durch eine etwas größere Zellmasse repräsentiert und bereits im Bereiche der hinteren Ursegmente zeigen nicht nur

diese selbst einen besseren Erhaltungszustand, sondern es treten bereits hier auch schon kleine Seitenplattenreste mit Cöлом auf. Im Mittlerrumpf sind die Somiten der operierten Seite voll entwickelt, die erhaltenen intraembryonalen Abschnitte der Seitenplatte gewinnen einen größeren Umfang, erfahren jedoch gegen den Vorderrumpf hin wieder eine erhebliche Abnahme, so daß in der Herzgegend nur schwache Reste, den medialsten Abschnitten derselben entsprechend, mit einem kleinen Cölomspalt sich erhalten.

Die dritte Unterart endlich zeigt im Hinter- und Mittlerrumpfgebiet der gestörten Körperhälfte ähnliche Verhältnisse wie Unterart 2, nur sind hier die intraembryonalen Teile des mittleren Keimblattes noch um ein Geringes mehr geschont und besser ausgebildet. Vornehmlich aber ist hier in der Herzgegend die Reduktion eine geringgradigere geblieben, so daß gegen die Darmfalte zu die Darmfalte der operierten Seite nicht wie bei Unterart 1 ganz, oder wie bei Unterart 2 größtenteils fehlt, sondern nahezu die normale Größe erreicht und hier auch ein intraembryonales Seitenplattenstück enthält, das zwar seiner Ausbildung nach nicht völlig dem der Gegenseite gleichkommt, aber doch eine wesentlich bessere Erhaltung als bei den beiden anderen Unterarten aufweist (Fig. 6).

Es finden sich nun auf der geschädigten Körperseite nicht nur die eben kurz beschriebenen Primitivorgane, sondern es lassen sich auch, den einzelnen Stadien, bis zu welchen die Embryonen entwickelt wurden, entsprechend Anlagen der intraembryonalen Gefäßstämme erkennen.

In erster Linie kommt hier die primitive dorsale Aorta in Betracht. Eine solche fehlt auf der operierten Seite bei keinem der unter die 3 beschriebenen Unterarten des Typus I fallenden Objekte (Fig. 5). Nur da, wo die Schädigung so intensiv war,

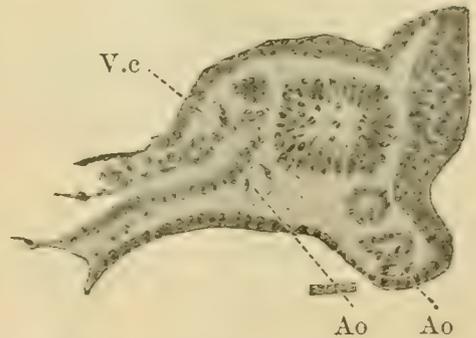


Fig. 5. Ao Aorta. V.c Vena cardinalis.

keinerlei Reste eines mittleren Keimblattes aufwies (bei fast reinen Hemi-Embryonen) wurde auch eine Aorta vollkommen vermißt. Sonst sind stets, zum mindesten innerhalb des mittleren Rumpfgebietes, mehr oder weniger lange Bruchstücke dieses Gefäßes, zuweilen in einzelnen, voneinander getrennten Abschnitten zu konstatieren. Ihr Lumen ist meist etwas geringer als dasjenige des gegenüberliegenden Stammes, zuweilen zeigt es sich auch streckenweise unterbrochen,

wobei dann ein solider Zellstrang die Verbindung zum nächsten offenen Rohrstück herstellt, wie dies ja auch bei ungestörter Entwicklung vorkommt. Auch lokale Dilatation, namentlich innerhalb des Kopfabschnittes, war zu beobachten. Meist endete, der allgemeinen Reduktionszunahme im Hinterrumpf entsprechend, die Aorta auf der Operationsseite kaudalwärts erheblich früher als auf der intakten Körperhälfte. Bei Embryonen in entsprechend jugendlichen Stadien verlief die Aorta in ihrer ganzen Längsausdehnung noch völlig getrennt von der gegenseitigen, während in weiter vorgeschrittener Entwicklungsperiode die Verschmelzung der paarigen Endothelröhren im Mittelrumpf bereits eingesetzt hat. Auch die dorsalwärts gerichteten primitiven Aortenäste lassen sich, wenn auch meist etwas reduziert, auf der Operationsseite erkennen.

Weiterhin fehlen auch, freilich mehr oder weniger stark beeinträchtigt, die Anlagen der Kardinalvenen nicht, ebenso wie bei älteren Embryonen auch die ersten Bildungen für die Vena subcardinalis zu konstatieren waren.

Weniger konstant liegen die Verhältnisse bezüglich der Entstehung des Herzendothels. So fehlt bei allen denjenigen Embryonen, die der Unterart 1 entsprechend in der Herzgegend einen totalen oder wenigstens sehr weitgehenden Defekt der intraembryonalen Seitenplattenstücke aufwiesen, jede Spur von Endokardzellen. Hier ist die Anlage der gegenüberliegenden

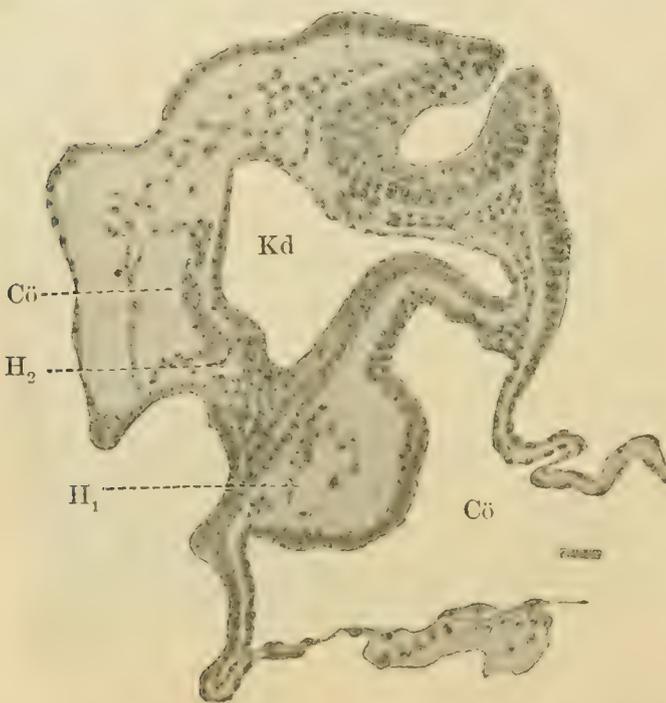


Fig. 6. *Kd* Kopfdarm. *Cö* Cölo. *H₁* Endocard der operierten Seite. *H₂* Endocard der intakten Seite.

den Herzhälfte so kräftig entwickelt, wie das normale, aus der Verschmelzung seiner primären paarigen Bestandteile hervorgegangene Organ, so daß zu seiner scheinbaren Totalität nur der der Operationsseite angehörige Venenschenkel fehlt.

War dagegen wie bei der Unterart 2 und 3 in der betreffenden Körperregion der Seitenplattenrest so weit stehen geblieben, daß noch eine Strecke der intraembryonalen Splanchnopleura erkennbar ist, so

ließ sich in diesen Fällen, je nach der Größe des erhaltenen Stückes, stets eine Andeutung einer Endokardanlage nachweisen, indem sich hier Endothelzellen fanden, die sich zur Umwandlung eines kleinen Lumens zusammenschließen (Fig. 6). Dieses Gefäßstück charakterisierte sich dann als Venenschenkelanlage, indem es an der Darmpforte mit dem voll entwickelten Endothelsäckchen der gegenüberliegenden Herzhälfte konfluerte.

Wir haben also festgestellt, daß bei den Versuchsergebnissen, wie sie die den Typus I bildenden Befunde ergeben, durch den operativen Eingriff, bezw. durch dessen unmittelbare Nachwirkung die ganzen extraembryonalen Bildungsstätten für Blut und Gefäße zerstört worden sind und zwar so frühzeitig, bevor dort irgend ein derartiges Material angelegt werden konnte. Trotzdem sind auf der verletzten Seite innerhalb des embryonalen Körpers die primitiven Gefäßstämme (Aorta und Kardinalvenen) vorhanden und ebenso findet sich bei genügender Erhaltung des intraembryonal gelegenen Teils des mittleren Keimblattes in der Herzgegend eine allerdings stets mehr oder weniger abortive Endokardanlage.

Diese Ergebnisse sind deshalb von Bedeutung, weil sie geeignet sind, den experimentellen Nachweis der Unrichtigkeit der Invasions- theorie für das fragliche Material zu erbringen. Die Annahme, derzufolge die Bildungselemente für Herz und intraembryonale Gefäßstämme nicht in loco entstehen, sondern ihren Ursprung von einem Keimlager auf dem Nahrungsdotter, aus dem extraembryonalen Gebiet der sogenannten Area vasculosa nehmen und von hier aus erst sekundär in den embryonalen Körper ereindringen, ist zuerst von HIS im Zusammenhang mit seiner Parablasttheorie aufgestellt und von weitaus der größten Zahl der Embryologen bestätigt und mit Nachdruck vertreten worden. In neuester Zeit hat GRÄPER (l. c.) zum Teil auf Grund ähnlicher Experimente, wie meine eigenen, die Anschauung insbesondere bezüglich der Herkunft des Endokardsäckchens zu stützen gesucht.

Der Einwanderungstheorie gegenüber steht die Lehre von der lokalen Bildungsweise des Endothels für das Herz und die intraembryonalen Hauptgefäßstämme. Danach wäre die Herkunft dieser Zellen stets auf bestimmte, mehr oder weniger der späteren Gefäßlage benachbarte Zellterritorien des embryonalen Körpers zurückzuführen. Diese Annahme stützt sich auf ältere Untersuchungen P. MAYERS¹⁾

1) PAUL MAYER, Entwicklung des Herzens und der großen Gefäße bei Selachiern. Mitteil. aus d. zoolog. Station zu Neapel, Bd. 7.

und namentlich RÜCKERTS¹⁾ bei Selachiern und ist neuerdings insbesondere von MOLLIER²⁾ für sämtliche Wirkeltiere bestätigt worden.

Eine dritte Anschauung bezüglich der Entstehung der primitiven Gefäßstämme im Embryo vertritt RABL³⁾. Für das Herzendothel ist RABL bei seinen Selachieruntersuchungen zu keinem abschließenden Resultat gekommen, will aber die Möglichkeit, daß die Zellen vom Dotter her einwandern, nicht ganz ausschließen. Das Endothel der übrigen Gefäßstämme dagegen leitet RABL von den Zellen des Endokardsäckchens ab, indem er das letztere durch Auswachsen die übrigen Gefäße bilden läßt.

Meine eigenen Befunde ergeben nun hinsichtlich der Endothelzellen der abortiven Herzanlage auf der operierten Seite keinerlei Anhaltspunkte, wonach deren Entstehung auf eine extraembryonale Bildungsstätte zurückzuführen wäre. Das Keimwallgebiet ist vielmehr so frühzeitig zugrunde gegangen, daß von dort aus keine derartige Bildung stattfinden konnte, und seine Zerstörung ist bei verschiedenen meiner Objekte eine so vollkommene, daß auch jene kleinen Dotterentoblastreste, deren Erhaltung GRÄPER für das Zustandekommen einer derartigen Endothelbildung in der Herzgegend operierter Embryonen verantwortlich macht, fehlen und trotzdem Endokardanlagen auftreten. Ueberdies ließ sich auch die lokale Ablösung von solchen Endothelzellen aus dem erhaltenen Splanchnopleurarest unmittelbar beobachten.

Für die Herkunft der Aortenanlagen gilt bezüglich ihrer Abstammung aus dem Keimwall das nämliche wie beim Herzen. Doch waren hier noch zwei weitere Eventualitäten zu berücksichtigen: einmal konnten Gefäßzellen möglicherweise von der intakten Seite herübergeschoben worden sein und zweitens war es denkbar, daß unter der Annahme der RABLschen Hypothese die Aorta der gestörten Seite durch Auswachsen aus dem gleichseitigen oder gegenüberliegenden Herzendothelsäckchen abstammen würde.

Die Möglichkeit eines Herüberwanderns von Aortazellen von der intakten Seite her war nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Bei einzelnen Embryonen, jedoch ausschließlich älteren Stadien (20—24 Somiten), beobachtet man tatsächlich eine Ausstülpung der

1) F. RÜCKERT, Entstehung der endothelialen Anlagen des Herzens und der ersten Gefäßstämme bei Selachiern. *Biolog. Centralbl.*, Bd. 8 und 1. c.

2) 1. c.

3) C. RABL, Ueber die Bildung des Herzens der Amphibien. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 12, 1888; *Theorie des Mesoderms*. *Ibidem*, Bd. 15, 1892.

Aorta der unverletzten Körperhälfte gegen die operierte Seite herüber, wobei es auch zu einer Abschnürung dieses Seitensprosses kommen kann, so daß dort auf diese Weise ein kleines Bruchstück eines Längsgefäßes entsteht. Jedoch findet ein solches Vorkommnis nur im kaudalsten Hinterrumpfgebiet statt, wo die geschädigte Seite die intensivste Störung aufweist und in ihrem Innern nur ein kleiner Rest ungeordneten Mesoblastmaterials noch enthalten ist. Die eigentliche Aorta dieser Seite im Vorder- und Mittlerrumpf endet stets schon weiter vorne und tritt mit dem eben beschriebenen, zweifellos erst sekundär und relativ spät entstandenen Gefäßstück nicht in Verbindung. Alle Embryonen, deren Querschnittsserien einen derartigen Befund boten, habe ich von weiterer Berücksichtigung für alle Fälle ausgeschlossen. — Im übrigen bieten eine Reihe anderer Objekte und zwar gerade die auf jugendlicheren Stadien (bis herunter zu 6 Ursegmenten) befindlichen Embryonen genügende Anhaltspunkte dafür, daß eine solche „postgenerative“ Materialverschiebung von der intakten Seite herüber für die Aorta des Vorder- und Mittlerrumpfes nicht vorkommt. Bis zu Embryonen mit 10—14 Somiten ist die Aorta der operierten Körperhälfte vollkommen getrennt von der gegenüberliegenden. Sie tritt stets an der von letzterer am weitesten abgewandten Stelle der auf der operierten Seite restierenden Mesoblastgebilde auf und niemals fand ich irgendwelche Hinweise auf Gefäßzellen, die von der Gegenseite herüberdringen würden. Im Gegenteil waren bei den jüngsten meiner Objekte dieselben histogenetischen Vorgänge zu beobachten, wie sie MOLLIER für die lokale Ausschaltung der Aortenzellen aus den betreffenden Mesoblastabschnitten beschrieben hat.

Auch gegenüber der RABL'Schen Auffassung kann ich Befunde geltend machen, die die Unmöglichkeit einer Ableitung der Aorta der operierten Seite von dem Endokardsäckchen dartun. Bei manchen Embryonen, die der Unterart 1 meines Typus I einzureihen sind, ergab sich im Kopf und Vorderrumpf eine so bedeutende Störung, daß hier neben der erheblichen Reduktion der einen Medullarrohrhälfte nur mehr ganz geringe Reste eines mittleren Keimblattes in Form ganz lockeren und spärlichen Mesenchyms vorhanden waren, während im Mittlerrumpf infolge der geringeren Beeinträchtigung gut entwickelte Somiten zur Entwicklung gekommen sind und den erhaltenen Teil des Mesoblast darstellen. In letzterem Gebiet ist nun eine deutliche und wohl ausgebildete Aorta vorhanden (Fig. 5); dieselbe besitzt keinerlei Beziehungen zu dem gegenseitigen Aortenrohr und endet nicht nur kaudalwärts blind, sondern läuft auch kranialwärts noch vor Erreichung des Niveaus der vordersten Somiten aus; im Kopfgebiet

und Vorderrumpf ist nicht die geringste Andeutung einer diesseitigen Aorta zu bemerken, während auf der intakten Seite eine solche klar hervortritt. Demnach kann auch die von GRÄPER angenommene Erklärung, die Aorta der verletzten Seite sei durch Auswachsen des Aortenendes der Herzanlage der intakten Hälfte entstanden, zurückgewiesen werden.

Wie erwähnt, ergaben sich an den Querschnittsserien der Objekte auch auf der operierten Seite Beobachtungen, die sowohl für die lokale Entstehung der Herzendothelien als auch der übrigen primitiven intraembryonalen Gefäßstämme sprechen. Dieselben bringen indessen als deskriptive Befunde gegenüber den Darstellungen der Anhänger der lokalen Bildungsweise dieses Materiales nichts Neues, so daß ich hier nicht weiter darauf eingehen will. Der Schwerpunkt dieses Teils meiner Beobachtungen soll in dem experimentellen Nachweis einer autochthonen Entstehung der intraembryonalen Endothelien liegen.

Nachdruck verboten.

Ueber eine proximal von der Epiphyse am Zwischenhirndach auftretende Ausstülpung bei den Embryonen von *Larus ridibundus*.

Von Privatdozent Dr. OTOMAR VÖLKER.

(Aus der Anatomischen Anstalt der böhmischen Universität in Prag, Vorstand Prof. Dr. J. JANOŠÍK.)

Mit 5 Abbildungen.

Als ich im Sommer des Jahres 1906 einige Entwicklungsvorgänge am Kopfe der Larusembryonen studierte, habe ich zufällig die Beobachtung gemacht, daß sich bei ihnen in gewissen Stadien vor der eigentlichen Anlage der Epiphyse noch eine andere Ausstülpung finden läßt. Voll Freude darüber, daß ich die bei den Vögeln bisher vergeblich gesuchte Anlage des Parietalauges entdeckt habe — die angeblichen Parietalaugenanlagen von KLINCKOWSTRÖM¹⁾, SAINT-REMY²⁾, HILL³⁾, PARKER⁴⁾ können schwerlich dafür gelten — blätterte ich in

1) A. KLINCKOWSTRÖM, Beiträge zur Kenntnis des Parietalauges. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog. der Tiere, Bd. 7, 1894.

2) G. SAINT-REMY, Notes teratologiques. Ebauches épiphysaires et paraphysaires paires chez un embryon de poulet monstrueux. Bibliogr. anat., Bd. 5, 1897.

3) CH. HILL, Two epiphyses in a four-day chick.

4) T. J. PARKER, Observations on the anatomy and development of Aptyryx. Phil. Transact. of the R. Soc. of London for the year 1891, Vol. 182, 1892.

den „Jahresberichten von SCHWALBE“ nach, ob vielleicht doch in den letzten Jahren keine ähnlichen Beobachtungen schon veröffentlicht worden sind, die mir entgangen sind. Zu meinem Bedauern habe ich gefunden, daß LIVINI¹⁾ wirklich um ein ganzes Jahr früher als ich bei Embryonen der Taube und des Hühnchens eine bald nach dem Erscheinen der Epiphyse auftretende und unmittelbar vor ihr gelegene kleine, rasch verschwindende Ausstülpung des Zwischenhirndaches gesehen und sie als ein normales Gebilde des Diencephalon, als die Anlage des Parietalauges gedeutet hat. Später sollen sich etwas mehr proximal von der Epiphyse noch weiter kleine Knospen bilden, die LIVINI²⁾ als accessorische, nicht normal vorkommende Bildungen auffaßt. In einer ausführlicheren Arbeit³⁾ spricht sich dieser Autor dahin aus, daß diese Ausstülpungen sich noch nicht sicher mit den Gebilden des Zwischenhirndaches homologisieren lassen.

Verstimmt darüber, habe ich von der Veröffentlichung dieser Befunde vorläufig abgesehen, und habe mich erst jetzt dazu entschlossen, da ich glaube, daß sie doch einige Details enthalten, die später vielleicht für die Beantwortung der Frage über ihre Homologie wichtig sein können.

Die Epiphyse erscheint in ihren ersten Anfängen bei Larus-embryonen mit 25—26 vollständig ausgebildeten Urvirbeln. Dieselbe hat die von zahlreichen früheren Untersuchungen bekannte Form einer hohlen Knospe, die breit aus dem Zwischenhirndache entspringt. Weder distal noch proximal von ihr fand ich an meinen zahlreichen Querschnittserien (zusammen aus allen Entwicklungsstadien 80 an der Zahl) irgend eine weitere Ausstülpung des Diencephalondaches.

Erst bei allen den Embryonen, die 7,5—9,6 mm lang sind, habe ich je eine einzige vor der Stelle, wo die Epiphyse aus dem Diencephalon entspringt, liegende Ausstülpung gesehen. (Die Größe der Embryonen ist nach der Zahl der Schnitte in den Serien bestimmt. Die Schnitt-richtung bei allen Serien war ungefähr dem Dache des Rhombencephalon parallel. Dabei ist die Decke des Diencephalon in ihrer distalen Hälfte durch die Schnitte quer getroffen.) Im folgenden führe ich diese Fälle einzeln an.

Fall 1) Bei dem 7,5 mm langen Embryo (der „Larus 33“ signiert

1) F. LIVINI, Abbozzo dell'occhio parietale in embryoni di uccelli (Columba livia dom. e Gallus dom.). Monit. Zool. Ital., Anno 16, 1905.

2) F. LIVINI, Formazioni della vòltà del proencephalo in embrioni di uccelli. Ibidem. — Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 5, 1906.

3) F. LIVINI, Intorno ad alcune formazioni accessorio delle vòltà del proencephalo di embrioni di uccelli. Anat. Anz., Bd. 28, 1906.

ist) befindet sich $150\ \mu$ vor der Epiphyse (um kurz zu sein, bezeichne ich durch diesen Ausdruck immer den proximalen Punkt, an dem die Epiphyse mit dem Diencephalon zusammenhängt) eine $75\ \mu$ lange Ausstülpung, die in fünf $15\ \mu$ dicken Schnitten getroffen ist. Diese Ausstülpung ist auf drei Schnitten durch einen $80\ \mu$ breiten und $45\ \mu$ in proximodistaler Richtung messenden Stiel in der Mittellinie mit dem Zwischenhirndache verbunden. In dem vordersten von diesen drei Schnitten ist die Ausstülpung $130\ \mu$ hoch, $170\ \mu$ breit, und enthält ein kleines Lumen, das $40\ \mu$ im Durchmesser hat und im proximoventralen Verlaufe mit der Zwischenhirnhöhle zusammenhängt (Fig. 1).

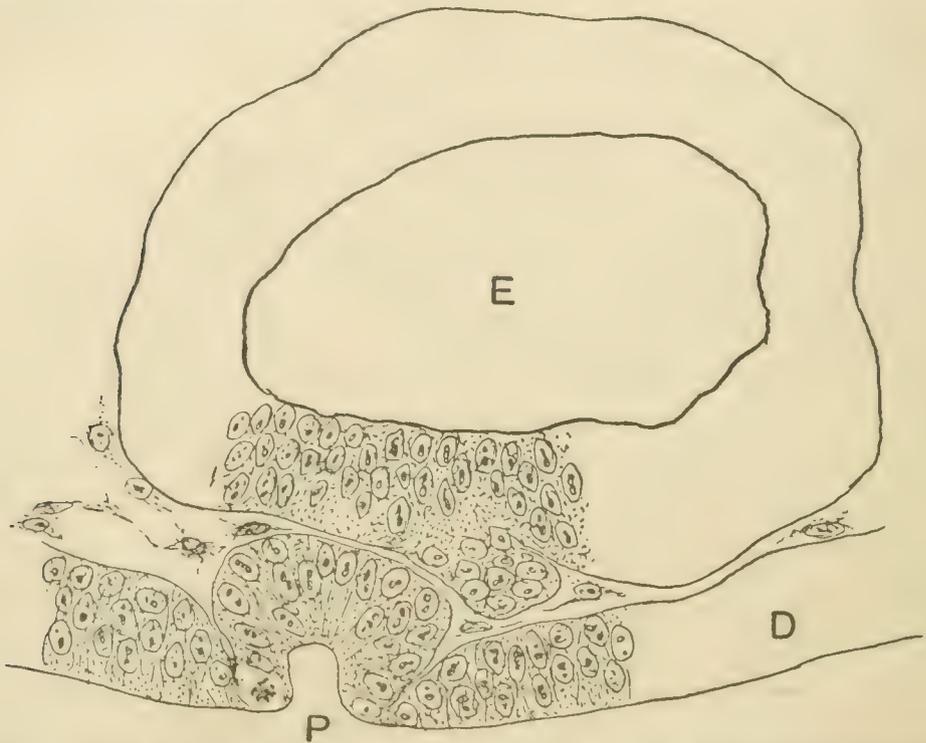


Fig. 1. Der mittlere Teil eines Querschnittes durch das Zwischenhirndach des Larusembryos (*Larus 33*). 480 mal vergr. Die hier angewandten Bezeichnungen werden auch in den übrigen Figuren gebraucht. *E* Epiphyse. *D* Diencephalon. *M* Mesencephalon. *P* Parietalaugenanlage (?).

Das Zwischenhirndach ist in der Mittellinie, unmittelbar proximal und distal von dieser Ausstülpung, wo es am niedrigsten ist, nur $40\ \mu$ dick, so daß es von der angeführten Ausstülpung um $90\ \mu$ überragt wird. Da aber seine Dicke lateral rasch zunimmt, so ist die Ausstülpung an dem beschriebenen Querschnitte etwa über die Hälfte ihrer Höhe in einer kleinen Delle eingebettet. In einer ebensolchen Delle liegt diese Ausstülpung auch in den übrigen zwei vordersten, noch nicht beschriebenen Schnitten, wo sie nicht mehr mit dem Diencephalon zusammenhängt. Auf dem proximalen von diesen beiden Schnitten ist

nur ihre Spitze gekappt, so daß sie da kein Lumen besitzt. In dem distalen Schnitte hat sie die Form eines ventro-dorsal leicht zusammengedrückten Ellipsoides, mit einem $30\ \mu$ weiten Lumen. Endlich auf den beiden distalen Schnitten, in denen ihr Stiel durch das Messer getroffen wurde, verstreicht sie allmählich in die Decke des Zwischenhirnes. — Auch durch die Anordnung ihrer Zellen unterscheidet sich die angeführte Ausstülpung vom übrigen Zwischenhirndache.

Die Zellen des letzteren stehen in der Mittellinie in einer Reihe und zwar sind dieselben so angeordnet, daß ihre Kerne in etwa zwei Reihen beinahe über die ganze Dicke des Zwischenhirndaches verteilt sind. Dagegen sind die Zellen der ersten Ausstülpung radiär zu dem Lumen, das sie umgeben, gestellt, und ihre Kerne liegen alternierend in der äußeren Hälfte derselben, ihre ganze innere Hälfte freilassend. — Die Epiphyse ist bei diesem Embryo (nach den Schnitten gerechnet) $435\ \mu$ lang. Ihre proximal gerichtete, vordere Hälfte ist erweitert und treibt nach allen Seiten zahlreiche Knospen aus.

Fall 2. Bei dem zweitgrößten, $7,6\ \text{mm}$ langen Embryo (Larus 40) ist die Ausstülpung des Zwischenhirndaches, die $150\ \mu$ proximal von der Epiphyse entfernt ist, ebenso wie beim vorigen Embryo gebaut. Sie ist nur etwas länger, nämlich $90\ \mu$ lang. — Die Epiphyse dieses Embryos ist $320\ \mu$ lang.

Fall 3. Das drittgrößte, $8,25\ \text{mm}$ lange Embryo (Larus 44) hat die $80\ \mu$ proximal vor der Epiphyse liegende Ausstülpung des Diencephalondaches sehr rudimentär ausgebildet. Dieselbe ist $60\ \mu$ lang, $45\ \mu$ breit und so niedrig, daß ihre dorsale Fläche aus der Delle, wo sie, wie bei früher angeführten Embryonen eingebettet ist, nur wenig über das Zwischenhirndach hinausragt. Wäre sie nicht daran gut kenntlich, daß sie in drei proximalen Schnitten frei in der angeführten Delle des Zwischenhirndaches liegt, so könnte man sie in den drei distalen Schnitten, in denen sie mittelst eines schmalen Stieles mit dem Hirndache zusammenhängt, nur schwer nach der radiären Anordnung ihrer nicht eben zahlreichen Zellen erspähen und vom Hirndache unterscheiden. Ihr Lumen ist entsprechend ihrer kleinen Ausdehnung auch sehr klein. — Die Epiphyse ist bei diesem Embryo $480\ \mu$ lang.

Fall 4. Das $8,4\ \text{mm}$ lange folgende Embryo (Larus 32) besitzt eine $40\ \mu$ lange, $30\ \mu$ breite, $190\ \mu$ vor der Epiphyse gelegene Zwischenhirndachausstülpung, die demselben Gebilde beim vorigen Embryo vollständig ähnlich, nur noch etwas kleiner ist (Fig. 2). — Die Epiphyse ist bei diesem Embryo $490\ \mu$ lang.

Fall 5. Bei dem nächstgrößten Embryo (Larus 41), dessen Länge

8,4 mm beträgt, besitzt die Ausstülpung, die 290 μ von der Epiphyse entfernt und 50 μ lang ist, zwischen ihren ziemlich gut radiär angeordneten Zellen kein deutliches Lumen. Im übrigen ist sie gleich gebaut wie dasselbe Gebilde bei den beiden soeben beschriebenen Embryonen. — Die Epiphyse ist bei diesem Embryo 620 μ lang.

Fall 6. Die 410 μ vor der Epiphyse liegende Ausstülpung des Zwischenhirndaches weist bei dem 8,6 mm langen Embryo (Larus 41) dieselben Verhältnisse wie bei den im Falle 3 und 4 beschriebenen Embryonen auf. Sie ist 50 μ lang. — Die Epiphyse ist bei diesem Embryo 660 μ lang.

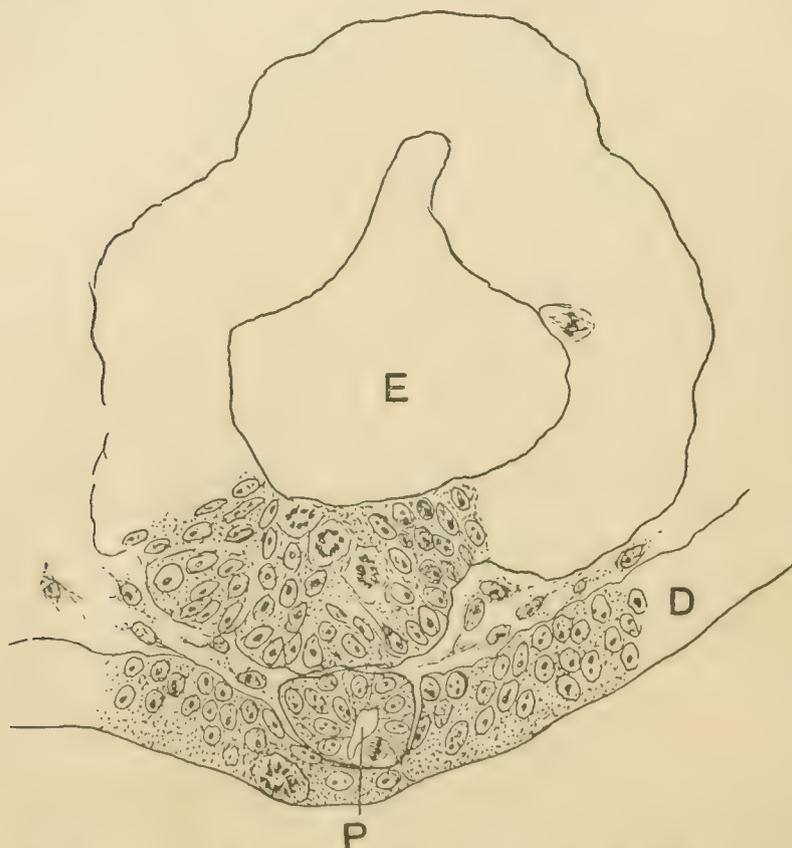


Fig. 2. Der mittlere Teil eines Querschnittes durch das Zwischenhirndach des Larusembryos (Larus 32). 480mal vergr. Erklärung der Bezeichnungen s. Fig. 1.

Fall 7. Auch bei dem 9,0 mm langen Embryo (Larus 34) ist die 50 μ messende Zwischenhirndachausstülpung ebenso gebildet wie bei den eben angeführten Embryonen. Sie liegt 340 μ proximal von der Epiphysisausstülpung. In Fig. 3 gebe ich die Sagittalprojektion der distalen Hälfte des Zwischenhirndaches bei diesem Embryo. — Die Epiphyse dieses Embryos ist 640 μ lang.

Fall 8. Dasselbe Aussehen hat die beobachtete Ausstülpung des Zwischenhirndaches auch bei dem 9,3 mm langen Embryo (Larus 38),

bei dem sie $120\ \mu$ vor der Epiphyse liegt. — Die letztere ist hier $600\ \mu$ lang.

Fall 9. Aehnlich wie im Falle 5, besitzt die höchst rudimentäre, kaum erkennbare, $30\ \mu$ messende Ausstülpung des Zwischenhirndaches bei dem $9,5\ \text{mm}$ langen Embryo (Larus 39) kein Lumen. Ihre Zellen sind nicht mehr radiär angeordnet und sie selbst befindet sich $40\ \mu$ proximal vor der Epiphyse, welche hier $870\ \mu$ lang ist.

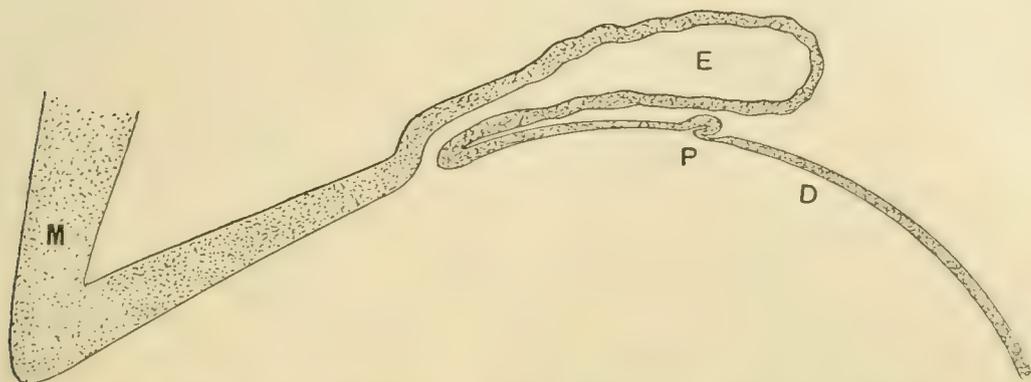


Fig. 3. Mittlere Sagittalprojektion der hinteren Hälfte des Zwischenhirndaches vom Larusembryo (Larus 34). 66·7 mal vergr. Erklärung der Bezeichnungen s. Fig. 1.

Fall 10. Bei dem ältesten $9,6\ \text{mm}$ langen Embryo (Larus 35), bei dem ich eine von der Epiphyse liegende Ausstülpung des Zwischenhirndaches gesehen habe, ist dieselbe am besten entwickelt. Wie an der beigefügten Sagittalprojektion Fig. 4 sich erkennen läßt, liegt diese Ausstülpung nur eine kleine Strecke, $10\ \mu$, von der Epiphyse

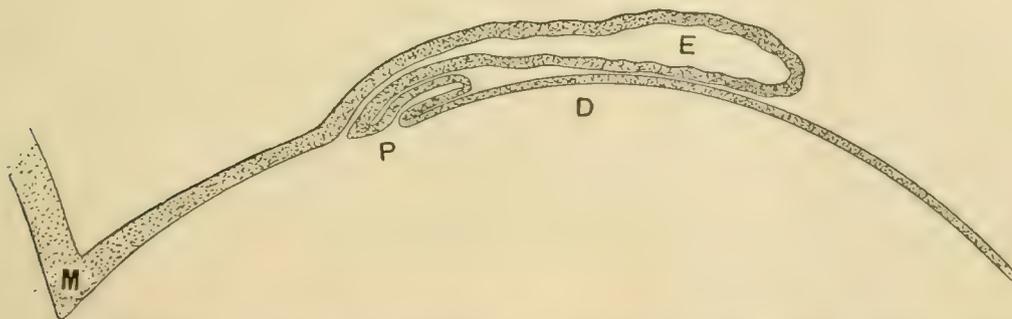


Fig. 4. Mittlere Sagittalprojektion der hinteren Hälfte des Zwischenhirndaches vom Larusembryo (Larus 35). 66·7 mal vergr. Erklärung der Bezeichnungen s. Fig. 1.

entfernt. Sie ist $130\ \mu$ lang und befindet sich genau in der Mittellinie, zwischen der Epiphyse und dem Zwischenhirndache, an beide eng angeschmiegt. Sie ist ebenso gebaut wie der Stiel der Epiphyse und nur etwas kleiner im Durchschnitte (s. Fig. 5). — Die Epiphyse ist bei diesem Embryo $700\ \mu$ lang.

Bei älteren Larusembryonen habe ich eine ähnliche Bildung am Zwischenhirndache immer vermißt. Ebenso wenig habe ich diese Ausstülpungen doppelt oder distal von der Epiphyse gefunden.

Nach den eben mitgeteilten Befunden sind also bei allen von mir untersuchten Larusembryonen, die 7,5—9,6 mm lang sind, am Zwischenhirndache vor der Epiphyse in der Medianlinie liegende Ausstülpungen vorhanden. Dieselben sind gewöhnlich sehr klein, 30—40—50—50—60 μ lang, und befinden sich 40—80—120—190—290—340—410 μ proximal von der Vereinigungsstelle des Epiphysenstieles mit dem Zwischenhirndache. Nur in zwei Fällen (Fall 5 und Fall 9) habe ich kein Lumen in ihnen konstatieren können. Beim Fall 9 war überdies die Aus-

stülpung sehr klein (30 μ) und ihre Zellen unregelmäßig angeordnet, so daß ich diesen Fall als ein Beispiel der bei allen diesen Gebilden ziemlich bald auftretenden Atrophie betrachte. Außer diesen sieben Fällen, bei denen die Ausstülpung des Zwischenhirndaches sehr klein ist, sind bei den beiden jüngsten Embryonen Fall 1 und 2 die Ausstülpungen etwas größer, nämlich 75 μ resp. 90 μ lang

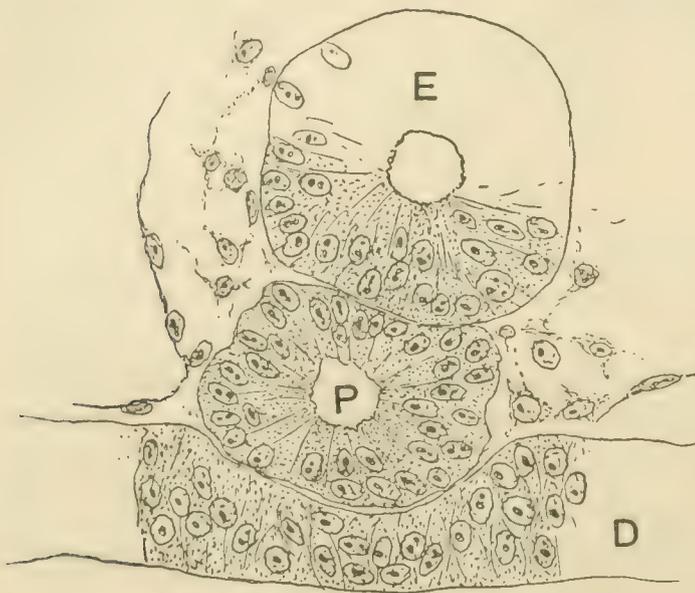


Fig. 5. Der mittlere Teil eines Querschnittes durch das Zwischenhirndach eines Larusembryos (*Larus 35*). 480mal vergr. Erklärung der Bezeichnungen s. Fig. 1.

und sind 150 μ von der Epiphyse entfernt. Endlich bei dem ältesten Embryo Fall 10 ist die unmittelbar (nur 10 μ von ihm entfernt) neben dem Epiphysenstiele aus dem Zwischenhirndache entspringende Ausstülpung 130 μ lang.

Was die Frage nach der Bedeutung dieser Organanlagen betrifft, so bin ich der Ansicht, daß die beim Falle 10 beobachtete Ausstülpung ohne jeden Zweifel als eine ziemlich gut entwickelte Anlage eines Parietalauges gelten muß. Bei den anderen Fällen ist ihre Homologisierung schwierig. LIVINI hält sie in Anbetracht ihres späten und ziemlich seltenen Auftretens bei der Taube und dem Hühnchen, verbunden mit ihrer ziemlich großen Entfernung von der Epiphyse, für akzessorische, nicht normale Bestandteile des Zwischenhirns, die

sich bis jetzt nicht sicher deuten lassen. Trotzdem bin ich geneigt, alle diese Gebilde aus dem Grunde als die Parietalaugenanlagen zu betrachten, daß sie konstant bei einer Entwicklungsstufe des Larus auftreten, bei der sich auch die eben angeführte unzweifelhafte Parietalaugenanlage befindet. Denn da sie beim Larus rasch vergängliche, aber normale Bestandteile des Hirnes sind, so muß man ihre Homologa bei niedriger in der Phylogenie stehenden Wirbeltieren suchen, und zwar in jenen Organen, die normal und konstant vom Zwischenhirndache ihren Ursprung nehmen. Das sind aber bei dem mit den Vögeln eng verwandten Wirbeltierstamme, den Reptilien, nur die Parietalaugen, die hier auch ihre beste Ausbildung erreichen. Mit der Annahme dieser Homologie muß man dann die Vorstellung unzertrennlich verbinden, daß sich die der Reduktion verfallenen Organe, was die Stelle ihrer Entwicklung anbelangt, ebenso atypisch verhalten können, wie nach unzähligen Beobachtungen auch die Zeit ihrer ersten Erscheinung atypisch verschoben wird. Danach kann man also jene Organe in der einen oder anderen Richtung verlagert finden, wenn es die Nachbarorgane erlauben. Der Umstand, daß sich die von mir beobachteten Ausstülpungen des Zwischenhirndaches nach ihrer Größe und nach ihrer Entfernung von der Epiphyse in allmählich ansteigende, schon höher oben angeführte Reihen anordnen lassen, unterstützt diese Voraussetzung ebenso, wie auch meine Ansicht über die Homologisierung dieser Bildungen. Ich glaube also, daß man alle diese fraglichen Ausstülpungen mit größter Wahrscheinlichkeit als die Parietalaugenanlagen zu betrachten hat. Nur ein Fall von LIVINI, bei dem er an einem Taubenembryo vor der Epiphyse zwei Ausstülpungen am Zwischenhirndache bemerkte, von denen er die eine unmittelbar bei der Epiphyse liegende Ausstülpung als eine Parietalaugenanlage und die andere etwas weiter proximal gelagerte Knospe als eine akzessorische, nicht normal vorkommende „*gemma preepiphysaria*“ deutet, macht mich in dieser Ansicht etwas schwankend. Wenn man diesen Fall in Betracht zieht, so ist die Homologie dieser Ausstülpungen noch nicht als allgemein bindend beantwortet. Man muß deshalb mit der von allen Autoren annehmbaren Lösung dieser Frage so lange warten, bis neue Untersuchungen uns etwas näher über das konstante Vorkommen ähnlicher vor der Epiphyse und dem Parietalaugen liegender Bildungen bei niederen Wirbeltieren belehren oder dieselben überhaupt da vermissen lassen werden. Im letzteren Falle würde meine Deutung als richtig gelten müssen.

Nachdruck verboten.

Quelques recherches sur les premières phases de développement des neurofibrilles primitives chez l'embryon du poulet.

Par Dr. med. CESARE GERINI, Assistant, Freiburg (Suisse).

Sur l'origine de la fibre nerveuse trois théories sont en présence: chronologiquement ce sont: 1^o la théorie de l'excroissance; 2^o la théorie cellulaire; 3^o la théorie des connexions originaires.

La théorie de l'excroissance est née, aux environs du 1850, à la suite des premières études que REMAK, BIDDER et KUPFFER ont faites sur cette question. Développée par W. HIS, elle fut renforcée par KOELLIKER, VIGNAL, SAGEMEHL, et, dans les derniers temps, surtout par RAMÓN Y CAJAL, LENHOSSÉK et autres.

En peu de mots cette théorie peut être résumée ainsi: Chaque fibre nerveuse représente le prolongement d'un neuroblaste, et d'un seul. — Ainsi, par exemple, un neuroblaste des ganglions spinaux donne, à un certain moment, un prolongement central qui, du côté de la moelle, contribuera à la formation des racines postérieures, et un prolongement périphérique destiné à la formation des nerfs sensitifs. De la même manière, d'un neuroblaste des cornes antérieures naît une fibre périphérique qui ensuite sortira de la moelle et plus tard rejoindra les muscles qu'elle est destinée à exciter. Ces fibres n'acquièrent que plus tard leur revêtement myélinique et sont ensuite entourées par des éléments mésodermiques qui leur fourniront la gaine de SCHWANN.

Cette théorie sur la formation et le développement des fibres nerveuses a été récemment (1900—1901) confirmée et enrichie par les études sur la gaine de SCHWANN faites par GURWITSCH chez l'embryon de brebis et par HARRISON chez les embryons des Salmonides.

La théorie cellulaire apparaît avec BALFOUR (1876, et en *Comparative Embryology*, 1886).

Interprétant ses données sur les Elasmobranches (*Pristiurus*) BALFOUR décrivit des chaînes de cellules qui partant de la région antéro-latérale de la moelle, formaient les racines antérieures. Et sur la question il affirma qu'en étudiant le développement des nerfs, au moins chez les elasmobranches, personne ne peut rester en doute sur leur structure cellulaire.

D'autres études sur les elasmobranches, faites par DOHRN, BEARD, KUPFFER, VAN WIJHE, confirmèrent les données de BALFOUR.

Plus tard on a publié les études les plus remarquables destinées à confirmer la théorie qui nous occupe. Parmi les observateurs qui se sont occupé de la question chez différentes classes d'animaux, depuis les Anellides jusqu'aux Mammifères, je citerai plus particulièrement APÁTHY, GOLOWINE, CAPOBIANCO et FRAGNITO, BETHE.

Les fibres nerveuses ne dérivent pas d'une simple excroissance d'un neuroblaste des centres nerveux, mais de la transformation de chaînes de neuroblastes lesquelles représentent la première ébauche du nerf.

Des divergences entre ceux qui appuient cette théorie, on en a surtout en ce qui concerne l'origine de ces neuroblastes.

Quelques auteurs, suivant les idées de BALFOUR, admettent que c'est des neuroblastes de l'ébauche des cornes antérieures qui émigrent de la moelle pour former les racines antérieures (DOHRN, BESTA). Pour d'autres (CAPOBIANCO et FRAGNITO), tandis que la partie extramédullaire des racines serait pluricellulaire, celle intramédullaire serait formée par les prolongements des neuroblastes des cornes antérieures. Pour d'autres enfin, les chaînes neuroblastiques périphériques auraient une origine mésodermique. Pour les nerfs sensitifs, en outre, DOHRN décrit la participation d'éléments ectodermiques à leur constitution.

Les neurofibrilles se différencient, toujours selon ces Auteurs, dans le protoplasme des éléments constitutifs de ces chaînes: les noyaux auraient une autre destinée. La fibre nerveuse une fois formée, ils se transformeraient, augmentant de volume, dans les noyaux de la gaine de SCHWANN. Cette hypothèse fut d'abord admise par APÁTHY et ensuite par DOHRN. Pour celui-ci „les noyaux des nerfs qui naissent du canal muqueux sont les noyaux de SCHWANN, les cylindres clairs, éclatants, sont les axones, le plasma est la matrice des gaines de SCHWANN et de la myélinique qui se développe plus tard. Ces quatre éléments constitutifs des nerfs typiques sont produits exclusivement par les cellules ectodermiques disposées en chaîne pour la formation des fibres nerveuses.“

BETHE, récemment, s'occupant du poulet, après avoir affirmé que „la première origine des nerfs chez le poussin n'est pas fibrillaire mais cellulaire“ attribue cette même destination aux noyaux. Enfin PIGHINI admet la même chose.

Deux partisans de la théorie cellulaire, BEARD et DOHRN, cherchèrent à la concilier avec celle de l'excroissance. „L'origine des fibres nerveuses, sûrement pluricellulaire chez les vertébrés inférieurs, pourrait cependant se produire par excroissance d'un neuroblaste chez les vertébrés supérieurs.“

En 1864 HENSEN émit des doutes, purement théoriques, sur la théorie du neurone. — Comment peut-on admettre, — disait-il, — une conception de finalité telle qu'elle dérive de cette manière de considérer l'origine des nerfs? Selon quelles lois spéciales d'affinité, d'attraction, par exemple, un cellule des cornes antérieures de la moelle envoie-t-elle une expansion qui, sortie de la moelle même, se pousse parmi les innombrables éléments des tissus environnants jusqu'à une cellule déterminée des plaques musculaires? Ne pourrait-on pas mieux dire, au lieu d'admettre l'excroissance d'un neuroblaste quand le tuyau médullaire est déjà fermé et les plaques musculaires en sont séparées et éloignées (comme selon HIS et son école), que les fibres nerveuses naissent d'une union primitive de leurs appareils d'origine et de terminaison?

En développant ces considérations, plus tard, GEGENBAUR aboutit à considérer les muscles comme les organes terminaux des nerfs, et par

conséquent à tenir les uns et les autres comme des dérivés de la même unité embryologique.

FÜRBRINGER aussi croit illogique que jusqu'à une période déterminée de la vie, les différents organes puissent se développer indépendamment les uns des autres, puisque ensuite, dans l'adulte, ils sont si strictement liés. Il est donc, pour lui, nécessaire que déjà depuis le commencement de la vie les différents organes soient en relation entr'eux par l'entremise du système nerveux.

Encore avant FÜRBRINGER et GEGENBAUR, SEDGWICK affirma qu'au moins chez les élastombrances, le corps de l'embryon est constitué d'un amas protoplasmique unique, homogène, où se trouvent parsemés et groupés des noyaux. Ensuite dans cet amas se distinguent des portions isolées qui vont s'appliquer chacune autour d'un noyau, en prenant petit à petit une forme plus distincte et différente selon les différents organes.

Comme on voit, cette manière de considérer l'origine des nerfs peut être aussi rattachée à la théorie des connexions originaires, à laquelle se rallie aussi FIGHINI, qui affirme que „tous les organes sont dès le commencement liés directement avec le système nerveux central.“

Sur l'origine de la cellule nerveuse on a aussi plusieurs théories différentes. Dans les premières phases de développement du système nerveux central, la plupart des Auteurs, de BOLL à HIS, à RAMON Y CAJAL, admettent qu'il existe deux types différents d'éléments cellulaires: l'un de nature nerveuse, l'autre non. Ces derniers, HIS les appelle cellules épithéliales et dit qu'ils se transforment en spongloblastes, constituant plus tard la trame d'appui du système nerveux. Les autres, il les appelle cellules germinatives, qu'il admet comme produisant les neuroblastiques qui ensuite passent dans le tissu fondamental pour se développer après en cellules nerveuses.

Chaque cellule dérive d'un seul neuroblaste; il émet premièrement le cylindre de l'axe, ensuite les expansions protoplasmiques et le corps cellulaire. Ce point de vue est, dans la substance, partagé par KOELIKER, ROBIN, EICHHORST et par d'autres.

BOMBICCI, resté seul dans ses données et dans la manière de les interpréter, aurait trouvé, dans le poulet, que à partir de la 5^{ème} journée, au neuroblaste, jusqu'alors purement nucléaire, s'attache un protoplasme d'abord amorphe. Ensuite dans ce protoplasme des fibrilles se forment, parmi lesquelles apparaît la substance chromatique. C'est-à-dire que le corps cellulaire n'aurait pas une origine neuroblastique, mais il se formerait dans la substance fondamentale de la moelle embryonnaire, substance de nature non bien déterminée.

Selon BESTA, aux neuroblastes bipolaires une fois formés, à chacun d'entr'eux iraient s'attacher et ensuite se compénétreraient des systèmes de neurofibrilles appartenants à d'autres neuroblastes. Ces relations de continuité ainsi établies entre plusieurs unités neuroformatives, dans le protoplasme périnucléaire en premier lieu, et ensuite parmi les neurofibrilles réunies autour d'un neuroblaste comme à un point nodal, d'autres neurofibrilles se forment, qui donnent ainsi, peut-être par l'influence qu'exerce sur elles le neuroblaste même, le réseau endocellulaire définitif. La cellule nerveuse ne serait pas ainsi une unité embryologique.

D'autres avec HENSEN et VIGNAL, n'admettent pas que dans les premiers temps on puisse distinguer les éléments neuroformatifs des gliaformatifs: on n'aurait que des éléments ectodermiques à structure identique, lesquels seulement en des périodes assez avancées de développement se différencieraient.

FRAGNITO, à propos de la moelle, et CAPOBIANCO, à propos des ganglions spinaux, affirmèrent qu'entre le 7^{ème} et le 9^{ème} jour d'incubation, chez le poulet, autour d'un grand neuroblaste on en voit plusieurs autres beaucoup plus petits, qui se transforment et se fondent ensuite avec le premier, et donnent ainsi une cellule nerveuse dont le neuroblaste central reste pour former le noyau.

Sur les questions qui se rattachent à ce sujet j'ai entrepris quelques recherches chez l'embryon du poulet. Je me propose d'exposer brièvement quelques résultats, en me réservant de reprendre ensuite la parole à ce propos.

J'ai étudié sur plus de 200 embryons d'âge variant entre 18 et 240 heures, employant la méthode de RAMÓN Y CAJAL soit selon sa formule originale, soit selon les différentes modifications suggérées par CAJAL même et par LUGARO: fixation en formol dilué ou dans l'alcool 33^o/_o, pyridine diluée, etc., suivis par l'imprégnation argentique.

Outre le nitrate d'argent j'ai employé le nitrite, l'hyponitrite, le fluorure d'argent. De ces sels, le dernier seulement m'a donné de bons résultats. Aussi la fixation préalable dans l'alcool, formol, pyridine, n'a pas donné de résultats dont on puisse tenir compte.

Selon la méthode de RAMÓN Y CAJAL, je me suis servi, pour la fixation des embryons, d'une solution 2^o/_o de nitrate d'argent.

Pour les embryons dont l'âge ne dépassait pas 48 heures, deux jours d'immersion dans le liquide fixateur à + 37^o ont été suffisants; pour ceux dont le développement était plus avancé, la durée de l'immersion a été progressivement prolongée jusqu'à six jours, pour embryons de 240 h. coupés en 2—3 morceaux.

La réduction du sel d'argent étant trop rapide, chez l'embryon, avec la formule originale de CAJAL (acide pyrogallique 1^o/_o dans formol 5^o/_o), j'ai été forcé de diluer ce réducteur, afin de rendre son action moins forte et rapide, tout en la laissant complète.

Les résultats obtenus par ce procédé ont été très satisfaisants, d'autant plus que le principal défaut des imprégnations métalliques, celui de l'insuffisante et inégale pénétration, est dans les tissus embryonnaires beaucoup moindre que dans les tissus complètement développés.

Dans les éléments ectodermiques du tuyau médullaire, qui à la 24^{ème} heure n'est pas toujours fermé, une structure particulière n'est

pas encore démontrable. Ils possèdent un gros noyau vésiculeux, limité par une membrane et contenant un ou deux nucléoles: ils sont nombreux et strictement entassés: dans les interstices il apparaît confusément comme un amas protoplasmique disposé en fuseau autour de chaque noyau.

Leur disposition est radiale, en 3—4 couches, autour du tuyau ou douche médullaire. Du côté de la cavité comme de celui de la périphérie, l'ébauche nerveuse paraît être limitée par deux anhistes très minces.

Les éléments neuroformatifs, sous l'action du sel argentique, acquièrent une couleur jaunâtre uniforme, sur laquelle se détachent en brun les nucléoles et les membranes nucléaires.

Cet aspect général persiste jusqu'aux environs de la 30^{ème} heure de développement. À ce moment le tuyau médullaire est définitivement fermé et l'ébauche nerveuse est constituée de deux amas principaux latéraux, réunis du côté ventral et dorsal par deux commissures beaucoup plus minces (1—2 couches de cellules).

À cette époque de développement on a aussi la première apparition d'une structure dans le protoplasme périnucléaire. À la hauteur des portions ventrales des amas latéraux de la moelle, dans les éléments des couches périphériques on observe une disposition bipolaire des nucléoles. Aux deux pôles du noyau le protoplasme est plus fortement coloré qu'ailleurs. Aux plus forts agrandissements on voit que cette coloration est due à la présence de très petites granulations qui diminuent rapidement en s'éloignant du noyau. L'ensemble paraît être quelquefois entouré comme par une très mince membrane.

L'apparition de véritables neurofibrilles se fait aux environs de la 40^{ème} heure de développement. Aux pôles de quelques neuroblastes de la périphérie de la zone déjà indiquée, on observe deux groupes de 4—7 neurofibrilles ondulées, à épaisseur inégale, qui, entourant le noyau, s'avancent d'un côté vers la cavité médullaire, qu'elles rejoignent quelquefois, et de l'autre vers la périphérie, dans la partie où plus tard on aura la zone radulaire antérieure.

L'accroissement des neurofibrilles est très rapide: à la partie distale du neuroblaste elles se terminent en se dilatant en une touffe, qui dans les fibrilles plus minces revêt l'aspect d'un petit bouton fortement coloré.

Quelque temps après, les neurofibrilles apparaissent en d'autres éléments du tuyau médullaire. Chez les embryons d'environ 48 h. de développement, à l'union du tiers moyen avec le tiers postérieur, des amas latéraux de la moelle, on observe, tous les 200—250 μ , un

couple de deux éléments cellulaires très rapprochés l'un de l'autre. Chaque cellule donne origine à deux prolongements dont l'un se dirige vers le creux de la moelle, l'autre, monofibrillaire, vers la périphérie, parallèlement à laquelle il s'avance jusqu'à la commissure antérieure qu'il traverse pour se perdre tout de suite après.

Plus en arrière, des neuroblastes se montrent seulement plus tard, vers la 60^{ème} heure; ils sont assez volumineux, et leurs expansions ont le même aspect que celles que je viens de décrire et qu'elles suivent dans leur parcours.

Ainsi à cette époque on a le premier indice de la formation de trois groupes cellulaires pour chaque moitié de la moelle épinière: un groupe antérieur, un second postérieur, un troisième intermédiaire.

Les neurofibrilles, comme je l'ai déjà remarqué, se développent premièrement dans les éléments les plus périphériques de la moelle, mais déjà à la 60^{ème} heure elles ont apparû aussi dans un grand nombre de cellules des couches intermédiaires du groupe antérieur.

Chaque neuroblaste possède un appareil fibrillaire à lui, indépendant de ceux des autres neuroblastes. À l'examen le plus attentif de chaque élément en particulier, même là où ils sont plus strictement entassés, on arrive toujours, sans exception, à individualiser les systèmes neurofibrillaires respectifs.

Les expansions périphériques des neuroblastes antérieurs, jusqu'à la 40^{ème} heure environ, ne sortent jamais des limites de la moelle. C'est entre la 42^{ème} et la 48^{ème} h. seulement qu'elles se poussent dans les tissus pérимédullaires. À l'endroit d'ou elles sortent de la moelle, les tissus mésenchymaux présentent un amas protoplasmique dans lequel se trouvent de nombreux noyaux vésiculeux. Parmi ces noyaux les fibres nerveuses fibrillées s'avancent sans prendre quelque connexion que ce soit avec eux, sans s'enrichir de nouvelles fibrilles dans tout leur parcours, et terminent constamment par une expansion en touffe ou en bouton.

À cette époque dans l'ébauche des ganglions spinaux il n'y a pas de réaction structurale. C'est seulement vers la fin de la 3^{ème} journée d'incubation que des neurofibrilles commencent à constituer, en se disposant autour de noyaux ellipsoïdes, des éléments fusiformes, dont quelques uns, dirigés de l'intérieur à l'extérieur et d'arrière en avant, envoient un prolongement vers les parties postérieures de la moelle, et un autre vers les racines antérieures, avec lesquelles il contribuera à former plus tard le nerf mixte. D'autres neuroblastes, dont la forme fusée n'est pas toujours bien évidente, poussent leurs prolongements centraux perpendiculairement à la moelle, dans laquelle ils pénètrent,

se dirigeant, tout de suite après, en avant. On peut suivre le parcours de ces prolongements jusqu'aux groupes cellulaires antérieurs, dans les éléments desquels ils semblent disparaître. D'autres expansions, une fois pénétrées dans la moelle, se dirigent parallèlement à son axe.

À la fin de la 3^{ème} journée les racines antérieures sont formées d'un certain nombre de fibres nerveuses. Parmi celles-ci quelques unes sont constituées par un faisceau de trois neurofibrilles ondulées. D'autres fibres présentent une conformation et un caractère tout à fait particuliers. Elles sont monofibrillées, très minces, et marchent en zig-zag. De temps en temps, particulièrement à la hauteur des coudes, elles présentent des gonflements, de la plupart desquels on voit partir des courtes et grêles fibrilles collatérales à différents parcours. On dirait presque que la fibre nerveuse doit chercher son chemin et qu'elle émette de telles fibrilles exprès pour cela, pour essayer le terrain. Cela d'autant plus que dans l'évolution successive ces fibrilles ainsi que les gonflements dont elles tirent leur origine sont destinées à disparaître. Dans une époque plus avancée de développement, en effet, elles ne se retrouvent qu'à l'extrémité ou à la périphérie du faisceau nerveux ou de ses branches. Ou bien on pourrait penser qu'elles représentent un souvenir atavique de connexions, qui, existant en espèces animales inférieures, ont disparu dans l'évolution phylogénétique.

Cette dernière interprétation pourrait peut-être s'appliquer aussi à une donnée particulière fournie par les ganglions spinaux vers la fin de la troisième journée. Il s'agit de neuroblastes très peu nombreux qui émettent des expansions fibrillées, d'une disposition irrégulière, et qui sont destinés à disparaître ensuite.

Les faits qu'on peut observer au 4—5^{ème} jour de développement, ne font que confirmer tout ce que je viens d'exposer. C'est seulement une différenciation de neurofibrilles dans un nombre toujours plus grand de neuroblastes, et cela en particulier dans les ganglions spinaux et dans le groupe cellulaire antérieur de la moelle. Les groupes latéral et postérieur restent à peu près stationnaires.

Dans le groupe antérieur les neuroblastes sont encore, sans exceptions, bipolaire. Leur prolongement central n'est cependant pas toujours reconnaissable. Ces neuroblastes sont tous orientés vers les racines antérieures. Leur nombre est dans cette zone si considérable, et ils sont si strictement entassés, que l'étude de ces éléments séparément considérés et de leurs rapports mutuels est toujours bien difficile. Il est cependant possible en tous cas là où les prolongements peuvent être suivis sur un certain espace, d'établir qu'ils restent toujours

isolés, sans prendre connexion avec d'autres systèmes de fibrilles, ou avec d'autres cellules que celle d'origine. Quelques éléments qui se trouvent à la périphérie de ce groupe cellulaire sont orientés d'avant en arrière.

Du groupe cellulaire latéral se détachent des fibres qui, à travers la base de la corne antérieure, se dirigent à la commissure antérieure, à laquelle convergent aussi des fibres qui, suivant la périphérie de la moelle, proviennent du groupe postérieur. Ces dernières sont accompagnées, jusqu'à la corne antérieure, par un faisceau de fibres provenant des ganglions spinaux.

Parmi les éléments dont ceux-ci sont constitués les neuroblastes fibrillés se trouvent en assez grand nombre. On a plusieurs groupes de cellules, encore bipolaires, munies d'expansions constituées de neurofibrilles bien différenciées. Elles envoient constamment un prolongement central qui pénètre dorsalement dans la moelle; et un périphérique qui se pousse en avant et de côté vers le faisceau moteur auquel il s'attache ordinairement du côté externe.

À cette époque (5^{ème} journée) quelques fibres nerveuses présentent encore ces gonflements et collatérales annexes que j'ai déjà décrites à la troisième journée de développement. Durant cette période on peut assister à la formation de faisceaux de fibres distincts, qui parcourent la moelle épinière en direction longitudinale.

Le faisceau moteur est formé de nombreux systèmes de 3—5 neurofibrilles ondulées qu'on peut suivre quelquefois depuis leur origine jusqu'à leur terminaison. Par endroit on peut voir un petit faisceau de fibres, qui partant des racines motrices, se dirige vers le ganglion qu'il traverse.

Toutes les fibres qui tirent leur origine de la corne antérieure de la moelle, ainsi que celles qui dérivent des ganglions spinaux, ne contractent jamais des rapports de continuité ni avec d'autres systèmes de fibrilles, ni avec des cellules, tout comme dans les périodes précédentes.

Dans les ganglions rien de remarquable ne se produit dans cette période: leurs neuroblastes deviennent plus nombreux, en même temps qu'un faisceau de fibres nerveuses, provenant des racines antérieures, traverse le ganglion et accompagné par des fibres qui naissent dans celui-ci, se pousse dans les tissus de la région dorsale. Les neuroblastes sont ici encore bipolaires.

La même chose, en ce qui concerne les ganglions spinaux, doit se dire pour la période qui va du 5^{ème} au 7^{ème} jour; dans laquelle les

premières cellules nerveuses à plusieurs expansions apparaissent dans la moelle épinière.

Cependant un vrai réseau fibrillaire endocellulaire ne s'est pas encore formé. Pour cela il faut attendre jusque vers le 9^{ème} jour.

Jusqu'à ce moment, où cessent pour un temps nos recherches, de nouveau il n'y a que l'apparition de vraies fibrilles collatérales permanentes. Elles tirent leur origine chacune d'une seule neurofibrille, de laquelle elles se détachent sous un angle variable.

En outre les nerfs mixtes, désormais déjà formés, donnent des branches à l'origine desquelles les fibres provenant des racines motrices et celles provenant des racines sensibles s'entremêlent strictement et confusément. À la périphérie de ces branches, ainsi qu'à la terminaison du nerf principal sont encore visibles ces courtes et minces fibrilles collatérales, qui disparaissent ensuite, déjà décrites à la fin de la troisième journée.

Les fibres nerveuses se terminent encore en une touffe ou en un bouton.

De cette partie de mes recherches que je viens d'exposer, je crois de pouvoir tirer les conclusions suivantes :

1^o Chez l'embryon du poulet les neuroblastes donnent origine à des neurofibrilles dès la 40^{ème} heure environ ;

2^o Les neuroblastes acquièrent ainsi une forme fusée qu'ils conservent jusque vers la 6^{ème} journée ;

3^o Les neurofibrilles apparaissent en premier lieu aux deux pôles du neuroblaste, et ensuite s'accroissent pour former le cylindre de l'axe et les expansions protoplasmiques ;

4^o Chaque neuroblaste donne origine à son système de neurofibrilles et seulement à celui-ci ;

5^o L'élément nerveux ainsi constitué ne contracte jamais de rapports de continuité avec d'autres éléments ;

6^o Le réseau endocellulaire se forme seulement à partir de la 8^{ème} journée ;

7^o Les fibrilles collatérales naissent comme branches d'une seule neurofibrille ;

8^o La cellule nerveuse représente une unité embryologique.

Littérature.

- 1) HENSEN, Ueber die Entwicklung des Gewebes und der Nerven im Schwanz der Froschlarve. Arch. f. Pathol. u. Anat., Bd. 31, 1864.
- 2) HIS, Die erste Entwicklung des Hühnchens im Ei, Leipzig 1868.
- 3) ROBIN, Anatomie et physiologie cellulaire, Paris 1873.

- 4) BOLL, Die Histiologie und Histiogenese der nervösen Zentralorgane. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh., Bd. 4, 1874.
- 5) LUBINOFF, Embryologische und histogenetische Untersuchungen und über das sympathische und cerebrospinale Nervensystem. VIRCHOWS Arch., Bd. 60, 1874.
- 6) EICHHORST, Ueber die Entwicklung des menschlichen Rückenmarkes und seiner Formenelemente. VIRCHOWS Arch., Bd. 64, 1875.
- 7) HENSEN, Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens. Ztschr. f. Anat. u. Entwickel., Bd. 2, 1876.
- 8) BALFOUR, On the devlpt. of the spinal nerven in elasmobranch fishes. Philosoph. Transact., Vol. 66, 1876.
- 9) VAN WIJHE, Ueber die Mesodermsegmente und die Entwicklung der Nerven des Selachierkopfes, Amsterdam 1882.
- 10) FRORIEP, Ueber Anlage von Sinnesorganen am Facialis, Glossopharyngeus und Vagus. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1885.
- 11) BEARD, The Syst. of Branchial Sensorgans and thyr. assoc. Gangl. in Ichthiopsid. Quart. Journ. of Micr. Sc., 1885.
- 12) HIS, Die morphologische Betrachtung der Kopfnerven. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte, 1887.
- 13) KASTSCHENKO, Ueber das Schlundspaltengebiet des Hühnchens. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1887.
- 14) FÜRBRINGER, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel. Bijdragen Dierkunde, Amsterdam, 1888.
- 15) LACHI, Contributo alla istogenesi del midollo spinale nel pollo. Atti d. Accademia Medico-chir. di Perugia, 1888.
- 16) DOHRN, Ueber die erste Anlage und Entwicklung der motorischen Rückennerven bei den Selachiern. Mitt. a. d. zool. Stat. zu Neapel, Bd. 8, 1888.
- 17) BEARE, The developmt. of the peripheral nerv. syst. of Vertebrates. Quart. Journ. of Microsc. Sc., Vol. 29, 1888.
- 18) VIGNAL, Dévelop. des éléments du syst. nerv. cérébro-spinal, Paris 1889.
- 19) RABL, Theorie des Mesoderms. Morphol. Jahrb., Bd. 15, 1889.
- 20) APÁTHY, Nach welcher Richtung hin soll die Nervenlehre reformiert werden. Biolog. Centralbl., Bd. 9, 1889.
- 21) DOHRN, Bemerkungen über die neuesten Versuche einer Lösung des Wirbelthierproblems. Anat. Anz., Bd. 5, 1890, No. 2/3.
- 22) RAMÓN Y CAJAL, Sur l'origine et les ramifications d. fibres nerv. de la moelle embryon. Anat. Anz., Bd. 5, 1890, No. 3/4.
- 23) —, A quelle époque apparais. les expans. d. cell. nerv. d. la moelle épin. du poulet? Anat. Anz., Bd. 5, 1890, No. 21/22.
- 24) GOLOWINE, Sur le dév. du syst. glanglion. chez le poulet. Anat. Anz., 1890.
- 25) HIS, Histogenese und Zusammenhang der Nervenlemente. Arch. f. Anat. u. Phys., Suppl.-Bd., 1890.
- 26) KUPFFER, Die Entwicklung von Petromyzon Planerii. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 35, 1890.

- 27) LACHI, Contributo alla istogenesi della nevroglija nel midollo spinale del pollo. Atti d. Soc. Toscana d. Sc. Nat., 1891.
- 28) DOHRN, Studien. 17. Nervenfaser und Ganglienzelle. Mitt. a. d. zool. Stat. zu Neapel, Bd. 10, 1891.
- 29) —, Studien. 20. Die SCHWANNschen Kerne, ihre Herkunft und Bedeutung. Mitt. a. d. zool. Stat. zu Neapel, Bd. 15, 1891.
- 30) KOELLIKER, Zur feineren Anatomie des Centralnervensystems. Ztschr. wissenschaftl. Zool., 1891.
- 31) —, Ueber die Entwicklung der Elemente des Nervensystems, contra BEARD und DOHRN. Verhandl. d. Anat. Gesellsch., 5. Vers., 1892.
- 32) DOHRN, Die SCHWANNschen Kerne der Selachierembryonen.
- 33) BEARD, The Histogenesis of Nerve. Anat. Anz., Bd. 7, 1892.
- 34) CHIARUGI, Contrib. allo studio dello sviluppo d. nervi cefalici nei mammiferi in confr. con altri animali. 1—3, Firenze 1894.
- 35) ATHIAS, Cellules nerv. en dévelop. dans la moelle épin. du têtard de la grenouille. Journ. d. l. Anat. et d. l. Phys., Vol. 31, 1895.
- 36) SEDGWICK, On the inadequacy of the cellular theory of development and on the early development of nerves. Quart. Journ. of Microsc. Sciences, Vol. 37, 1895.
- 37) DONAGGIO, Sulla presenza di un reticolo nel plasma della cellula nervosa. Rivista sper. di Freniatria, Vol. 22, 1896, 4.
- 38) BEARD, The History of a trans. nerv. Apparatus in certains Ichthiosida. Zool. Jahrb., Bd. 9, 1896.
- 39) SCHULTZE, Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugetiere, Leipzig 1896.
- 40) FÜRBRINGER, Ueber die Spinooccipitalnerven der Selachier und Olocephalen, und ihre vergleichende Morphologie. Festschr. GEGENBAUR, Leipzig, 1897.
- 41) CHIARUGI, Contrib. allo stud. d. sviluppo d. nervi encefal. nei mammiferi, etc. 4, Firenze 1897.
- 42) APÁTHY, Das leitende Element des Nervensystems. Mitt. a. d. zool. Stat. zu Neapel, Bd. 12, 1897.
- 43) CAPOBIANCO e FRAGNITO, Nuove ricerche su la genesi e i rapporti mutui d. elementi nervosi e nevroglici. Annali di Nevrologia, 1898.
- 44) GORONOWITSCH, Untersuchungen über die erste Anlage der Cranialnerven bei Salmo Fario. Nouv. Mém. Soc. Natural., Moscou, Vol. 16, 1898.
- 45) DALL'ISOLA, Le variazi. di struttura d. cellula nerv. nelle diverse epoche di sviluppo. Riv. d. Pat. nervosa e ment., Vol. 3, 1898.
- 46) VALENZA, Nuove ricerche sulla genesi d. elem. nervosi e nevrogl. Giorn. Assoc. Napol. d. medic. e natur., Fasc. 2, Napoli 1899.
- 47) OLMER, Quelques points concernant l'histogenèse de la cellule nerv. Compt. rand. Soc. d. Biol., Paris 1899.
- 48) BOMBICCI, Sui caratteri morfol. d. cellula nerv. dur. lo sviluppo. Arch. per le Scienze mediche, Vol. 23, 1899.
- 49) VAN BIEROLIET, La substance chromophile pd. le cours du développement d. l. cell. nerv., Le Nevraxe, Vol. 1.

- 50) MARINESCO, Etudes sur l'évol. et l'invol. d. l. cell. nerv. *Revue névrolog.*, 1899, No. 20.
 - 51) COLUCCI e PICCININO, Su alcuni stadî di sviluppo d. cell. d. mid. spin. umano. *Annali di Nevrologia*, 1900.
 - 52) GURWITSCH, Die Histogenie der SCHWANNschen Scheide. *Arch. f. Anat.*, 1900.
 - 53) CAPOBIANCO, Della prima genesi d. cell. nerv. d. midollo e d. gangl. spin. *Verhandl. d. Anat. Gesellsch. a. d. 14. Vers. in Pavia*, 1900.
 - 54) HARRISON, Ueber die Histogenie des peripheren Nervensystems bei *Salmo salar*. *Arch. f. Anat. u. Mikr.*, Bd. 57, 1901.
 - 55) FRAGNITO, Lo sviluppo della cellula nervosa nel midollo spinale del pollo. *Annali di Nevrologia*, 1902.
 - 56) BETHE, *Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems*, Leipzig 1903.
 - 57) BESTA, Ricerche intorno alla genesi ed al modo di formazione d. cell. nervosa nel midollo spin. del pollo. *Riv. sper. di Fren.*, T. 1, 1904.
 - 58) FRAGNITO, Sulla genesi dei prolungam. plasmatici. *Ann. d. Nevr.* Fasc. 4, 1904.
 - 59) PIGHINI, Sullo sviluppo d. fibre nerv. perifer. e centr. dei gangli spin. e cefal. nell'embrione del pollo. *Riv. sper. di Fren.*, 1, 1904.
 - 60) DONAGGIO, Reticolo fibrillare endocellulare e cilindrasse. *Riv. sper. di Fren.*, 2/3, 1904.
 - 61) Besta, Su lo sviluppo e i rapporti mutui degli elementi nervosi nell'embrione del pollo. *Riv. sper. di Fren.*, 2/3, 1904.
 - 62) RETZIUS, *Nervöses Grau, Punktsubstanz und Neuronlehre*, 1904.
 - 63) LUGARO, Sullo stato attuale della teoria del neurone. *Arch. d'Anat. e Fisiologia*, Vol. 3, Fasc. 2, 1904.
 - 64) LA PEGNA, in *Resoconti del Congresso di Genova della Soc. di Fren.*, 1904.
 - 65) RAMÓN Y CAJAL, Une nouvelle méthode de coloration des neuro-fibrilles primitives avec la nitrate d'argent. *Revista trimestral micrográfica*, Madrid 1904.
-

Nachdruck verboten.

Zu der Replik JVAR BROMANS¹⁾.

Von Privatdozent Dr. FRÉDÉRIC, Straßburg i. E.

In Rücksicht auf die letzten Bemerkungen JVAR BROMANS hebe ich nochmals hervor, daß es mir darauf ankam, einige sachliche Irrtümer in seiner Kritik zu berichtigen. Sie bestehen darin, daß BROMAN mir irrigerweise Behauptungen zugeschrieben hat, die ich nicht aufgestellt habe. Leider finden sich diese Irrtümer auch in der neuesten ausführlichen Publikation BROMANS (Ueber die Entwicklung und Wanderung der Zweige der Aorta abdominalis beim Menschen. Anat. Hefte, H. 110. Bd. 36, H. 3, Wiesbaden 1908. Siehe p. 508, Zeile 8, 9, 10, p. 543, No. 20). Doch beabsichtige ich nicht, nochmals darauf zurückzukommen, ebensowenig mich in eine Diskussion über den Begriff „normal“ einzulassen, von dem BROMAN eine besondere Auffassung zu haben scheint. Was hingegen die Stellungnahme BROMANS gegen die persönliche Nomenklatur betrifft, so bin ich ganz seiner Ansicht und durchaus mit ihm einverstanden, wenn er die von FRANSEN eingeführte persönliche Bezeichnung der kleinen Bindegewebsäste der Aorta zu beseitigen wünscht. Nur wäre die Aeüßerung dieses Wunsches wohl auch ohne die persönlichen Ausführungen möglich gewesen, wie sie besonders in der Anmerkung auf p. 690 des BROMANSchen Referates sich finden (Ergebnisse der Anatomie, Bd. 16)²⁾. Hiermit betrachte ich meinerseits diese Diskussion in definitiver Weise als geschlossen.

1) Zu den Bemerkungen FRÉDÉRICs betreffs meines kritischen Referates „Ueber die Entwicklung, Wanderung und Variation der Bauch-aortenzweige bei den Wirbeltieren“. Anat. Anz., Bd. 32, p. 554.

2) Hier drückt sich BROMAN mit Bezug darauf, daß FRANSEN die kleinen Bindegewebsäste der Aorta als „Rameaux de SCHWALBE-FRÉDÉRIC“ bezeichnet, folgendermaßen in einer Anmerkung aus: „Und zweitens ist, wenn man trotzdem eine Gelegenheit benutzen wollte, die Anatomen SCHWALBE und FRÉDÉRIC durch eine solche Namengebung zu feiern, die Gelegenheit schlecht gewählt. Denn FRÉDÉRIC kann es doch nicht angenehm sein, durch eine solche Namengebung stetig an eine etwas unkritisch geschriebene Jugendarbeit erinnert zu werden. Und wenn man G. SCHWALBE in der anatomischen Literatur feiern will, kann man dies auf so vielen Gebieten machen, wo er Großes geleistet hat, daß man es nicht in einem Gebiete zu tun braucht, wo er gar nichts gemacht und sogar den Fehler begangen hat, eine in seinem Laboratorium gemachte Arbeit nicht einer besseren und sonst üblichen Kritik zu unterwerfen.“

Bücheranzeigen.

Vorlesungen über allgemeine Geburtshilfe. Von **Heinrich Bayer**. I. Bd. Heft III. Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane. Mit 16 Tafeln in Lichtdruck und 63 Abbildungen im Text. Straßburg i. E., Schlesier & Schweikhardt, 1908. p. 1—8 u. 259—572. Preis 20 M.

Auch dieses dritte „Heft“ — ein stattlicher Band von über 300 Seiten — des früher an dieser Stelle angezeigten Werkes ist für Anatomen von besonderem Interesse, da es die normale Anatomie des weiblichen Geschlechtsapparates enthält, während die letzten Kapitel die Menstruation sowie allgemeinere Fragen, die sekundären Geschlechtscharaktere, besonders die Brustdrüse, und die Ursachen der Geschlechtsbildung behandeln. — Dank den selbständigen Forschungen des Verfassers und den sehr zahlreichen, großenteils auf eigenen Präparaten beruhenden Abbildungen wird auch der auf diesem Gebiete erfahrenste Anatom sehr viel Neues lernen und Anregungen aller Art gewinnen. Verf. ist Praktiker und Theoretiker zugleich; er faßt die Probleme der Anatomie und Physiologie der weiblichen Organe in anderer Weise auf, als der Anatom, der sich nicht mit dem lebenden Weibe, sondern wesentlich mit der Leiche, mit Präparaten befaßt. — So wird das Buch neben denen von **WALDEYER** und von **ROSTHORN** einen hervorragenden Platz in der anatomischen Literatur der Anatomie des Weibes beanspruchen dürfen. — Die Ausstattung des Werkes ist sehr anerkennenswert.

Denkschrift über die Anatomische Nomenklatur, der Anat. Gesellschaft auf ihrer 22. Versammlung in Berlin vorgelegt am 22. April 1908.

Von **H. Triepel**. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1908. 16 pp. 80 Pf.

TRIEPEL macht auf sprachliche Fehler der BNA. aufmerksam, und empfiehlt, soweit es sich um griechische Worte handelt, eine stärkere Berücksichtigung oder womöglich Annahme der jetzigen griechischen Nomenklatur von **ΠΑΡΑΙΟΝΝΟΥ**. Daß von den neueren deutschen Lehrbüchern der Anatomie nur das **GEGENBAURSCHE** die richtigen Namen auf **-ides** anwende, ist irrtümlich. Schon in der vorletzten Ausgabe des „Atlas der topographischen Anatomie“ (1904) und in dem „Lehrbuch der Anatomie“ (1905) hat Ref. die Endigung **-ides** statt **ideus** angewandt und motiviert. — Am Schlusse seiner wegen Erkrankung nicht persönlich vorgelegten und begründeten Denkschrift gibt T. ein alphabetisches Wörterregister, in dem die bisherigen falschen und die neuen richtigen Bildungen — die allerdings großenteils noch seltsam anmuten — gegenübergestellt sind. So scheint es doch bedenklich, den Atlas in Epistropheus umzutaufen — hier handelt es sich ja gar nicht um einen sprachlichen Fehler — da Atlas früher den 7. Halswirbel bedeutet habe. Auch „**intestinum pancreaticum**“ statt **duodenum** erscheint unnötig.

Andere Umnennungen sind gewiß grammatisch berechtigt, ob aber unbedingt nötig, erscheint zweifelhaft, so: carpiæus oder carpicus statt carpeus, coccygicus statt coccygeus, condylicus statt condyloideus und für ellipsoideus, processus paracondylius statt epicondylus, gastrocnemius, glossopharyngicus, glutiaeus, hæmorrhoidicus, hallex, hypoglossius, hypomoglenius oder hypoglenius (statt infraglenoidalis), infraspinalis, laryngicus, lemphicus (für lymphaticus), ganglion lemphicum (für lymphoglandula), metacarpium, mitroides (mitralis), parotidicus, pleuricus, psoites (psoas), n. und art. pudendi (statt -us oder -a), sternicus (sternalis), serum articulare statt des frei erfundenen Synovia, u. a. m. B.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der SCHWALBESCHE Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Den Arbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch Zinkätzung wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung untunlich und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.

Holzschnitte können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.

Abgeschlossen am 22. August 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band. ❁ 15. September 1908. ❁ No. 8 und 9.

INHALT. Aufsätze. **Ivar Thulin**, Studien über den Zusammenhang granulärer, interstitieller Zellen mit den Muskelfasern. Mit 8 Abbildungen. p. 193—205. — **Gaspere Alagna**, Osservazioni sulla struttura della Tonsilla palatina. Con 5 figure. p. 206—216. — **Edward Phelps Allis jr.**, The Pseudobranchial and Carotid Arteries in Polypterus. With one Figure. p. 217—227. — **O. Stracker**, Die Häufigkeit interponierter Muskelkörper zwischen den vorderen Bäuchen des *M. digastricus*. Mit 2 Abbildungen. p. 227—236. — **W. M. Smallwood**, The Sacrum of *Necturus*. With one Figure. p. 237—239.

Bücheranzeigen. Archiv für Zellforschung, p. 239—240.

Anatomische Gesellschaft, p. 240.

Literatur. p. 17—32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Studien über den Zusammenhang granulärer, interstitieller Zellen mit den Muskelfasern.

Vorläufige Mitteilung.

Von **IVAR THULIN**, Assistent des Histologischen Instituts zu Stockholm.

Mit 8 Abbildungen.

Ueber eigentümliche Differenzierungen des Fettkörpers der Insekten haben mehrere Forscher berichtet. Ich werde hier einige Beobachtungen mitteilen, welche mir geeignet zu sein scheinen, eine noch größere Bedeutung dieses „Corpus adiposum“ darzutun. Wenn aber die von mir beobachteten granulären, interstitiellen Zellen nur bei dem

in dieser Mitteilung erwähnten Tiere vorkämen, würde diese Frage von keinem allgemeinen biologischen Interesse sein. Da ich aber auch bei höheren Tieren (z. B. im *M. pectoralis* der Taube) ganz analoge Verhältnisse gefunden habe, wird dieser Aufsatz nur eine vorläufige Mitteilung, der weitere Veröffentlichungen folgen werden.

Soweit ich weiß, hat HERMAN MAYER¹⁾ als der Erste eine Fettkörperdifferenzierung angedeutet. Er trennt die Fettzellen in gelbe, rote und weiße, welche Typen nicht nur durch ihre Farbe, sondern auch durch verschiedene Lage- und Größenverhältnisse ausgezeichnet sind. WIELOWIEJSKI^{2) 3)} hat in mehreren Veröffentlichungen die Fettkörper-elemente der Insekten behandelt und er faßt die verschiedenen Fettkörperzellen in den Namen „Blutgewebe“ zusammen, weil diese Zellen meistens in der Leibeshöhle lose angeheftet sind und sehr oft, nur durch feine Trachieenröhrchen oder Bindegewebsfäden miteinander verbunden, in der Blutflüssigkeit herumflottieren. Darum haben sie mit den frei zirkulierenden Blutkörperchen viel Gemeinsames, das nämlich, daß sie alle aus dem sie umgebenden Medium gewisse Stoffe aufnehmen und verarbeiten. WIELOWIEJSKI³⁾ spricht von einer „peripherischen Fettkörperschicht“, einem „inneren Fettkörperstrang“ und den nicht Fetttropfen enthaltenden, weingelben, granulierten „Oenocyten“. Die erstgenannten liegen an der Peripherie der Leibeshöhle und stellen meist durch bedeutende Lücken durchbohrte Lappen dar. Die Zellen sind klein und feinkörnig und besitzen ein feingranuliertes Plasma. Der „innere Fettkörperstrang“ bildet einen innerhalb der Leibeshöhle durch das ganze Abdomen verlaufenden Bindegewebsstrang. In den ersten Entwicklungsstadien der Larven sind seine Zellen so ungemein stark mit großen, hellen, meist farblosen Fetttropfen gefüllt, daß ihre Grenzen gar nicht und ihre Kerne nur mit großer Schwierigkeit zu entdecken sind. Außer diesen zusammenhängenden Gewebekomplexen finden wir noch andere aus ganz losen Zellen bestehende Elemente, welche in Gruppen auf jeder Seite je eines Abdominalsegmentes liegen — die „Oenocyten“.

Ich werde später auf die Untersuchungen WIELOWIEJSKIS weiter zurückkommen.

Hinsichtlich der Frage nach der ersten embryonalen Anlage haben einige Forscher den Fettkörper von dem primären Entoderm, andere — z. B. METSCHNIKOFF — vom Mesoderm abgeleitet, aber in letzter Zeit haben mehrere Forscher den Fettkörper mit dem Ektoderm in Beziehung gebracht. Erstens wurde durch WEISMANN⁴⁾ diese Ansicht ver-

1) HERMANN MAYER, Ueber die Entwicklung des Fettkörpers der Tracheen u. s. w. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 1, p. 75.

2) HEINRICH Ritter v. WIELOWIEJSKI, Studien über Lampyriden. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 43, p. 354.

3) HEINRICH Ritter v. WIELOWIEJSKI, Ueber das Blutgewebe der Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 43, p. 512.

4) AUG. WEISMANN, Die Entwicklung der Dipteren im Ei. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 13, p. 159.

öffentlich und später haben SCHÄFFER¹⁾, TICHOMIROF²⁾, GRABER³⁾ und mehrere andere Forscher diese Sache bestätigt. Die genannten Autoren haben gesehen, wie die „Oenocyten“ von hypertrophierten Ektodermalzellen gebildet werden und in die Leibeshöhle eindringen: hier können nach GRABER diese ektodermalen „Oenocyten“ durch folgende Vakuolisation Fettzellen bilden. Es muß doch so sein, daß es zwei Formen von Fettzellen gibt, welche genetisch voneinander geschieden sind: mesodermale und ektodermale. Die Meinung aber, daß zu der späteren Abteilung sämtliche Zellen zu rechnen sind, welche tracheale Verzweigungen haben, ist wohl nicht richtig, da ja auch Elemente von deutlich mesodermalem Ursprung, wie z. B. die Muskelfasern, mit solchen Verzweigungen ausgerüstet sind. Die von mir beobachteten Fettzellen haben tracheale Verzweigungen, sie liegen nahe zu den Tracheen, ihr Bindegewebscharakter aber spricht wohl zunächst für ihren mesodermalen Ursprung.

Die Verhältnisse zwischen „Corpus adiposum“ und den trachealen Endzellen haben SCHRÖDER VAN DER KOLK⁴⁾, ENDERLEIN⁵⁾ und PRENANT⁶⁾ studiert. Als Untersuchungsmaterial haben die genannten Forscher sich hauptsächlich der Oestruslarven bedient. In diesen Larven gibt es ein aus trachealen Endzellen bestehendes Organ („Organ rouge“), welches direkt in „Corpus adiposum“ übergeht, nicht nur anatomisch, sondern auch histologisch. PRENANT glaubt, daß die Zellen des „Organ rouge“ identisch sind mit den „Oenocyten“ WIELOWIEJSKIS und legt für seine Ansicht folgende Belege vor: sie sind wie die „Oenocyten“ von ektodermalem Ursprung, haben intracelluläre Tracheenverzweigungen und ein sie färbendes Pigment und entwickeln sich zu Fettzellen.

Ehe ich auf meine eigenen Befunde eingehe, finde ich es nötig, etwas über das Material und die angewandten Methoden zu sprechen.

Als Material habe ich einen in Schweden sehr seltenen Käfer, *Ergates faber* FABR. angewandt. Fixierung wurde mit Osmium-Bichromatgemisch und Einbettung in Paraffin vorgenommen. Sehr dünne Schnitte (2–3 μ) wurden mit Hilfe von Mastix gemacht und mit Eiweiß aufgeklebt. Zuerst hatte ich mit Eisenhämatoxylin und

1) C. SCHÄFFER, Beiträge zur Histologie der Insekten. SPENGELS Zool. Jahrb., 3. Bd., Abt. f. Anat. u. Ontogenie.

2) A. TICHOMIROF, Zur Entwicklungsgeschichte des Seidenspinners im Ei. Arb. d. Lab. d. zool. Museums in Moskau, 1882.

3) GRABER, Ueber die embryonale Anlage des Blut- und Fettgewebes der Insekten. Biol. Centralbl., Bd. 11, 1891.

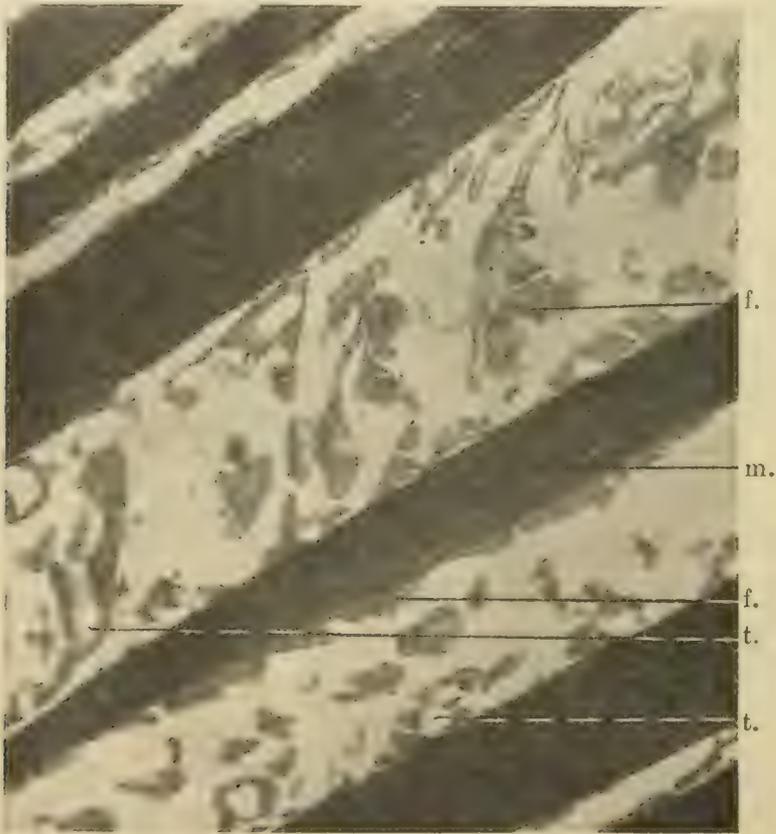
4) SCHRÖDER VAN DER KOLK, Mémoire sur l'anatomie et la physiologie du Gastrus Equi. Nieuwe Verhandlingen der eerste Klasse van het Koninklijk Nederlandsche Institut, 11. Deel.

5) G. ENDERLEIN, Die Respirationsorgane der Gastriden. Inaug.-Diss. Leipzig, 1889.

6) A. PRENANT, Notes cytologiques. Arch. d'anat. microscopique, T. 3, Fasc. 4.

Thiazin gefärbt, aber meine schönsten Präparate habe ich mit folgender Methode erhalten: Eosin in 1-proz. alkoholischer Lösung 24 Stunden, Eisenalaun 24 Stunden, WEIGERTS Hämatoxylin 24 Stunden, Differenzierung und dann Lichtgrün ($\frac{1}{2}$ -proz. Wasserlösung) ca. 1 Minute.

Um sogleich die Lageverhältnisse zwischen den genannten granulären, interstitiellen Fettzellen und den Muskelfasern deutlich zu machen, bitte ich die Aufmerksamkeit auf die Mikrophotographie I, welche ein Uebersichtsbild der Flügelmuskeln von *Ergates faber* darstellt, zu lenken. Man findet, daß die Fettzellen (*f.*) in den muskulären Inter-



Mikrophotogr. I. Uebersichtsbild von Flügelmuskelfasern und Fettzellen von *Ergates faber*.

e. tracheale Endzelle. *f.* Fettzelle. *gr.* Fettzellgranula. *k.* Kolumnen. *ke.* Kerne. *m.* Muskeln. *s.* Sarkosomen. *t.* Tracheenröhrchen. *tr.* Trophospongien. *z.g.* Zellgrenzen. *v.* Verzweigungen von den trachealen Endzellen in den Fettzellen.

stitien reichlich vorkommen und daß diese Zellen längs den Muskelfasern (*m.*) eine wohl ausgesprochene Randzone bilden. Man sieht auch, daß die Tracheenröhrchen (*t.*) von solchen Zellen ausgekleidet sind oder mit anderen Worten, daß diese Fettzellen hauptsächlich durch die festen Tracheenröhrchen in ihrer Lage fixiert werden. Dies Verhältnis kann man sowohl in den tangentialen als in den queren Schnitten der fraglichen Photographie wahrnehmen.

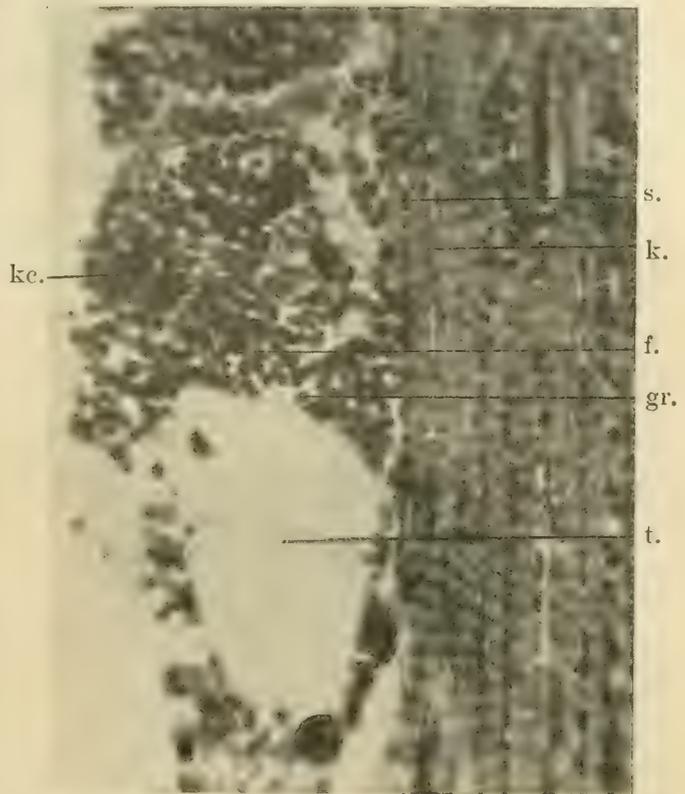
Sehen wir jetzt die Mikrophotographie II an, so können wir sogleich

weitere Eigenheiten der von mir beobachteten Fettzellen finden. Die Kolumnen (*k.*) sind im Kontraktionsstadium und sehr dick. Die Sarkosomen (*s.*) treten sehr schön hervor und man kann auch in den umgebenden Fettzellen (*f.*) ganz ähnliche Granula (*g.*) sowohl hinsichtlich der Größe als der Färbbarkeit beobachten. Daß diese Uebereinstimmung der beiden verschiedenen Granulabilder nicht nur oberflächlich ist, sondern einen Ausdruck für einen näheren Zusammenhang der fraglichen Muskelgranula und der Granula der Fettzellen bildet, geht aus einigen Tatsachen hervor, welche ich unten näher auseinandersetzen will.

Bei dem Ansehen des Bildes gewinnt man den Eindruck, daß die Granula im Muskel und in den Fettzellen eine kontinuierliche Masse bilden, weil hier kein wahrnehmbares Sarkolemma zu sehen ist. Die Kerne (*ke.*) haben einen großen Nukleolus und ein mit groben Knoten versehenes Chromatingerüst. Von Fetttropfen oder Vakuolen sieht man in den Fettzellen eigentlich nichts und die fraglichen Zellen sind in den funktionellen Stadien, wo die Granula ihre größte Entwicklung zeigen.

Betrachtet man sodann die Mikrophotographie III, so findet man prinzipiell dieselben Verhältnisse: Flügelmuskelfasern mit reichlich granuliertem Plasma und umgebende Fettzellen (*f.*) mit ganz ähnlichen Granulagebilden. Die Muskelsäulchen (*k.*) befinden sich in einem Uebergangsstadium zur Extension. Es gibt nämlich, wie bekannt, zwischen Kontraktion und Extension manche Uebergangsstadien. Hier findet man auf beiden Seiten des Kontraktionsstreifens eine schwache Schattierung, welche die erste Andeutung zur Extension ist. Der innige Zusammenhang zwischen den Granulationen dieser beiden Elemente ist auch hier recht deutlich.

Beim Ansehen der Mikrophotographie IV fällt sogleich die eigen-



Mikrophotogr. II. Flügelmuskelfaser von *Ergates faber* mit umgebenden Fettzellen. (Kontraktion.)

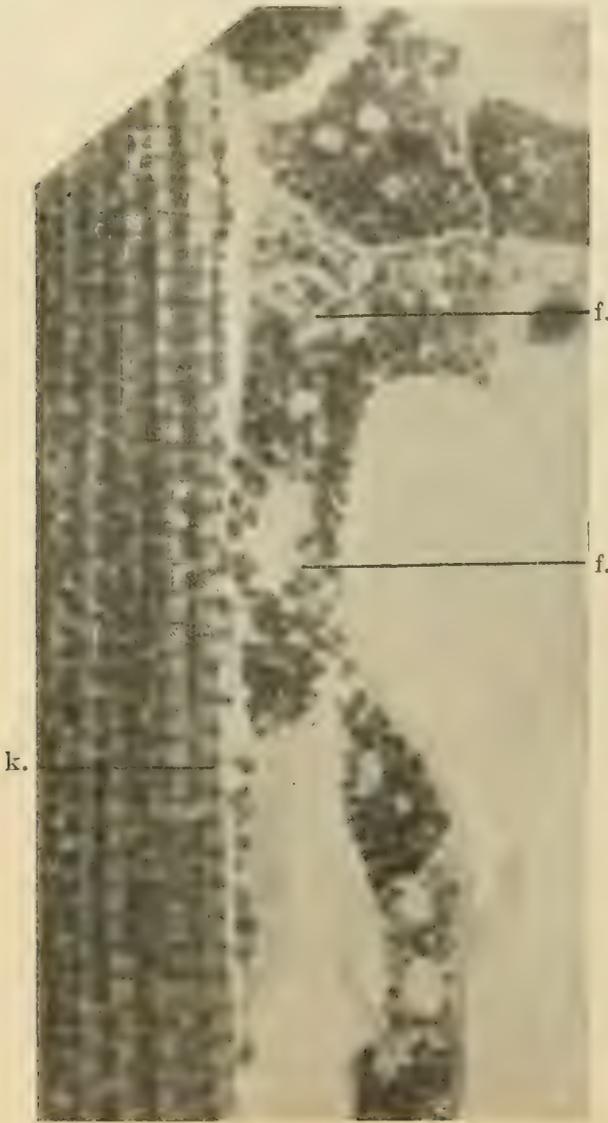
artige Struktur in die Augen, welche CAJAL¹⁾, VERATTI²⁾ und HOLMGREN³⁾ beschrieben haben und deren Zusammenhang mit trachealen Endzellen neuerdings von HOLMGREN³⁾ sehr ausführlich beschrieben worden ist. Hier treten von diesen Trophospongien (*tr.*) nur die größeren Stämme als transversal angeordnete Streifen hervor; die

feineren Verzweigungen kann man bekanntlich nur auf GOLGI-behandelten Präparaten sehen (Mikrophotographie V).

Da man bei oberflächlicher Betrachtung den Eindruck gewinnt, daß die Granulazellen (*f.*) die Trophospongien in die Muskelfaser hineinsenden, so könnte man leicht zu der Anschauung gelangen, daß die Granulazellen in der Tat tracheale Endzellen darstellen. Daß aber eine solche Ansicht nicht richtig ist, geht deutlich aus folgenden Tatsachen hervor:

1) Wenn die Trophospongien von den Granulazellen kämen, sollten sie wohl auch Granula enthalten; nun aber zeigt es sich, daß die Körner dicht neben den Trophospongienstämmen liegen, nicht aber in diese eindringen, und

2) zeigt es sich tatsächlich, daß zwischen den Muskeln und den Fettzellen andere abgeplattete Zellen ein-



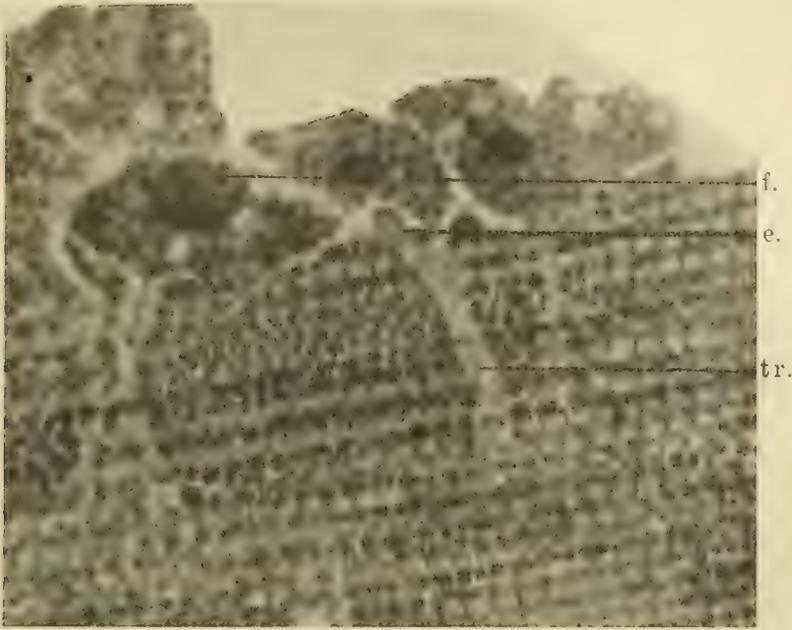
Mikrophotogr. III. Flügelmuskelfaser von *Ergates faber* mit umgebenden Fettzellen. (Kontraktion.)

1) RAMÓN Y CAJAL, Coloration par la méthode de GOLGI des terminaisons des Trachées, etc. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 7.

2) EMILIO VERATTI, Ricerche sulla fine struttura delle fibre muscolari striate. Mem. del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, Vol. 19, 1902, Fasc. 6.

3) EMIL HOLMGREN, Ueber die Trophospongien der quergestreiften Muskelfasern. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickl., Bd. 71, p. 165.

geschoben sind, die deutlicherweise wirkliche tracheale Endzellen (e.) bilden.

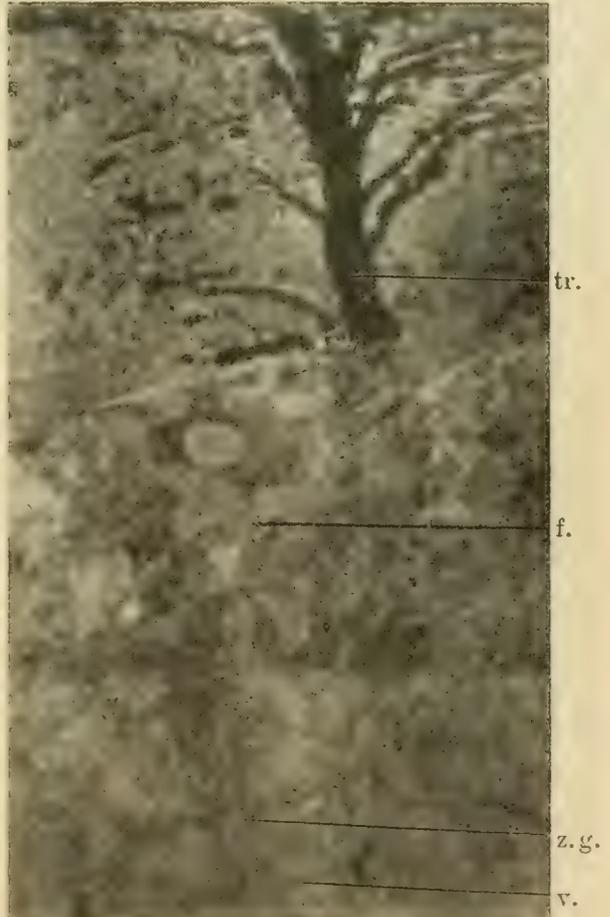


Mikrophotogr. IV. Flügelmuskelfaser von *Ergates faber* mit umgebenden Fettzellen. (Kontraktion.)

3) Auf GOLGI-Bildern kann man wahrnehmen, daß die Granulazellen wie die Muskeln Verzweigungen von den trachealen Endzellen bekommen und darum können sie ja unmöglich Trachealendzellen sein. Was das Verhältnis zwischen den Fettzellen und den Muskelfasern betrifft, so hat bereits SCHNEIDER¹⁾ folgendes gesagt:

„An die Fettkörperstränge treten reichlich Tracheengänge heran, deren intracelluläre Endkapillaren wohl immer

Mikrophotogr. V. GOLGI-behandelte Flügelmuskeln von *Ergates faber* und umgebende Fettzellen.



1) CARL CAMILLO SCHNEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Tiere, Jena 1902.

zwischen den Fettkörperzellen liegen und nicht in dieselben eindringen.“

Aus meinen Präparaten geht jedoch hervor, daß die Tracheengänge intracelluläre sind und die trachealen Endzellen senden darum hier Trophospongien nicht nur in die Muskelfasern, sondern auch in die Fettzellen hinein. Ich erlaube mir, zu dieser Bemerkung die Mikrophotographie V beizufügen, obwohl dieselbe vielleicht nicht so besonders gelungen ist. Unten sieht man ungefärbte, dicht aneinander liegende Fettzellen (*f.*), die oben direkt an eine Muskelfaser stoßen, wo die Trophospongien recht gut durch die GOLGISCHE Chromsilbermethode gefärbt worden sind. Der grobe Stamm (*tr.*) der letzteren stellt ja fast ein positives Bild desjenigen bei der Mikrophotographie IV dar. Links kann man feine Tracheenverzweigungen (*v.*) beobachten, die nicht zwischen, sondern innerhalb der Fettzellen liegen. Ich kann diese Behauptung bestimmt aussprechen, da die Zellgrenzen (*z.g.*) an der fraglichen Photographie deutlich hervortreten.

Sehen wir weiter: an Mikrophotographie IV finden wir, daß die Sarkosomen zwischen den binnenzelligen Tracheenzweigen eine beinahe zusammenhängende Schicht bilden, durch welche die Muskelsäulchen durchschimmern. Mikrophotographie VI stellt dasselbe Präparat bei tieferer Tubuseinstellung und etwas stärkerer Vergrößerung dar. Hier treten die Kolumnen zwischen den genannten Tracheenstämmen und zwar an der Stelle der dichteren Sarkosomenansammlung der Mikrophotographie V deutlich hervor. Die Schnitte gehen also in der Längsrichtung durch ein solches sarkoplasmatisches Septum, worin nach dem genannten Autor (HOLMGREN) die Trophospongien eindringen. Es scheint mir, daß die Körner der Granulazellen durch diese Sarkoplasma-septen ihren Einzug machten, und daß sie also möglicherweise den endoplasmatischen Sarkosomen (HOLMGREN) angehören, obgleich andere Verhältnisse gegen diese Behauptung sprechen. Diese Eigentümlichkeit habe ich auch an Querschnitten wahrgenommen und bei diesen kann man natürlich sich besser über die Lage der fraglichen Sarkoplasma-septen orientieren. Leider bin ich nicht imstande, eine genügend gute Mikrophotographie eines solchen Querschnittbildes vorzulegen.

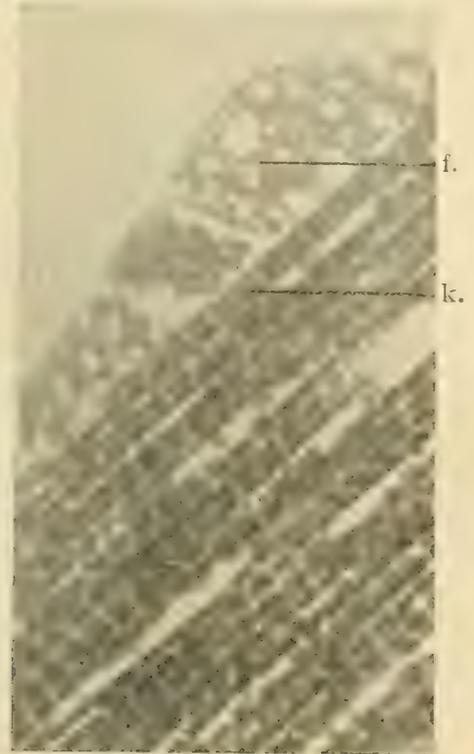
Die extendierten Fasern zeigen prinzipiell die gleichen Verhältnisse wie die kontrahierten, doch tritt betreffs der erstgenannten Muskelfasern eine besondere Eigenschaft hervor, welche in Beleuchtung der Entdeckung HOLMGRENS über der Bedeutung der Muskelgranula für die physiologische Wirksamkeit der Säulchen ihre völlige Erklärung erhielt. Man findet, daß die Körnchen dieser Fasern eine rötliche Farbe haben, trotzdem daß es in den Fettzellen nur von Eisenhämatoylin

schwarzgefärbte Körnchen gibt und hier kann man also von einer sofort wahrnehmbaren Farbenverschiedenheit zwischen den Körnern dieser beiden Elemente sprechen. Bei der Mikrophotographie VII kann man wohl nicht die Nuance der Farben wahrnehmen, die Präparate aber zeigen deutlich die genannten Verhältnisse.

Spricht nun dies Verhältnis gegen die von mir oben dargelegte Behauptung betreffs des Zusammenhanges der Fettzellgranula und der Sarkoplasmakörner? HOLMGREN¹⁾ hat gefunden, daß in Extension



Mikrophotogr. VI. Wie Mikrophotogr. IV, aber tiefere Tubuseinstellung.

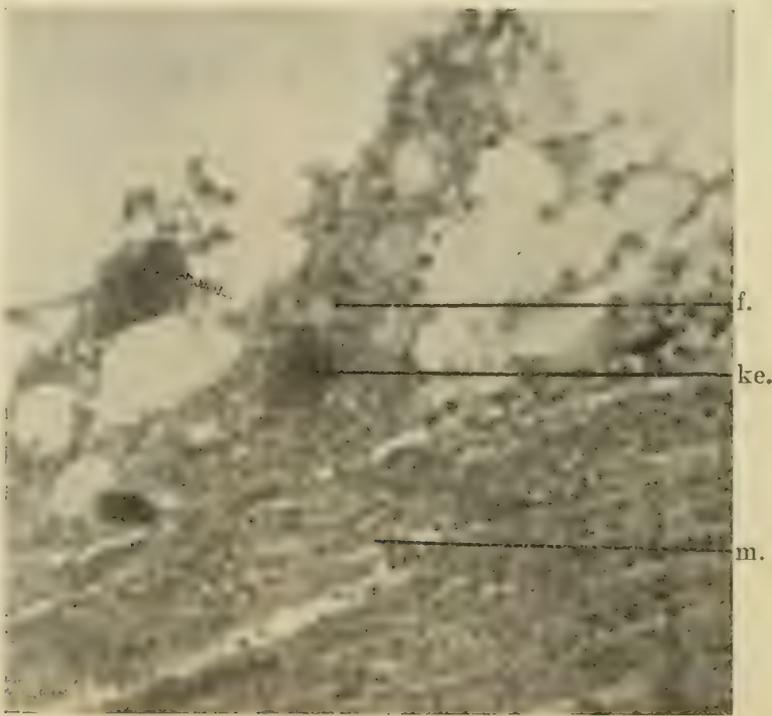


Mikrophotogr. VII.
Flügelmuskelfaser von Ergates
faber mit umgebenden Fett-
[zellen.] (Extension.)

die Q-Körner (das heißt die Körner, welche in der Höhe des Streifens Q liegen) ihren färbbaren Inhalt größtenteils den Säulchen überliefert haben. In Extension muß darum natürlich eine Verschiedenheit sich geltend machen zwischen den Fettzellkörnern und den Sarkosomen, weil die ersteren den Charakter der gewöhnlichen Körnchen, wie sie in kontrahierten Fasern vorkommen, zeigen, während die späteren einen größeren oder geringeren Teil ihres färbbaren Inhalts verloren haben und darum heller erscheinen. Man könnte doch dagegen ein-

1) EMIL HOLMGREN, Ueber Sarkoplasmakörner quergestreifter Muskel-fasern. Anat. Anz., Bd. 31, 1907, p. 609.

wenden, daß die Fettzellenkörner nicht notwendig den Charakter der Sarkoplasmakörner der kontrahierten Fasern zeigen müssen. Nach HOLMGREN sind doch die letztgenannten Körner mit für die Muskeltätigkeit notwendiger Substanz geladen, und es sollte wohl da — wenn meine Ansicht betreffs der Granulakommunikation richtig ist — sinnlos sein, wenn die Fettzellen leere Körnchen an die Muskeln einliefern sollten. Es scheint mir, als ob dieser Vergleich zwischen den beiden Körnchenkategorien eine gute Hilfe für diejenigen, welche die verschiedenen funktionellen Zustände der Sarkoplasmakörner bei Coleopteren eventuell studieren wollen, darstellte.



Mikrophotogr. VIII. Skelettmuskelfaser von *Ergates faber* mit umgebenden Fettzellen. (Kontraktion.)

Die Mikrophotographie VIII endlich zeigt uns einen Längsschnitt durch eine Skelettmuskelfaser desselben Tieres. Die Körner sind hier kleiner sowohl in der Faser als in den anliegenden Fettzellen, in beiden aber von gleicher Größe. Doch muß hervorgehoben werden, daß die Granulazellen hier, nicht so zahlreich wie bei den Flügelmuskeln sind.

Die oben genannten Verhältnisse zwischen den Fettzellen und den Muskelfasern scheinen mir — wie schon oben angedeutet — für einen Granulattransport zu sprechen. Eine solche Kommunikation ist gewiß vom chemisch-physiologischen Standpunkt aus von nicht geringer

Bedeutung, und die obengenannten, von HOLMGREN in letzter Zeit gefundenen eigenartigen Verhältnisse erhöhen den Wert meiner eigenen Befunde. HOLMGREN¹⁾ schreibt u. a. folgendes:

„. . . . finde ich mich zu der Annahme berechtigt, daß wir bei den fraglichen Muskelfasern zwei verschiedene Körnerbildungen zu unterscheiden haben, und zwar die endoplasmatischen Körner und die speziellen, exoplasmatischen Q-Körner. Wenigstens ein großer Teil der Endoplasmakörner muß als mehr hinfällige Zellbestandteile aufgefaßt werden. Sie stellen angehäufte Stoffe dar, die von den speziellen Q-Körnern aufgenommen werden. Diese letzteren sind gewiß nicht von so hinfälliger Natur, sondern stellen vielmehr besondere Organellen dar, die einen oder mehrere vollständige Zyklen substantieller Umsetzungen, funktioneller Zustände der Muskelfasern durchleben können, wenn sie auch vielleicht nicht als durchaus permanente Gebilde aufgefaßt werden dürfen. Inbetreff der osmiumgefärbten Körnchen in dem Horizont der Grundmembranen möchte ich die Vermutung aussprechen, daß sie sekundäre, degenerative Spaltungsprodukte darstellen könnten.“

An meinem Material ist es mir bisher nicht gelungen, Endoplasma- und Exoplasmakörner auseinander zu halten, weil das Exoplasma bei demselben keine spezielle Lokalisation innerhalb der Muskelfasern hat. Es ist selbstverständlich unter diesen Verhältnissen notwendig, eine spezielle Farbendifferenz aufzufinden, um die beiden Körnerkategorien scheiden zu können, was mir bisher doch nicht gelungen ist. Bei dem HOLMGRENSchen Materiale (*Libellula*) ist dagegen eine solche Scheidung sehr einfach, weil jede Muskelfaser eine kernführende, zentrale Endoplasmasäule hat, die durch das kortikale, kontraktile Exoplasma abgegrenzt wird.

Direkte Beweise, daß die Sarkosomen und die Fettzellgranula von ganz derselben Art sind, kann ich gewiß nicht vorlegen. Es gibt jedoch mehrere Wahrscheinlichkeitsbeweise für eine solche Behauptung.

Erstens ist es sehr auffallend, daß die Körner dieser dicht beieinander liegenden Elemente ganz derselben, wenigstens äußeren Natur sind, sowohl betreffend Größen- als Farbeverhältnisse. Die Granula in den Flügelmuskelfasern sind — wie oben hervorgehoben ist — größer als in den Skelettmuskeln und parallel auch die Granula in den Fettzellen, welche zwischen den Flügelmuskelfasern liegen, bedeutend größer als in den Zellen, welche zu den Skelettmuskeln gehören, und das Größenverhältnis zwischen diesen beiden Granulakategorien ist dasselbe wie zwischen den Sarkoplasmakörnern beider Muskelarten (Mikrophotographie II und VIII).

1) loc. cit.

Zweitens spricht wohl auch für eine Granulakommunikation die Tatsache, daß kein wahrnehmbares Sarkolemm zwischen den Granulazellen und den Muskelfasern zu sehen ist. Ueber diese Verhältnisse hat bereits KOELLIKER¹⁾ folgendes gesagt:

„Bei vielen Gattungen und, wie es mir scheint, vor allem bei denen mit dicken Fibrillen, scheint ein Sarkolemma zu fehlen und wird durch eine tracheentragende Binde-substanzhülle oder wie bei *Hydrophilus* (VAN GEHUCHTEN) und *Lucanus* (KOELLIKER) durch große Fettzellen und Binde-substanz ersetzt.“

Betreffend *Ergates* kann ich nicht — wie auch nicht CAJAL²⁾ in-betreff anderer Insekten — dieser Ansicht völlig beistimmen. Es gibt ein dünnes, aber deutliches Sarkolemma an den Stellen, welche nicht von den Granulazellen bedeckt sind, und von Binde-substanz habe ich nichts gesehen. Doch ist der Mangel an einem Sarkolemma im Gebiete der Granulazellen genügend, um die von mir behaupteten Verhältnisse nicht nur möglich, sondern auch wahrscheinlich zu machen.

Man kann eine Reihe funktioneller Stadien bei den Granulazellen wahrnehmen. In einigen Zellen sieht man nur Protoplasma und Vakuolen, aber gewöhnlich sind doch auch in den früheren Stadien die Granula durch eine feine Körnelung angedeutet. Diese Anfänge der Granula wachsen und füllen den Raum zwischen den Vakuolen völlig aus und späterhin werden die letzteren ganz vermißt.

Daß die obenerwähnten Verhältnisse bisher nicht völlig unbekannt waren, geht aus den oft in der Literatur vorkommenden Angaben über granulirte Fettzellen hervor. SCHNEIDER³⁾ spricht über ein lockeres Protoplasmanetzeswerk der Fettzellen, in dessen kreisrunden Lücken *intra vitam* die Fettkörner und Fetttropfen liegen, und er fügt hinzu, daß sich außerdem auch Granulationen finden, „die wohl als Vorstufen der Fettkörner aufzufassen sind“.

Es scheint mir doch, daß diese Ansicht SCHNEIDERS kaum einen wirklichen Grund hat. Wir ermangeln jedes Anhaltspunktes, um erkennen zu können, sowohl daß die Granulationen Vorstufen des Fettes sind als *vice versa*.

Der Granulazellenkomplex ist gewiß identisch mit der „peripherischen Fettkörperschicht“ WIELOWIEJSKIS, welche in der literarischen Uebersicht näher beschrieben ist. WIELOWIEJSKI hat auch in ziemlich klaren Worten meine Befunde schon angedeutet. Er sagt:

1) A. v. KOELLIKER, Zur Kenntnis der quergestreiften Muskelfasern. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 47, 1888.

2) *loc. cit.*

3) *loc. cit.*

„Anstatt der zarten, meist zwei- bis vielkernigen Zellen, die wir bei den erwähnten Familien kennen, finden wir bei *Nepa* z. B. das Herz von einem dichten, in einzelne längs der Flügelmuskeln gelegene Stränge auslaufenden Gewebe umhüllt, dessen einzelne Zellen im frischen Zustande von groben, stark lichtbrechenden Granulationen erfüllt sind. Daß diese Zelleinschlüsse nicht aus Fett bestehen, sondern aus plasmatischer Substanz zusammengesetzt sind, unterliegt keinem Zweifel.“

Das Uebersichtsbild zeigt uns, daß nur Granulazellen und Tracheen zwischen den Muskelfasern liegen, und darum müssen die Granulazellen einigermaßen auch als Bindegewebszellen dienen. Es ist ja auch unter höheren Tieren eine Regel, daß die primären Bindegewebszellen auf verschiedene Weise ausdifferenziert werden. Von der Plasmodesmose ausgehend, entwickeln sich Gewebsformen, welche sehr verschieden werden sowohl inbetreff ihrer Funktion als ihres Aussehens. Analoge Verhältnisse sind für „*Corpus adiposum*“ der Insekten kennzeichnend, und speziell möchte ich hervorheben, daß meine Granulazellen eine doppelte Funktion haben müssen, und zwar sowohl Stütz- als Sekretzellen sind.

Schlußfolgerungen.

Bei dem Käfer *Ergates faber* tritt ein Teil der Zellen des „*Corpus adiposum*“ mit den Muskelfasern in physiologische Beziehung. Der morphologische Ausdruck dieser Beziehung sind die Körner, welche sowohl in den Muskeln (Sarkosomen), als in den Fettzellen (Fettzellengranula) vorhanden sind und welche auch sowohl betreffs Größe als Färbbarkeit völlig übereinstimmen. Die Sarkosomen der Skelettmuskulatur sind kleiner als diejenigen der Flügelmuskeln, und analog sind die Fettzellengranula der ersteren bedeutend kleiner als jene der letzteren. Da weiter kein Sarkolemma zu sehen ist an den Stellen, wo die Fettzellen an den Muskelfasern liegen, halte ich mich berechtigt zu der Annahme, daß es keine wirkliche Verschiedenheit zwischen den fraglichen Sarkosomen und den Fettzellengranula gibt, und daß die ersteren möglicherweise in den Fettzellen gebildet sind und später in die Muskelfaser eingeführt werden. Bei höheren Tieren kommen — wie oben hervorgehoben — ganz analoge Verhältnisse vor, und wir stehen darum hier vor bisher nicht erkannten biologischen Verhältnissen, welche einen neuen Schritt der modernen Muskelerforschung bezeichnen.

(Eingegangen am 28. Juni 1908.)

Nachdruck verboten.

Osservazioni sulla struttura della Tonsilla palatina.

Pel Dr. GASPARE ALAGNA, Assistente.

(Istituto di Medicina operatorio della R. Università di Palermo; diretto dal Prof. G. PARLAVECCHIO.)

Con 5 figure.

Presenza di perle epiteliali. La presenza di perle epiteliali in tessuti normali non è un fatto nuovo. Le ricerche degli autori sul riguardo, divenute assai numerose, specie in questi ultimi anni, non son prive di qualche interesse, quando si voglia considerare e indagare la genesi e il probabile significato di dette formazioni.

Io mi riferirò soltanto a pochi cenni bibliografici riguardanti la presenza di esse nella mucosa boccale in genere; e verrò poi alle mie ricerche praticate nella Tonsilla palatina del cane.

Nella mucosa del palato negli embrioni e nei neonati si è dimostrata la presenza di vere perle epiteliali (HEUBNER). Queste vanno dagli autori interpretate come tracce del saldamento del palato stesso.

Perle epiteliali assai voluminose (170—330 μ) sono state inoltre descritte nella mucosa gengivale dei neonati. Esse rispondono perfettamente a quelle formazioni che il SERRES interpretò erroneamente come ghiandole. Dette perle, allogate nel connettivo, sono da considerarsi come resti dei germi epiteliali della polpa, esistenti durante lo sviluppo del dente.

SCHAFFER, in un bambino di otto anni, osservò che dalla superficie delle papille vallate penetravano profondamente nello stroma connettivale della mucosa linguale solidi zaffi epiteliali. Detti zaffi mostravano, nel loro decorso, numerose gemme, delle quali alcune staccandosi, acquistavano l'aspetto di perle epiteliali. L'Autore basandosi sulla teoria di RIBBERT relativamente alla genesi dei tumori, credette potersi, nel caso suo, trattare dello stadio iniziale di qualche tumore epiteliale.

ZIELER descrisse lo stesso reperto di SCHAFFER sia nell'età infantile che nell'adulto; e ne ammise quindi una maggiore frequenza.

STAHR, in fine, osservò in una papilla fungiforme del terzo anteriore della lingua di un bambino di tre anni una perla epiteliale, giacente immediatamente sotto l'epitelio. L'Autore non ammette l'ipotesi di SCHAFFER, trattarsi cioè dello stadio iniziale d'una neoplasia

epiteliale; ma crede piuttosto che in determinate circostanze possano originarsi da detti cordoni epiteliali atipici dei veri tumori.

Egli venne a questa convinzione in base al fatto di avere osservato assai di frequente nel terzo posteriore della lingua del *Mus decumanus* la presenza di epitelioni papillari, sulla cui superficie erano aderenti delle reste di avena. Le dette reste mangiate dai ratti rimarrebbero, secondo l'Autore, nelle fosse delle papille vallate, e qui eserciterebbero uno stimolo, che darebbe origine al tumore frequentemente osservato. STAHR istituì delle ricerche sperimentali in proposito: prese dei ratti domestici, e somministrò ad una serie avena e ad un'altra una dieta del tutto diversa. Egli poté notare questo fatto sorprendente: mentre la prima serie, dopo un lasso di tempo variabile, presentava un tumore in corrispondenza della Papilla vallata, l'altra serie ne rimaneva del tutto immune.

GULLAND e DIMITRIENSKY sono stati i primi a notare la presenza di perle epiteliali nella Tonsilla palatina. GULLAND le descrisse nell'uomo (neonato); DIMITRIENSKY invece nel lupo, cane, gatto ed orso. Dal 1891 in poi nessuno più fa cenno del reperto rinvenuto dai due precedenti autori. Anzi nel 1899 LABBÉ e SIRUGUE nel loro pregevole lavoro riassuntivo sulla Tonsilla palatina si mostrano proclivi a negarne l'esistenza. Essi si esprimono al proposito in questi termini: „DIMITRIENSKY a décrits corps concentriques sous l'épithélium de l'amygdale . . . ; nous ne les avons jamais observé. Peut être cet auteur a-t-il pris pour des formations particulières certains aspects obtenus par la section oblique des papilles de la muqueuse.“

In una serie di ricerche da me intraprese nella Tonsilla palatina del cane io ho potuto notare quasi costantemente l'esistenza di dette perle epiteliali. Esse sono bene appariscenti con svariati metodi di fissazione (liquido di DOMINICI, ZENKER, FLEMMING) e di colorazione; ma io le ho potuto mettere in evidenza in modo, direi quasi elettivo, col metodo CAJAL, modificato dal LEVADITI, con o senza successiva colorazione con Bleu di toluidina. La loro forma predominante è la rotonda od ovalare; il diametro maggiore variabile da 35 a 100 μ . Anche la posizione va soggetta a numerose varietà. Il più delle volte esse hanno intimo rapporto con delle gittate staccantisi dall'epitelio della mucosa di rivestimento dell'organo e giacciono all'estremo interno di queste, cinte dal tessuto linfo-adenideo. Ma non è neppure raro il caso in cui invece di trovarsi all'estremo limite delle gittate dell'epitelio superficiale o lungo il loro decorso trovansi lungo il decorso di gittate appartenenti all'epitelio delle cripte. — Quanto a questa

prima categoria meritano di essere ricordate altre perle, le quali appaiono poco discoste dal rivestimento mucoso dell'organo, e la cui stretta dipendenza da questo non è dimostrabile che in sezioni seriate. — Altre perle si allogano nello spessore dell'epitelio sia di rivestimento che criptale, e meritano per questo di essere indicate col nome di perle intraepiteliali. Un'ultima categoria è infine rappresentata da perle in intima connessione con veri tubi epiteliali, situati o nello spazio interfollicolare o più frequentemente nell'interno del follicolo stesso. Detti tubi non hanno, come può mostrarsi in sezioni seriate, alcun rapporto coll'epitelio di rivestimento o con quello delle cripte. Noi accenneremo fra poco la possibile genesi del tubo sopra detto e delle perle ad esso connesse.

Come, dunque, dissi di sopra le perle epiteliali della Tonsilla palatina del cane talora appaiono isolate in mezzo al tessuto adenoideo; assai di frequente però esse a mezzo di qualche cellula epiteliale, che ha preso sembiante di elemento fusato o stellato, sono unite più o meno intimamente all'epitelio d'onde derivano. A volte una tale unione non si effettua che a mezzo di un vero plasmodio di elementi epiteliali; altre volte a mezzo di scarsi linfociti o d'un vero reticolo linfocitario. Anche le perle intraepiteliali si comportano allo stesso modo: esse però mostransi talora isolate completamente per mezzo di un alone circolare chiaro.

La costituzione intima delle perle epiteliali della Tonsilla palatina ricorda in molti punti quella dei corpuscoli di HASSAL. Se ne discostano quelle forme che rappresentano, direi quasi, il prestadio della perla stessa. Qui in vero assistiamo ad un tentativo d'individualizzazione da parte d'un isolotto epiteliale, che si manifesta per mezzo di spazi vuoti rotondi od ovalari disposti alla periferia dell'isolotto stesso. Gli elementi di questo non sono ancora ben differenziati si da costituire la tipica perla. Essi incominciano a subire un appiattimento e si mostrano forniti di due estremità o code. In generale può affermarsi che detti elementi non differiscono per forma gli uni dagli altri; all'infuori di uno o due elementi centrali, che invece di fusati si presentano ovalari. Gli elementi in parola che hanno un nucleo ovalare provvisto di membrana nucleare sono separati fra di loro da un alone splendente. Quando l'isolotto si avvia alla completa o quasi completa individualizzazione noi assistiamo ad alcune modificazioni degli elementi che lo costituiscono; in quanto che gli elementi esterni si appiattiscono notevolmente e formano una corona non interrotta attorno a 2—3 elementi centrali, che ubbidendo alle esigenze del momento si modificano anch'essi, perdendo una delle loro estremità o code. I detti

elementi centrali sono pure forniti di nucleo rotondo od ovalare, con dentro dei corpiciuoli ben differenziati, d'aspetto nucleolare elegantemente colorati in nero col CAJAL-LEVADITI, e con membrana nucleare; e son divisi anch'essi gli uni dagli altri per mezzo del solito alone splendente. Granuli neri forse di Eleidina sono disposti simmetricamente ed in numero variabile attorno al Nucleo. Altre volte la perla acquista una forma speciale che merita di essere ricordata perchè descritta in questi ultimi anni nel Timo da SCHAMBACHER. Nel centro della perla notasi un nucleo, il quale è cinto tutto all'intorno da un anello protoplasmatico.

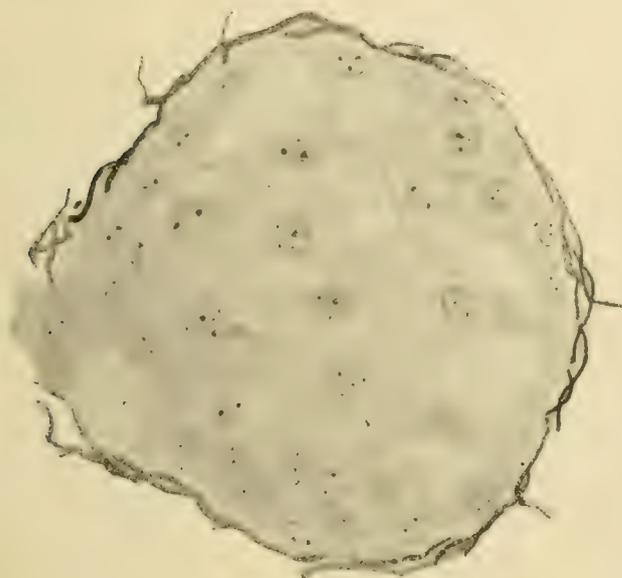


Fig. 1.

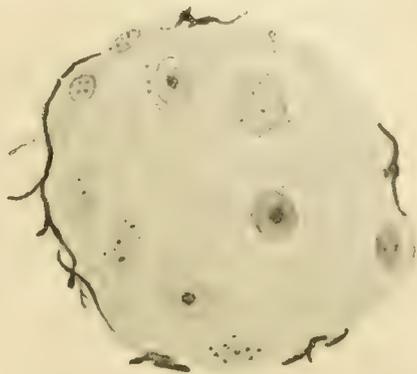


Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 1. Prestadio della perla epiteliale tonsillare. Oc. comp. 8, Imm. $\frac{1}{15}$, Koristka.

Fig. 2. Perla in uno stadio più avanzato che nella fig. 1. Oc. comp. 4, Imm. $\frac{1}{15}$, Koristka.

Fig. 3. Classica perla, Oc. comp. 5, Imm. $\frac{1}{15}$, Koristka.

Fra l'uno e l'altro esiste un alone circolare splendente. Indi un 2° anello protoplasmatico che in qualche punto pare abbia rapporti di continuità col 1°. Nuovo alone splendente e successivi strati circolari più o meno appiattiti, in cui si nota la completa mancanza del nucleo.

La forma che più si avvicina ai corpuscoli di HASSAL e che è la più semplice è data da perle costituite da un unico elemento centrale rotondo, a nucleo parimenti rotondo, che anch'esso a mezzo di un alone splendente, è separato dal mantello periferico. Questo è costituito da elementi appiattiti, che si dispongono a corona e si anastomizzano per mezzo delle loro estremità.

Una speciale menzione non per se stesse, ma per l'epitelio d'onde

derivano, meritano le perle che occupano il sito rispondente ad un follicolo e che noi, per brevità, chiameremo intrafollicolari. Esse appartengono generalmente alla categoria delle piccole perle e giacciono per lo più nello spessore di un tubo epiteliale posto quasi ad immediato contatto dello strato ghiandolare della Tonsilla. Non è possibile notare rapporti di continuità fra detto tubo e l'epitelio esterno di rivestimento o quello della cripta. Esso contiene nel suo lume epiteli ora ridotti a lamelle ora notevolmente rigonfi. Alla periferia è interrotto da accumoli linfocitari. Le perle sono, come dissi, situate nello spessore delle sue pareti. Noi crediamo molto probabile che detti tubi sieno da riferire ad uno stadio embrionale, in quanto che non seguirebbe al distacco della gemma epiteliale col suo diverticolo (tale distacco nell'embrione umano ha luogo alla fine del 4^o mese), non seguirebbe, dico, la formazione del tessuto angioteliale ed ulteriormente quella del follicolo. L'esistenza del tubo, dunque, rappresenta, probabilmente, un arresto di sviluppo. In esso ulteriormente collo stesso meccanismo che per le perle situate in altri punti, avrebbero origine le perle di sopra ricordate. Questa interpretazione se potesse essere convenientemente dimostrata, renderebbe poco probabili le vedute dello STÖHR, secondo il quale i bottoni o gemme epiteliali resterebbero in continuità coll'epitelio superficiale anche dopo la vita estrauterina.

Le perle epiteliali della Tonsilla palatina vanno incontro a svariate fasi degenerative. A volte il nucleo dell'elemento centrale diventa picnotico, pur rimanendo uniforme la massa protoplasmatica. In altre perle il nucleo divenuto o no picnotico si dispone alla periferia; ed il protoplasma appare finamente o grossolanamente granuloso. Altre volte non v'ha più traccia di elementi, ed al loro posto si notano delle lamelle variamente disposte. Altre volte in fine si assiste, direi quasi, allo sfacelo della perla che si presenta come una massa necrotica informe.

Caratteristico delle predette forme degenerative è la persistenza costante del mantello lamellare periferico, che appare però ridotto ad un unico strato. Le forme degenerative in parola sono del tutto identiche a quello che si sogliono trovare nell'Epitelioma malpighiano.

Quanto alla genesi delle perle epiteliali mi limito a dire brevissime cose. — L'opinione di CORNIL, RANVIER ed AFANASSIEW che fu più tardi, almeno pel Timo dei Teleostei, condivisa da NUSSEBAUM e MACHOWSKI sull'origine endoteliale vasale dei corpuscoli di HASSAL, non può essere applicata in modo alcuno alla genesi delle perle tonsillari. Qui evidentemente (come del resto anche l'EBNER ha ammesso pel timo) disimpegnano un ufficio assai importante i linfociti. Questi sorti

sia per emigrazione dal tessuto circumambiente (STÖHR) sia per genesi locale dagli elementi epiteliali (REITERER), infiltrando in alcuni punti l'epitelio, collo stesso meccanismo ammesso da RIBBERT pel Carcinoma, riescono ad escludere e ad isolare dei veri isolotti epiteliali del tessuto epiteliale circostante. Detti isolotti vanno naturalmente incontro a tutte le trasformazioni che suole subire l'epitelio di rivestimento, colla differenza che questo le esplica dal basso in alto, mentre i gruppi cellulari in parola concentricamente. Nell'epitelio così trasformato s'iniziano ulteriormente quelle modificazioni, che portano alla formazione delle tipiche perle.

Quanto al probabile significato di dette perle epiteliali a me pare che l'ipotesi di SCHAFFER debba, almeno per la Tonsilla, essere scartata. Le fasi degenerative, cui esse vanno incontro più o meno tardi, specie quando sono staccate dalla loro matrice, non si possono accordare gran fatto coll'idea d'una neoplasia iniziale. Che esse però, come vorrebbe STAHR, possano, in determinate circostanze, rappresentare il punto di partenza di neoplasie epiteliali non può dal tutto rigettarsi; ed io credo che forse varrebbe la pena istituire, per la Tonsilla palatina del cane, delle ricerche nel senso di STAHR, determinando su di essa un'irritazione continua a mezzo di qualche corpo estraneo, reso immobile dalla sutura dei due pilastri. Ma quello che STAHR afferma per la mucosa linguale (*Mus decumanus*) può per la Tonsilla avvenire assai raramente pel fatto semplicissimo che i tumori epiteliali primitivi della Tonsilla palatina sono rispetto a quelli connettivali assai meno frequenti.

Esistenza di elementi epiteliali ciliati. (*Bordure en brosse.*)

In alcune sezioni di una tonsilla, appartenente ad un cane, trattato per parecchi giorni con iniezioni di acido nucleinico, ho notato una caratteristica formazione, situata in pieno tessuto adenoideo, e precisamente in vicinanza degli ammassi ghiandolari (v. fig. 4). Tale formazione di aspetto reniforme, col maggior diametro parallelo o quasi all'epitelio superficiale, si presenta costituita di una cavità centrale e di elementi cellulari che la circoscrivono. Alla sua periferia essa non è bene limitata dal tessuto tonsillare, poichè non si nota nè una membrana basale o vitrea nè uno strato connettivale che da questo la separi. Le cellule sono disposte in due o tre strati. In alcuni punti esse presentano tutte la stessa struttura e cioè quella di epitelio pavimentoso, costituito da elementi poliedrici, che si mettono in relazione fra loro per mezzo di ponti intercellulari. In tal caso in nulla differiscono dall'epitelio che costituisce la mucosa tonsillare. In altri

punti invece si nota una netta differenziazione, in quanto che mentre gli strati esterni sono costituiti da cellule coi caratteri sopra descritti, lo strato interno è costituito da cellule cilindriche ciliate. Queste della lunghezza di 20μ e della larghezza di 12μ hanno un protoplasma a struttura delicatamente alveolare. Il nucleo è qualche volta sferico, per lo più ellittico, col grande asse disposto secondo il maggior diametro dell'elemento: esso, specie in sezioni colorate coll'Ematossilina ferrica di HEIDENHAIN, presenta delle varietà strutturali, riguardanti il contenuto in cromatina. All'estremità libera di questi elementi cilindrici si nota il classico orlo basale (Basalsaum degli Istologi



Fig. 4. Spieg. nel testo. Microfotografia, ingr. 400 D. circa.

tedeschi) che è appena visibile colla semplice colorazione con Emoallume ed Eosina, mentre spicca elegantemente in nero col metodo dell'Ematossilina ferrica.

Osservato a forte ingrandimento (Oc. 4—8 compens.; obb. ad immers. $\frac{1}{15}$) l'orlo basale risulta costituito da una linea nerastra, interrotta nel suo decorso da granuli neri ben visibili del diametro di $\frac{1}{2} \mu$ ed anche meno. Questi in numero da 5—8 corrispondono a formazioni simili descritte nelle cellule ciliate da molti autori ed in modo speciale dallo ZIMMERMANN ed interpretate come centrosomi. Dall'orlo basale originano le ciglia che hanno una lunghezza di 4—5 μ

e che si tingono in rosa coll'Eosina ed in bianco sporco o cinereo coll'Ematossilina ferrica.

Alcune volte le ciglia anzichè da un orlo basale sembrano originarsi dal protoplasma cellulare, il quale appare circondato da una cornice poligonale intensamente colorata in nero (Emat. ferrica). Ciò è dovuto al modo come è stata condotta la sezione. Noi sappiamo infatti che alcuni autori e specialmente lo ZIMMERMANN han descritto una speciale formazione, cui han dato il nome di Kittleisten, la quale inquadra, a guisa di cornice l'elemento cellulare. Naturalmente quando la sezione di una cellula cilindrica è condotta secondo il suo maggiore asse i Kittleisten appaiono come una linea cementante situata tra cellula e cellula; appaiono in vece come un poligono quando la sezione è perpendicolare all'asse maggiore della cellula. Nel caso suddetto la sezione è caduta obliquamente, di guisa che i Kittleisten si presentano come una cornice; e si veggono le ciglia originarsi dal protoplasma cellulare. Quest'ultimo fatto avvalorava sempre più l'opinione di ΑΡÁΤΗΥ, secondo cui le ciglia si continuano col protoplasma non rappresentando che l'emanazione di esso.

Altri corpicciuoli colorati in nero giacciono al di sotto dell'orlo basale a volte unici, a volte appaiati (Diplosomi) e circondati da un piccolo alone chiaro (arcoplasma). Diplosomi e nuclei cellulari stanno alle estremità opposte degli elementi. In qualche raro elemento mi è parso di constatare l'esistenza del filo conduttore (Leitfaden) che unisce i Diplosomi al nucleo cellulare. In generale posso poi affermare che quanto maggiore è l'attività in cui trovasi il nucleo, tanto più si avvicinano ad esso i Diplosomi.

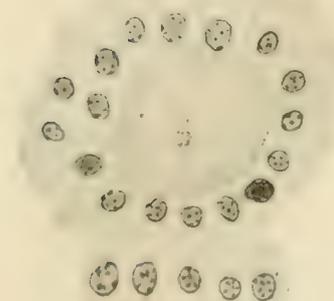
La cavità circoscritta dalle cellule dianzi descritte presenta il più delle volte un contenuto. In tal caso si notano numerosi polinucleati, cellule epiteliali degenerate e numerosi macrofagi in diversa fase della loro attività; elementi tutti che costituiscono una massa più o meno irregolare, lambita qua e là dalle ciglia.

Un altro fatto di grande importanza e che forse vale a gettare po' di luce sulla possibile genesi degli elementi ciliati che ho descritto è la presenza di una piccola cavità provvista anch'essa di ciglia e situata in pieno spessore delle pareti della formazione da noi presa in esame (v. fig. 5). Assai importante è inoltre la presenza di qualche vacuolo ciliato nell'interno di alcuni elementi epiteliali.

L'esistenza di vacuoli ciliati endocellulari non è un fatto nuovo. Sono a tutti noti i grandi vacuoli ciliati che presentano le cellule vive degli Irudinei (*Nephelis vulgaris*) e quelli piccoli descritti in questi

ultimi anni da PENZA nel timo degli Anfibi e da CIACCIO in quello degli Uccelli.

Secondo questi due ultimi autori detti vacuoli possono, confluendo, dare origine a vacuoli ben più grandi, e talora a vere cavità cistiche ciliate. Per PENZA poi l'apparato ciliare (apparato a spazzola) sarebbe dovuto ad una speciale modificazione che può subire il protoplasma cellulare in corrispondenza del vacuolo.



Dopo quanto abbiamo detto finora s'impone il problema sulla natura e sull'origine della

Fig. 5. Cavità ciliata intraparietale. I 5 elementi ciliati che stanno superiormente guardano il lume della cavità. Oc. comp. 8, Imm. $\frac{1}{15}$, Koristka.

formazione da noi rinvenuta. Non è il caso di pensare possa trattarsi di una gittata epiteliale in connessione coll'epitelio di rivestimento ed isolata artificialmente dalla sezione microtomica, e perchè le sezioni seriali non appoggiano tale opinione e perchè mai l'epitelio di rivestimento presenta i caratteri strutturali descritti.

È similmente da escludere per le stesse ragioni che si possa trattare del dotto escretore di ghiandole mucose che, come è noto, si trovano nella Tonsilla. Non resta, dunque che ammettere l'ipotesi già emessa nella parte 1^a, secondo cui la formazione in parola è da riferire ad uno stadio embrionale.

Quanto all'orlo a spazzola rappresenta esso un fatto embrionale, ovvero è l'espressione d'un fatto funzionale, verificatosi nella vita extra-uterina?

La 1^a ipotesi, ammessa in condizioni normali per le vescicole ciliate della paratiroide¹⁾ (KOHN, NICOLAS etc.) e per quelle del timo dei Mammiferi (REMAK), ed invocata anche in determinate condizioni patologiche come per le cisti esofagee, pleuriche ed epatiche (WYSS, ZAHN etc.), a noi pare poco probabile pel fatto che sebbene la Tonsilla

1) Non per tutte le vescicole ciliate annesse alle paratiroidi si ammette la stessa origine ed interpretazione. La maggior parte degli Autori, in fatti, le distinguono in tre gruppi: a) Vescicole per ritenzione (KOHN, MÜLLER, SCHAPER). b) Vescicole per regressione, che si riscontrano esclusivamente nei noduli timici (VERDUN). c) Vescicole derivate da cavità embrionali, dovute alla persistenza di cavità diverse esistenti normalmente nell'apparato tiroideo e timico dell'embrione. Aggiungo, per incidente, che tutte queste formazioni vescicolari o cistiche, qualunque sia la loro origine, sono limitate primitivamente da un epitelio non ciliato. Le ciglia appaiono più tardi nel corso dello sviluppo.

palatina si sviluppi in tutta vicinanza delle estremità profonde della 2^a e 3^a tasca faringea, l'epitelio primitivo del Sinus tonsillaris è un epitelio a tipo ectodermico. Evidentemente nel caso nostro anche perchè la formazione di cui ci siamo occupati è in alcune sezioni fornita di epitelio a tipo ectodermico, noi siamo costretti ad ammettere come più probabile la metaplasia degli elementi che la costituiscono in elementi forniti d'orletto a spazzola¹).

Dissi di sopra che in mezzo agli elementi che in certi punti riempiono il lume di detta formazione si notano elementi epiteliali degenerati. Questi sono gli elementi piatti e poliedrici dell'epitelio staccatisi dalle pareti di essa. Nel punto ove ha luogo lo sfaldamento di siffatti elementi le cellule basali cilindriche, forse per un procedimento analogo a quello che avviene nel timo degli anfibii e degli uccelli, si forniscono d'apparecchio ciliare. I vacuoli endocellulari dianzi accennati e la cavità più grande anch'essa ciliata, che vorrei chiamare intraparietale per la sua sede rendono questa ipotesi, se non certa, per lo meno molto probabile. Però non è escluso che anche altri elementi all'infuori dei cilindrici possano fornirsi d'orletto a spazzola che cavità cistiche ciliate possano, come nei noduli timici, originarsi in corrispondenza e per disfacimento delle perle epiteliali.

A noi del resto più che l'interpretazione del reperto di per se stesso assai oscura interessa di richiamare l'attenzione sull'esistenza del reperto medesimo, che forse nessun altro ha finora notato.

Comunque a me pare che anche in base a quanto ho potuto osservare sia ben fondata l'opinione di MAYER e di PRENANT che ogni cellula epiteliale può in un dato momento, corrispondentemente a funzioni non bene stabilite, fornirsi di ciglia; il qual fatto è stato notato anche nei tumori di natura epiteliale da KOLOMAN BUDAY, SOKOLOFF, e recentissimamente anche da HORN.

Rendo sentite grazie al Prof. PARLAVECCHIO, mio maestro, per avermi permesso di eseguire le mie ricerche nell'Istituto da lui diretto, ed al Dr. CIACCIO per i consigli di cui mi è stato largo.

Palermo, giugno 1908.

1) Un identico processo metaplasico è stato ammesso da RECKLINGHAUSEN per le cavità cistiche della Ranula. Questo autore attribuisce detta metaplasia a speciali condizioni di nutrizione, pel fatto di avere osservato elementi ciliati là dove i vasi sono abbondanti, ed elementi piatti, ove è predominio di tessuto fibroso poco o nulla vascolarizzato. L'A. poi avendo notato nella stessa parete cistica diverse forme di cellule epiteliali nega senz'altro che la cisti, fornita qua e là d'epitelio ciliato, possa riferirsi a germi embrionali. (RECKLINGHAUSEN, Ueber die Ranula, die Cyste der BARTHOLINISCHEN Drüse und die Flimmercyste der Leber. VIRCHOWS Arch., Bd. 84, p. 425.)

Bibliografia.

- HEUBNER, v. KOELLIKERS Mikroskopische Anat., Bd. 2, H. 2, p. 95.
- SCHÄFFER, Beiträge zur Histologie menschlicher Organe. Aus den Sitzungsberichten d. Kaiserl. Akad. d. Wissenschaften in Wien, 1897.
- ZIELER, Zur Anatomie der unwallten Zungenpapillen des Menschen. Anat. Hefte, 1901.
- STAHR, Zur Aetiologie epithelialer Geschwülste. Centralblatt f. allgem. Pathol. etc., 1903.
- GULLAND, The Development of adenoid Tissue with special reference to the Tonsil and Thymus. Laboratory Reports issued by the Royal College of Physicians, Vol. 3, Edinburgh 1891.
- DIMITRIEWSKY, P., Ueber die konzentrischen Körper der Mandelknoten. Intern. Monat. f. Anat. u. Phys., 1891, p. 510.
- LABBÉ, MARCEL, SIRUGNE et LEVY, Recherches sur la structure des amygdales. Bull. de la Société anatomique, juillet 1899.
- SCHAMBACHER, Ueber die Persistenz von Drüsenkanälen in der Thymus und ihre Beziehung zur Entstehung der HASSALSchen Körperchen. VIRCHOWS Arch. etc., Bd. 172, 1903, p. 368.
- AFANASSIEW, Ueber die konzentrischen Körperchen der Thymus. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 14, 1877.
- NUSSBAUM und MACHOWSKI, Anat. Anz., Bd. 21, H. 3—4.
- CORNIL e RANVIER, Manuel d'histologie pathologique, Paris 1869.
- ZIMMERMANN, Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 62, p. 552.
- PENSA, Osservazioni sulla struttura del Timo. Anat. Anz., Bd. 27, 1905, p. 529.
- CIACCIO, Ricerche istologiche e citologiche sul Timo degli Uccelli. Anat. Anz., Bd. 29, 1906, p. 597.
- KOHN, Die Epithelkörperchen. Anat. Hefte, 1899, und Ergebn. d. Anatomie, 1900.
- NICOLAS, Nouvelles recherches sur les glandules parathyroïdes. Bibliogr. anat., 1897.
- REMAK, citato da SCHAMBACHER, v. sopra.
- WYSS, VIRCHOWS Arch., Bd. 51, 1870, p. 143.
- ZAHN, Ueber mit Flimmerepithelien ausgekleidete Cysten etc. VIRCHOWS Arch., Bd. 143, 1896.
- MAYER, S., citato nel Traité d'Histologie (Vol. 1, Cytologie) di PRENANT-MAILLARD-BOUIN, 1904.
- PRENANT, come sopra.
- BUDAY, KOLOMAN, Proliferierendes Adenocystom der Mamma mit Flimmerepithelien. VIRCHOWS Arch., Bd. 156, 1899, p. 395.
- SOKOLOFF, Ein Adeno-carcinom mit Flimmerepithelzellen in der Leber. VIRCHOWS Arch., Bd. 162, 1900.
- HORN, Ein Fall von primärem Adenocarcinom der Lunge mit flimmerndem Zylinderepithel. VIRCHOWS Arch., 1907.

Nachdruck verboten.

The Pseudobranchial and Carotid Arteries in *Polypterus*.

By EDWARD PHELPS ALLIS jr., Menton.

With one Figure.

In a work now in press (ALLIS, 2) I have attempted, in diagrammatic figures, to show the several manners in which the pseudobranchial and carotid arteries arise and are disposed in the gnathostome fishes. In that work the crossopterigians were not considered, because, the existing descriptions of the vessels in those fishes seeming incomplete, I thought best to wait until I could myself work them out in the adult *Polypterus*, specimens of which I had. I have however since then received three specimens of *Polypterus senegalus*, from 75 mm to 83 mm in length, and in one of them, cut in transverse sections, I have traced the vessels here concerned. These three small *Polypteri* were most kindly procured for me by Dr. R. C. PUNNETT, of Cambridge, England, from the material collected by J. S. BUDGETT in the Gambia, to whom, as also to Prof. J. GRAHAM KERR for allowing me to have them, I am greatly indebted.

The pseudobranchial and carotid arteries of the adult *Polypterus* have been more or less completely described by JOHANNES MÜLLER (1846), HYRTL (1870), POLLARD (1892) and BUDGETT (1901); and BUDGETT (1902) has furthermore given certain details regarding these arteries in a 30 mm *Polypterus*. As is well known from these several works, the afferent hyoidean and first branchial arteries arise close together from the anterior end of the ventral aorta, and there is, even in BUDGETT's 30 mm larva, no slightest apparent remnant of an afferent mandibular prolongation of the aorta. This I can confirm, from my specimen, for I can find no trace of an afferent mandibular artery either as a branch of the ventral aorta or as a secondary, ventro-anterior prolongation of the efferent artery of the first branchial arch. There are, however, certain spaces, vascular or lymphoid, immediately in front of the anterior end of the ventral aorta, that may perhaps represent the greatly degenerated artery of earlier stages.

The afferent hyoidean artery runs upward in its arch and sup-

plies the external gill of the fish, there being, according to BUDGETT, directly continuous with the efferent artery of the arch; a fact my sections were not carried far enough back to permit me to control. When the efferent hyoidean artery, running forward internal to the operculum, reaches a point immediately ventral to the operculo-hyomandibular articulation, it gives off a stout branch. This branch runs downward and forward, a certain distance, along the hind edge of the hyomandibular — there lying slightly dorsal to the afferent hyoidean artery — and then passes to the external surface to the hyomandibular, where it is easily traced to the region of the hyomandibulo-stylohyal articulation. The branch thus has the general course of a commissural branch between the hyoidean and mandibular aortic arches, and is probably the homologue of the commissure between those vessels shown in my diagrams of elasmobranchs, of *Lepidosteus* and of *Acipenser*, in the work above referred to as now in press. BUDGETT (1901) says that this branch “runs parallel with the afferent (hyoidean) artery”, and that its presence “is suggestive, as indicating the position of the pseudobranch, corresponding to the pseudobranch of *Acipenser*, of which in *Polypterus* there is no further trace.” The expression “parallel with the afferent (hyoidean) artery” is true only for a limited portion of the branch, and the terminal portion of its course, external to the hyomandibular, would seem to preclude its having had any relation to an aborted hyoidean pseudobranch, which is what BUDGETT doubtless intended to suggest.

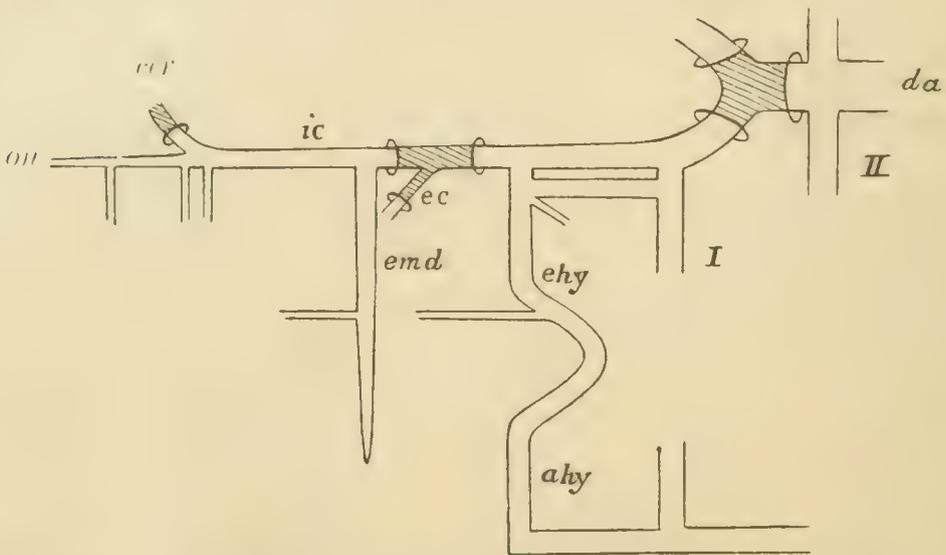
After giving off this commissural branch, the efferent hyoidean artery passes internal to the hyomandibular, and then inward posterior to the spiracular canal, where it meets and fuses with the efferent artery of the first branchial arch, as shown in BUDGETT's (1902) figures. This point of fusion lies, in my embryo, dorso-internal to the outer end of the so-called inferior process of the parasphenoid (TRAQUAIR, 1870), and dorsal also to the anterior end of the thymus (POLLARD, 1892); which latter organ is transversed by the efferent artery of the first branchial arch on its way upward to join the efferent hyoidean artery. The thymus extends from here, internal to the hind edge of the spiracular canal, backward to the point where the efferent artery of the second branchial arch curves inward to join the dorsal aorta; lying always along the roof of the pharynx, largely ventromesial to the dorsal ends of the branchial arches, instead of in its usual teleostean position, dorsal to those arches and along the dorsal portion of a prolongation of the pharyngeal cavity that extends dorsally between the side wall of the skull and the gill cover. This po-

sition of the thymus, somewhat posterior to, but otherwise corresponding somewhat to that of the mandibular pseudobranch in *Amia*, would suggest that the mandibular and hyoidean gills, one or both, had contributed largely to the formation of the organ. The organ is penetrated, and apparently supplied by branches of a small artery that arises from the efferent hyoidean artery at or immediately ventral to the point where that artery joins the first efferent branchial artery; this still further suggesting a hyoidean, or mandibulo-hyoidean origin. POLLARD does not show the thymus in any of the cross-sectional views he gives, and in his Fig. 21, where it is shown, it is relatively much shorter, antero-posteriorly, than in my specimen.

From the point where the efferent hyoidean and first branchial arteries unite, the carotid artery runs forward, as shown in BUDGETT'S figures, this artery in reality forming the anterior prolongation of the lateral dorsal aorta of its side. The aorta, posterior to this point, curves inward and enters a canal in the base of the skull, as stated by the several authors. But, on both sides of my specimen, the aorta, in this short section of its course, seemed quite definitely separated, by a more or less complete horizontal partition, into dorsal and ventral portions; the ventral portion seeming to communicate more particularly with the efferent artery of the first branchial arch, and the dorsal portion with the efferent hyoidean artery. And, although there is nothing at all definite in these determinations, and the arrangement may be without importance, it would nevertheless seem to suggest that the two efferent arteries originally joined the dorsal aorta independently; that they became connected by dorsal commissure, as they actually do in the adult *Ceratodus* and Elasmobranch; and that this commissure was then pressed upward against, and finally coalesced with the dorsal aorta; the existing partition representing the vanishing, coalesced walls of the two vessels. This assumed condition of this part of the aorta is shown in the accompanying figure, which is constructed on the same purely diagrammatic principles as those illustrating my earlier work.

The carotid artery, starting from its point of origin, runs forward in a canal that lies partly in the substance of the greatly enlarged basal portion of the ascending process of the parasphenoid and partly between that process and the cartilaginous side wall of the skull, the canal leading anteriorly into the hind end of the orbit. This is well shown in POLLARD'S Figures 27 to 31, the carotid artery being called by him the ophthalmic artery. Well within the large funnel-shaped posterior portion of this canal of the adult, the median canal in the

basioccipital opens, transmitting the lateral dorsal aorta; while in my larval specimen the aortal canal opens immediately posterior to the canal in the ascending process of the parasphenoid. Running forward in this canal in the parasphenoid, and accompanied by a lymph vessel and a small nerve, doubtless sympathetic, as POLLARD has suggested, the carotid reaches the anterior edge of the ascending process of the parasphenoid and there passes ventral to the trigeminus portion of a perfectly typical trigemino-facialis chamber. This trigeminus portion of the chamber lies in an excavation on the outer surface of the chondrocranium, but the chamber is continued posteriorly, as far as the foramen for the radix facialis, by a closed canal in the cartilaginous wall of the cranium, and then, beyond that point, to the opening



Diagrammatic representation of the prebranchial arteries in *Polypterus senegalus*. *I, II* First and second branchial arches. *ahy* afferent hyoidean artery. *ehy* efferent hyoidean artery. *emd* efferent mandibular artery. *ec* external carotid artery. *ic* internal carotid artery. *cer* cerebral artery. *on* orbito-nasal artery. *da* dorsal aorta.

that TRAQUAIR describes as the exit of the facial nerve, by a canal that lies between the excavated side wall of the chondrocranium and the ascending process of the parasphenoid. When the carotid, running forward, reaches the hind edge of the trigeminus portion of this trigemino-facialis chamber, it separates into its external and internal branches. The external carotid runs upward into the trigemino-facialis chamber. The internal carotid remains below in the canal in the parasphenoid, where it is joined by a branch of the jugular vein which comes down from the trigemino-facialis chamber, and by a nerve which is doubtless the palatinus facialis, as POLLARD has stated, though I have not as yet attempted to identify it. The branch of the jugular

that comes down from the trigemino-facialis chamber corresponds to the internal jugular of ALLEN'S (1905) descriptions of the Loricati, that part of the vein that remains in the trigemino-facialis chamber being the external jugular and probably including the orbito-nasal component, though this was not traced.

The external carotid, having entered the trigemino-facialis chamber, runs forward with the trigeminus and lateralis nerves, and entering the orbit breaks up into several branches which I have not further traced.

The internal carotid continues forward in a V-shaped groove on the lateral edge of the parasphenoid, as shown in POLLARD'S figures, there being accompanied by the internal jugular vein, and soon passes across a foramen that leads into the pituitary fossa of the cranial cavity. Through this foramen the internal jugular receives a vein that comes from the pituitary body, the foramen being found, in the adult fish, as a perforation of the sphenoid bone of TRAQUAIR'S descriptions, near its ventral edge. TRAQUAIR apparently did not find this pituitary foramen, and his descriptions and those of later investigators do not at all agree either as to the number of foramina that perforate this part of the sphenoid or as to what they respectively transmit. TRAQUAIR gives two foramina, one of which is said by him to transmit the nervus trochlearis, and the other the oculomotorius, abducens and ophthalmicus superficialis trigemini. VAN WIJHE (1882) finds these same two foramina but says that one transmits the trochlearis and the other the oculomotorius and the ramus ophthalmicus profundus trigemini. BRIDGE (1888) also finds the same two foramina, but according to him one transmits the trochlearis and the other the oculomotorius alone. And finally POLLARD (1892) shows but one foramen in this region, and it is shown as being traversed by the oculomotorius and the ramus ophthalmicus profundus. A foramen for the trochlearis POLLARD does not show, and his Figure 7, giving the peripheral distribution of the cranial nerves, would lead one to suppose that he had not even with certainly identified the nerve.

In my small specimen I find, in the region of these foramina, five separate perforations of the cartilaginous side wall of the cranium. Two of these foramina lie near the dorsal edge of the orbital wall and transmit, each, a branch of the external jugular; a third lies near the ventral edge of the orbital wall and transmits the pituitary vein above referred to; the other two being intermediate in position and being quite undoubtedly the foramina 3 and 4 of TRAQUAIR'S figures. Foramen 4 transmits the nervus trochlearis alone, foramen 3

transmitting the oculomotorius and a large nerve bundle which is doubtless the ramus ophthalmicus profundus, as VAN WIJHE and POLLARD have stated, although I have not as yet controlled this. In the two adult specimens that I have examined in this connection, all five of these foramina are found, four of them perforating the sphenoid somewhat more than midway between the opticus and trigeminus foramina, while the fifth lies near the hind edge of the sphenoid, or even between that bone and the cartilage posterior to it. This latter foramen is the posterior one of the two that transmit branches of the external jugular, and as the vein that traverses the anterior foramen must be the anterior cerebral vein of my descriptions of *Amia* (1897) and *Scomber* (1903), it would seem as if the vein that traverses the posterior foramen must be the encephalic vein of ALLEN's descriptions of the *Loricati*, notwithstanding its somewhat different origin from the jugular veins and the somewhat different place in which it pierces the cranial wall. The external jugular vein corresponds, in the basal portion here considered, very closely to the vein *ov*¹ of my descriptions of *Amia*, the internal jugular corresponding to the vein *ov* of *Amia*, which in that fish collects the blood from the choroid gland.

Having passed the pituitary foramen, the internal carotid and internal jugular continue forward along the dorsal surface of the parasphenoid, that bone here forming part of the floor of the orbit, but, at this point, still lying a considerable distance posterior to the eye ball itself. Having so traversed about one half of the length of the orbit, the artery and vein reach a point immediately ventral to the common point of origin of the recti superior, inferior and externus, this point lying slightly posterior to the opticus foramen and corresponding to the hind end of the orbit as usually found and defined in teleosts; as the general confirmation of the bounding bones of the skeletal orbit makes plainly evident. There the internal carotid gives off a branch which goes mainly to the maxilla and mandible but which first sends a small branch forward along the floor of the orbit. This branch of the internal carotid would thus seem to be a persisting dorsal remnant of the mandibular aortic arch, the branch sent forward along the floor of the orbit being possibly the *ophthalmica magna* here turned to other usage because of the suppression of the choroid gland. They are, at least, shown as those two arteries in the accompanying diagram.

Slightly anterior to this mandibular artery, the internal carotid turns upward immediately in front of the ligament which gives origin to the three recti muscles above referred to, and perforating the

ventral edge of a part of the sphenoid bone that is preformed in membrane, enters the cranial cavity as the *arteria cerebialis*. Immediately dorsal to the point where it pierces the sphenoid there arises from the inner surface of that bone a short horizontal bracket, or shelf, of connective tissue. Whether this tissue is continued across the cranial cavity, beneath the brain, to meet the corresponding shelf on the opposite side, or not, I could not determine. But, as the opticus nerves have their origin from the ventral surface of the brain in this immediate region, this fact, together with the relations to the artery and the point of origin of the recti muscles, strongly suggests that this little shelf must be in some way related to the presphenoid wall of *Amia*, and hence to the basisphenoid bone of teleosts.

Immediately in front of the foramen for the *arteria cerebialis*, the opticus pierces the sphenoid, also in the portion of membrane origin, and enters the orbit. In the adult these two independent foramina of my larva are fused, the foramen for the *arteria cerebialis* being simply a notch in the hind edge of the opticus foramen.

The internal carotid, as it turns upward to enter the cranial cavity as the *arteria cerebialis* gives off three branches. One of these branches runs outward, and perforating the posterior surface of the sclerotic enters the eye ball. A second branch is the *arteria retinalis*, which pierces the sclerotic not far from the optic nerve. The third branch continues forward along the floor of the orbit, as a prolongation of the artery posterior to this point, sending, among other branches, one branch outward to pierce the anterior surface of the sclerotic. The artery itself, when it reaches the anterior end of the orbit, pierces the side wall of the skull, accompanied by the orbito-nasal vein, and enters the cranial cavity in the region of the olfactory lobe; running forward from there into the nasal sac. This long branch of the internal carotid is accordingly an orbito-nasal artery, apparently strictly homologous with that of teleosts. I could not determine whether or not the cerebral branch of the internal carotid was connected by commissure with its fellow of the opposite side, thus completing an intracranial *circulus cephalicus*; but it doubtless is so connected. The internal carotids themselves are certainly not so connected by extracranial commissure.

Polypterus thus differs, in the arrangement of its pseudobranchial and carotid arteries, from all the fishes considered in my earlier work, but it presents nothing either irregular or especially primitive, the arrangement being one that might naturally arise in a fish in which the choroid and mandibular gills had been wholly and early suppressed.

And it would seem as if the external hyoidean gill, in so far as the general course and arrangement of the arterial vessels is concerned, might be either a displaced internal gill, as HYRTL assumed, or a specially developed external gill, as BUDGETT concludes. If it be an external gill, the total absence, even in BUDGETT's 30 mm specimen, of any apparent remnants of the vessels of the internal gill would seem to need explanation; and such an explanation may perhaps be given in the assumption that the thymus is developed largely from the hyoidean gill.

POLLARD and BUDGETT both compare the dorsal arterial system of *Polypterus* with that of *Chlamydoselachus*, and speak of the arrangement in both these fishes as being exceedingly primitive. This is, however, certainly due to a misconception, probably by both these authors, of the homologies of the vessels both in *Polypterus* and in *Chlamydoselachus*.

This is evident, in so far as POLLARD is concerned, from his statement (1892, p. 418) that „The existence of the precardiac portion (of the dorsal aorta) was mentioned by MÜLLER and it is of importance for it is exceedingly primitive. It occurs (AYERS) in *Chlamydoselachus* and several sharks and is one more indication of the genetic connection between them and *Polypterus*.“ What AYERS (1889) defines as the precardiac portion of the dorsal aorta of *Chlamydoselachus* is all that part of the vessel that lies anterior to „the junction of the fifth pair of aortic roots with the sub-chordal vessel“; and he divides this section of the aorta into cranial, vertebral and branchial portions. What POLLARD defines as the precardiac portion of the aorta of *Polypterus* is that part of the artery that lies anterior to the point of junction of the efferent arteries of the second branchial or systematic arches. And it is quite evident, from the context, that POLLARD is comparing this portion of the aorta of *Polypterus* not with the entire precardiac artery of *Chlamydoselachus* as defined by AYERS, but with its so-called cranial portion only. But this so-called cranial portion of the aorta of *Chlamydoselachus* is not a part of the aorta at all, as fully explained in my work now in press (ALLIS, 2), and it is consequently in no way the homologue of the so-called precardiac portion of the aorta of *Polypterus* notwithstanding that it resembles it in that both are enclosed in a canal in the base of the occipital portion of the skull. Whether these aortal canals in the two fishes are in any way homologous, or not, it is not possible to definitely say, but they would certainly seem not to be. The canal in *Chlamydoselachus* is said to begin immediately in front of the point where the median

dorsal aorta separates into its two lateral portions, lies wholly within the cartilage of the skull, not touching the notochord at any point, and it opens anteriorly into the pituitary fossa. The canal in *Polypterus* ends, anteriorly, in so far as its relations to the arteries are concerned, at a point corresponding to that in which it begins in *Chlamydoselachus*, and while it traverses, according to BUDGETT (1902), a short portion of the occipital cartilage, it is always bounded dorsally by the notochord. But in my specimen there is no slightest trace of the cartilaginous bridge said by BUDGETT to enclose this canal in his 30 mm specimen; the canal being enclosed, its entire length, by the notochord above, and by bone ventrally and on either side. And this enclosing bone has every appearance of being wholly and purely of membrane origin. As BUDGETT's specimen and my own are both *Polypteri senegali*, this difference can not be a specific one, and hence must be either an individual difference, or a difference due to age. In the adult *Polypterus bichir* this bridge must have been also wholly wanting in the specimens examined by BRIDGE and POLLARD; for according to BRIDGE the aortal canal is bounded ventrally, its entire length, by the parasphenoid; and POLLARD so shows it in his Fig. 12. In POLLARD's figure 23 it is however shown entirely enclosed in the basioccipital, and I so find it in a large adult *Polypterus bichir* that I have cut in median vertical section. In POLLARD's figure, the enclosing part of the basioccipital would seem not to have been preformed in cartilage, as I find it in my young specimen of *P. senegalus*, while in my adult *P. bichir*, it would seem, in superficial examination, to have been preformed in cartilage: this seeming to indicate that there may be individual differences in this respect in these fishes.

While tracing the vessels in this region of *Polypterus* I have been necessarily led to consider somewhat the question of a myodome, and while this subject can not be properly discussed here, it can be briefly stated that *Polypterus* certainly presents a primitive condition of that canal. In a work now in press (ALLIS, 1) I have endeavoured to show that the myodome of *Amia* and teleosts is not derived, as SAGEMEHL (1883) concluded, from the conditions shown in *Lepidosteus*, but from some such conditions as are presented in *Polypterus*. But it was necessary, in arriving at this conclusion, to assume that there was in *Polypterus*, as there is in *Amia* and teleosts, a pituitary vein that arose in the pituitary fossa of the fish and from there passed directly into the orbit. That the vein must exist in some form was evident, although it had never been described or shown in figures of this region. But that it passed into the orbit, to there join the jugular, was not

evident, for there was not, in any description of the fish that I could find, any indication of a suitable foramen for its passage. Now that I have found the vein with its own special foramen, I consider the conclusion as fully established; for if this foramen, lying ventral to TRAQUAIR'S foramen 3, were to be greatly enlarged, it would become the orbital opening of a space corresponding strictly to the myodome of teleosts. But the conditions are obscured by the following several facts: that nearly the whole post-opticus portion of the sphenoid bone of *Polypterus* corresponds to the hind wall of the orbit of a typical acanthopterygian fish, and not to a part of its mesial wall; that there is apparently no basisphenoid bone, either as an independent ossification or as a part of the sphenoid bone, and apparently also no prootic ossification; that there is no outer leg, or pedicle (ALLIS 1897), to the alisphenoid portion of the sphenoid bone, — assuming that the bone contains an orbito-sphenoid element, which seems questionable; and that that part of the orbital wall that lies between what I take to be TRAQUAIR'S foramina 5'' and 5''' is a part of the inner wall of the trigemino-facialis chamber, the outer wall of this part of that chamber being wholly wanting, or obscured because of the origin there of the muscle called by POLLARD the pterygoid division of the adductor mandibulae. Further study of this region will doubtless make it possible to determine positively just what the homologies of the sphenoid bone are, but whatever they may be will not alter the fact that *Polypterus* presents conditions from which the myodome could readily be developed. A simple enlargement of the eye, by bringing the point of insertion of the recti muscles back toward the hind end of the bony orbit, would probably lead promptly to the development of a myodome.

Polypterus, it may be stated, gives no indication of ever having possessed a myodome and then lost it, the conditions in this fish having been quite unquestionably derived directly from those found in elasmobranchs and the cartilaginous ganoids, where a myodome has evidently never been developed. And from the conditions in *Polypterus*, not only could the myodome be readily derived, but also the conditions found in *Lepidosteus* and the *Siluridae*, where is no functional myodome; these latter fishes probably never having had a myodome, as fully set forth in my work now in press.

Palais de Carnolès, Menton, July 16, 1808.

Literature List.

- ALLEN, W. F., 1905, The Blood-Vascular System of the Loricati, the Mailcheeked Fishes. Proc. Wash. Acad. Sc., Vol. 7.

- ALLIS, E. P. jr., 1897, The Cranial Muscles and Cranial and First Spinal Nerves in *Amia calva*. Journ. Morph., Vol. 12, No. 3.
- , 1903, The Skull, and the Cranial and First Spinal Muscles and Nerves in *Scomber Scomber*. Journ. Morph., Vol. 18.
- , 1, The Cranial Anatomy of the Mail-cheeked Fishes (in Press).
- , 2, The Pseudobranchial and Carotid Circulation in the Gnathostome Fishes (in Press).
- AYERS, H., 1889, The Morphology of the Carotids. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll., Vol. 17, No. 5.
- BRIDGE, T. W., 1888, Some Points in the Cranial Anatomy of *Polypterus*. Proc. Birm. Philos. Soc., Vol. 6, Pt. 1.
- BUDGETT, J. S., 1901, On some Points in the Anatomy of *Polypterus*. Trans. Zool. Soc., Vol. 15, Pt. 7, No. 1, Lond.
- , 1902, On the Structure of the Larval *Polypterus*. Trans. Zool. Soc. Lond., Vol. 16, Pt. 7, No. 1.
- HYRTL, J., 1870, Ueber die Blutgefäße der äußeren Kiemendeckelkieme von *Polypterus Lapradei*. Steind. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. Bd. 60, Abt. 1.
- MÜLLER, J., 1846, Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden und über das natürliche System der Fische. Berlin.
- POLLARD, H. B., 1892, On the Anatomy and Phylogenetic Position of *Polypterus*. Zool. Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, Bd. 5, Heft 3/4, Jena.
- SAGEMEHL, M., 1883, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. I. Das Cranium von *Amia calva*, L. Morph. Jahrb., Bd. 9, Heft 2.
- TRAQUAIR, R. H., 1870, On the Cranial Osteology of *Polypterus*. Journ. Anat. Phys., Vol. 5.
- WIJHE, J. W. VAN, 1882, Ueber das Visceralskelett und die Nerven des Kopfes der Ganoiden und von *Ceratodus*. Arch. f. Zool., Bd. 5, Heft 3.

Nachdruck verboten.

Die Häufigkeit interponierter Muskelkörper zwischen den vorderen Bäuchen des *M. digastricus*.

Von cand. med. O. STRACKER,

Demonstrator am Anat. Institut des Prof. C. TOLDT in Wien.

Mit 2 Abbildungen.

In den letzten zwei Dezennien war der *M. digastricus* öfters Gegenstand anatomischer Untersuchungen. Man suchte unter anderem die den vorderen Bäuchen interponierten Muskelkörper zu deuten und stellte auch Nachforschungen über die Häufigkeit ihres Vorkommens an. Dabei kamen die einzelnen Autoren zu erheblich abweichenden Ergebnissen. Daher unternahm ich es auf Veranlassung meines Chefs, Hofrat Prof. TOLDT, das Verhältnis der Häufigkeit des normalen

Muskels zu der seiner Varietäten an dem in Wien zur Verfügung stehenden Leichenmaterial festzustellen.

Die früheren Beobachtungen erstrecken sich jede auf etwas mehr als 100 Fälle. WOOD¹⁾ sah in 102 Fällen 6mal interponierte Muskelkörper. HALLET²⁾ fand sie an jeder 15. Leiche. LE DOUBLE³⁾ beobachtete sie an 107 Kadavern 7mal. Die Prozentzahlen dieser Autoren liegen sehr nahe nebeneinander. BOVERO⁴⁾ dagegen konnte an 112 Objekten 30mal Zwischenmuskeln nachweisen. Noch häufiger fand sie BIANCHI⁵⁾ an Föten und Neugeborenen (36 Proz.).

Der normale vordere Bauch des *M. digastricus* besteht nach TOLDT⁶⁾ aus einer lateralen und einer medialen Portion. Erstere geht direkt aus der Zwischensehne hervor. Von den Zwischensehnen breitet sich gegen die Medianebene eine fibröse Membran aus, die vor dem Zungenbein liegt und mit dem *M. mylohyoideus* mehr oder weniger verwachsen ist. Diese Bindegewebsplatte, die man nach ihrer Lage und ihrem Verhältnis zur Zwischensehne als *Aponeurosis intertendinea* bezeichnen könnte, heftet auch die Zwischensehne ans Zungenbein. Die mediale Portion geht in unmittelbarem Anschluß an die laterale aus dem vorderen Rand der ebengenannten Aponeurose hervor. Falls letztere vorn durch einen bogenförmigen oder winkelig abgeknickten Sehnenstreifen abgegrenzt ist, entspringt die mediale Partie von diesem. Alle anderen Bildungen, die als abnorme aufzufassen sind, teilt TOLDT in zwei große Hauptgruppen ein.

Die der einen lassen sich von der typischen Form des *M. digastricus* der altweltlichen Affen ableiten. Die Varietäten der zweiten Gruppe sind nicht auf diesen Typus zu beziehen, sondern fallen durch ihre weite Entfernung von der Norm und ihre Inkongruenz

1) WOOD, Variations in human Myology observed during the winter session of 1867—1868 at Kings College, London. Proceedings of the Roy. Soc. of London, Vol. XVI (1868).

2) C. HALLETT, An account of the anomalies of the muscular system, met with in the dissecting-room of the university during the years 1846—1847. The Edinburgh med. and surg. Journal, Vol. 69, 1848, p. 1.

3) LE DOUBLE, Variations du système musculaire de l'homme, Paris 1897.

4) BOVERO, Intorno ai muscoli digastrici dell'osso joide. Monitore zoologico italiano, 1895, Fasc. 12.

5) BIANCHI, Sul muscolo interdigastrico. Monitore zoologico italiano, 1890.

6) C. TOLDT, Der vordere Bauch des *M. digastricus mandibulae* und seine Varietäten beim Menschen. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissenschaften, 1907.

untereinander schon unter den Begriff der Mißbildungen. Die Varietäten der ersten Gruppe lassen sich in eine kontinuierliche Reihe bringen. Nicht sehr selten findet sich auch beim Menschen ein Zustand des *M. digastricus*, der sich unmittelbar an den Affentypus anschließt. Die beiden vorderen Bäuche, die zum größten Teil von der *Aponeurosis intertendinea* entspringen, sind dann so stark verbreitert, daß sie sich in der Mitte fast ihrer ganzen Länge nach berühren. Der schmale, kurze Spalt, der sie vorn manchmal trennt, kann vergrößert sein und ein dreiseitiges Feld des *M. mylohyoideus* sichtbar lassen; es sind nur die hinteren Drittel der beiden Muskelkörper miteinander verschmolzen. Die Muskeln können auch am Kiefer ihre abnorme Breite beibehalten und gegen das Zungenbein hin divergieren. Ich fand sie in diesen Fällen vorn nicht bloß bis zur Berührung genähert, sondern der eine schob sich gewöhnlich sogar über den anderen. Diesen affenähnlichen Zuständen stehen jene nahe, bei denen nur ein Bauch bis zur Mittelebene reicht. Häufig sind beide oder ein Bauch dadurch verbreitert, daß sich an die mediale Portion noch ein bis fünf Muskelbündel anreihen. Aus diesen Fällen, die nahe der Norm stehen, lassen sich die weiteren Varietäten, die TOLDT als interponierte Muskelkörper bezeichnet, ableiten.

Erreicht ein solches Muskelbündel nicht den Unterkiefer, so liegt ein *M. digastricomyoideus* vor, wie ihn LOVEGROVE nach seinem Ursprung und Ansatz benannte. Er geht entweder aus einer sehnigen Ausstrahlung der Zwischensehne, aus ihr selbst oder in seltenen Fällen aus dem Fleisch des vorderen Bauches des *M. digastricus* hervor. Sein vorderes Ende nimmt Anschluß an den *M. mylohyoideus*. Er senkt sich gewöhnlich in die Raphe dieses Muskels ein; er kann auch über sie hinausgehen und im *Perimysium* desselben enden; in manchen Fällen fügen sich die Bündel zwischen die des *M. mylohyoideus* ein. Die Stärke des *M. digastricomyoideus* variiert sehr; es findet sich manchmal nur ein einziges kaum 1 mm breites Fleischbündel, öfters aber breitet er sich fächerförmig aus, wobei er fast bis zum Kinn den *M. mylohyoideus* bedecken kann. In einzelnen Fällen erreicht er mit seinem vordersten und lateralsten Anteil tatsächlich den Kiefer.

Diese Formation bildet den Uebergang, bzw. eine Kombination mit einer anderen Varietät, die AL. MACALISTER als *M. mentohyoideus* bezeichnete. Er heftet sich am Kinn an und entspringt entweder von der Zwischensehne, einer Ausstrahlung derselben, vom Fleisch oder weiter gegen die Mittellinie noch im Zusammenhang mit der *Aponeurosis intertendinea*. Im letzteren Fall ähnelt er einem der medialen Muskelbündel des nahe der Norm verbreiterten Bauches, das von der medialen

Portion abgerückt ist. Wenn die Distanz gering ist, kann man im Zweifel über seine Zuteilung sein. Die Form des *M. mentohyoideus* wechselt. In den einen Fällen ist er ein fast gleichmäßig dicker Muskelkörper, der sich am Kinn fleischig oder mit einer breiten kurzen Sehne ansetzt. In anderen Fällen hat er die Form eines langgezogenen gleichschenkligen Dreieckes, dessen Spitze kinnwärts gerichtet ist, oder eines Rechteckes oder endlich bildet er einen spindelförmigen Muskelbauch, der in eine verhältnismäßig lange, schmale, etwas abgeplattete Sehne übergeht. Sein Ansatz am Kinn findet sich zwischen beiden *M. digastrici* oder sie überkreuzend ober oder unter ihnen; schließlich kann er zum Kiefer gelangen, indem er das Fleisch des vorderen Bauches durchbohrt.

Meine Untersuchung erstreckte sich auf 305 Fälle, über die ich in der beigefügten Tabelle eine Uebersicht der Hauptbefunde gebe:

	Affenähnlich	<i>M. dig.-myl.</i>	<i>M. mentohyoid.</i>	Kombination beider Zwischenmuskeln	Summe
160 Männer	7	45	9	34	95
145 Weiber	7	29	14	18	68
305 Fälle	14	74	23	52	163

In 305 Beobachtungen waren also 147mal ¹⁾ interponierte Muskelkörper und 14mal abnorm geformte affenähnliche Bäuche vorhanden, erstere waren demnach in 48,2 Proz. aller Fälle, die gesamten weiter von der Norm sich entfernenden Bildungen in 52,8 Proz. vorhanden. An den übrigen Leichen haben die *M. digastrici* normalen Bau oder eine in der Nähe der Norm sich bewegende Verbreiterung. Letzteres in 13,6 Proz. der gesamten Fälle. Zu ihnen rechne ich auch jene, bei denen nur der eine Bauch bis zur Mittellinie verbreitert ist. Diesen beiden Formen waren aber auch ziemlich häufig interponierte Muskelkörper beigelegt.

Die affenähnlichen Bildungen teilen sich in die drei vorher beschriebenen Formen, unter denen die bloß am Kinn aneinander geschlossenen vorderen Bäuche am häufigsten sind. Sie kamen 6mal vor. Ihnen schließen sich die bloß rückwärts verschmolzenen *M. digastrici* mit 5 Fällen an. Nur an 3 Leichen fand ich den rechten und linken vorderen Bauch vollkommen aneinander geschlossen.

Von den Zwischenmuskeln steht der *M. digastricomyoideus* an

1) Die Differenz mit den oben angeführten Zahlen ist durch die Kombination zweier affenartiger Bildungen mit *M. digastricomyoidei* bedingt.

Zahl weitaus über dem *M. mentohyoideus*. Ersterer kommt in 41,9 Proz., letzterer in 24,5 Proz. des gesamten Materials vor, wobei jene Fälle, in denen beide kombiniert sind, bei beiden Gruppen gezählt sind. Unter den 126 *M. digastricomyoidei* fanden sich 23, die nur aus ganz wenigen Muskelbündeln bestanden. Vier von letzteren waren ganz kurze Muskelmassen, die an das mediale Ende der Sehnenstreifen angeschlossen waren, die die *Aponeurosis intertendinea* vorne abgrenzen. Acht wiesen die Uebergangsform zum *M. mentohyoideus* auf; den ansehnlichen Rest machten jene Formen aus, die wechselnd in ihrer Größe, breiter als die erstgenannten waren, aber doch nicht das Kinn erreichten. Was den Abgang vom *M. digastricus* anbelangt, so ist er in der überwiegenden Mehrzahl durch eine sehnige Ausstrahlung vermittelt. Der Ursprung der Fleischbündel von der Zwischensehne selbst ist seltener; vom Muskelfleisch ging er gar nur 30mal ab. In zwei Fällen war er mit ihm durch eine Art *Inscriptio tendinea* verbunden. Von den *M. digastricomyoidei* überschreiten fast 7 Proz. die Mittelebene. Sie treten oft auf beiden Seiten auf. Ihre Ausbildung ist dann entweder eine symmetrische, oder aber, was häufiger vorkommt, reicht der eine weiter nach vorne als der andere. Die doppelseitige Anordnung traf ich an 43 Leichen an. Es entsteht sehr häufig eine Raphe unter der des *M. mylohyoideus*, in welcher die Muskelkörper aufeinander stoßen. In 7 Fällen war sie nicht vorhanden, so daß eine ununterbrochene Muskelbrücke von einem Bauch zum anderen verlief, die gewöhnlich auf einer Seite sehnig begann und auf der anderen fleischig endete. Eine eigentümliche Bildung stellt eine kleine, rundliche oder abgeplattete Sehne dar, die an 8 Kadavern vom vorderen Ende der von den beiden *M. digastricomyoidei* gebildeten Raphe median zum Kinn zieht und sich dort an einem Knochenhöcker anheftet. Die *M. digastricomyoidei* gehen schief nach vorne gegen das Kinn oder rein quer. In einer einzigen Ausnahme verliefen die hinteren Muskelbündel schief rückwärts und medial gegen das Zungenbein. Nicht häufig findet man zwei *M. digastricomyoidei* auf einer Seite hintereinander in der Weise angeordnet, daß der eine von der Zwischensehne und der andere vom Fleisch entspringt und beide getrennt gegen die Mittellinie verlaufen (2). Ebenfalls nur in 2 Fällen waren auf einer Seite zwei *M. digastricomyoidei* übereinander in zwei verschiedenen Schichten angeordnet. Der bedeckte Muskel war der schwächere und entsprang von der näher zum *M. mylohyoideus* gelegenen Partie des *M. digastricus*. Ein seltenes Verhalten bei beiderseitigem Vorhandensein eines *M. digastricomyoideus* ist ihre Ueberkreuzung, so daß sie, weit über die Mittelebene hinaus verlängert, die Form eines x bilden.

Ein Unikum dürfte folgende Bildung sein: ein dünnes Bündel der medialen Seite des linken vorderen Bauches verläßt diesen, überschreitet schräg die Mittellinie und schließt sich der medialen Seite des rechten vorderen Bauches an.

Die Zahl der *M. mentohyoidei* beträgt 75. Ihre Verteilung auf die verschiedenen Formen ist eine ungleiche. Am häufigsten hat er die Form einer drei- oder rechteckigen Muskelplatte, die ich an 45 Objekten fand. In zweiter Reihe steht die Form, in welcher er aus der Zwischensehne hervorgeht (17mal). Einen spindelförmigen Bauch, der in eine längere Sehne übergeht, fand ich nur in 13 Fällen. Entsprechend der Faserrichtung der ursprünglich kontinuierlichen Muskelplatte ziehen die *M. mentohyoidei* meist gerade oder ein wenig schräg nach vorn, um sich vorn zwischen den Bäuchen anzuheften (an 43 Leichen). An einer geringeren Anzahl gelangen sie nicht auf dem kürzesten Wege zum Kiefer, sondern erst nach Ueberkreuzung des vorderen Bauches auf der oberen (18) oder der unteren Seite (12); oder sie durchbohren ihn (2). Die *M. mentohyoidei* fand ich an 14 Kadavern zweifach. Sie liegen fast immer nebeneinander; nur in 2 Fällen überkreuzten sie sich x-förmig.

Wie die Tabelle zeigt, kombiniert er sich überaus häufig mit dem *M. digastricomylodeus*. Sehr oft war dabei der *M. mentohyoideus* von einem einfachen oder paarigen *M. digastricomylodeus* wie der erwähnte Sehnenstreifen, der vom Ende der Raphe zum Kinn zieht, angeordnet.

Ob die großen Abweichungen der Zahlen auf Rassenunterschieden beruhen, ist vorerst nicht zu entscheiden; immerhin ist bemerkenswert, daß die von den beiden italienischen Anatomen gefundenen Prozentzahlen sich verhältnismäßig nahe stehen und die beiden englischen Forscher fast dieselbe Zahl fanden. Mein Material setzt sich aus Deutschen, Slaven, Juden und einigen Magyaren zusammen. Da in Wien alle diese Nationen aufeinander treffen, konnte ich von dem gesamten Material nur einen Teil zu einer Zählung der Varietäten bei den einzelnen Völkern verwenden; und zwar waren es jene Patienten, die von auswärts ins Allgemeine Krankenhaus kamen und dort starben. Von ihnen wurden wieder nur die mitgezählt, bei welchen Name und Heimatsort ihre Nationalität eindeutig zu bestimmen schienen. In Wien standen mir allein die Juden als reine Rasse zur Verfügung (einen Teil derselben verdanke ich dem lebenswürdigen Entgegenkommen der Herren Hofrat OSER und Prosektor ZEMANN). Von 20 Judenleichen (darunter 9 Männer) wiesen nur 6 (30 Proz.) interponierte Muskelkörper auf. Es waren fast durchwegs

M. digastricomylodei; nur in einem Fall war damit ein *M. mentohyoideus* verbunden und in einem anderen ein solcher allein vorhanden. Hingegen fand ich bei 87 Deutschen in 48 Fällen (55 Proz.) interkalierte Fleischmassen. Von Slaven standen mir nur 25 verhältnismäßig sichere Fälle zu Gebote, von denen 15, also 60 Proz., positiv waren. Eine Zählung mit Zuziehung eines größeren, aber weniger sicheren Materials ergab nur eine kleine Verschiebung der Prozentzahlen. Daher kann man sagen, daß sie für Deutsche und Slaven nur wenig voneinander abweichen.

Nach WOOD und LE DOUBLE finden sich die *Digastricus*-Varietäten viel seltener bei Weibern als bei Männern. Jener fand sie an 68 Männern 5mal, an 34 Weibern dagegen nur 1mal; dieser hatte an 80 männlichen Leichen 6 positive Fälle, an 30 weiblichen nur einen. Beide kommen also fast zu denselben Prozentzahlen. Ich untersuchte 160 Männer, von denen 94 (58,7 Proz.) Varietäten aufwiesen; von 145 Weibern hatten 67 (46,2 Proz.) solche. Die interponierten Muskelbündel sind also an meinem Material bei den Männern nur um ungefähr $\frac{1}{4}$ häufiger, bei LE DOUBLE und WOOD um weit mehr als die Hälfte.

Nach TOLDT und BIANCHI scheint die Häufigkeit der zwischen-geschalteten Muskelkörper mit dem Alter zu wechseln. Zur Untersuchung in dieser Hinsicht ordnete ich mein Material, das die Altersstufen zwischen Feten von 20 cm Länge und 80-jährigen Greisen umfaßt, in mehrere Gruppen. Von 63 Feten und Neugeborenen bis zu 3 Monaten besaßen 30 (47,6 Proz.) interponierte Muskelbündel. TOLDT fand an 15 Feten im 5. und 6. Monat 12mal *Digastricus*-Varietäten. Mein Material wies 4 Feten im 6. Monat¹⁾, das heißt in einer Körperlänge von 20—30 cm auf, wovon zwei positive Befunde ergaben. Bei dieser Altersstufe ist man sehr leicht Irrtümern ausgesetzt; der hinterste Teil des *M. mylohyoideus* täuscht sehr häufig einen *M. digastricomylodeus* vor. Die Objekte wurden deswegen nur konserviert untersucht, die vorderen Bäuche durchschnitten und von den Seiten her zurückpräpariert. Bei den kleinsten Feten wurde auch die mikroskopische Untersuchung herangezogen. Mein Material weist dann bis zum 6. Jahre eine Lücke auf. Von 6—30 Jahren blieb sich bei einer ungefähr gleichen Anzahl die Prozentzahl gleich. 130 Leichen zwischen 30 und 60 Jahren hatten jedoch in 56 Proz. interkalierte Muskeln.

1) Die Altersbestimmungen nach den Größenangaben TOLDTS in der Prager medizinischen Wochenschrift 1879: Ueber die Altersbestimmung menschlicher Embryonen.

Im Alter von 60–80 Jahren fand ich sie an 43 Kadavern in 51 Proz. Die Prozentzahlen schwanken also nur wenig und diese Abweichungen dürften nur zufällige sein.

Von den Varietäten der zweiten Gruppe, die in das Gebiet der Mißbildungen fallen, kann ich über zwei Fälle berichten. Den einen fand der im vorigen Jahre gestorbene Assistent unserer Lehrkanzel, Dr. MURMANN, im Jahre 1895. Die beigegefügte Zeichnung (Fig. 1) ist nach einer von ihm gezeichneten farbigen Skizze hergestellt¹⁾. Die rechte Zwischensehne, welche aus dem normalen hinteren Bauch hervorgeht, gibt, knapp bevor sie in den schwächlichen vorderen Bauch

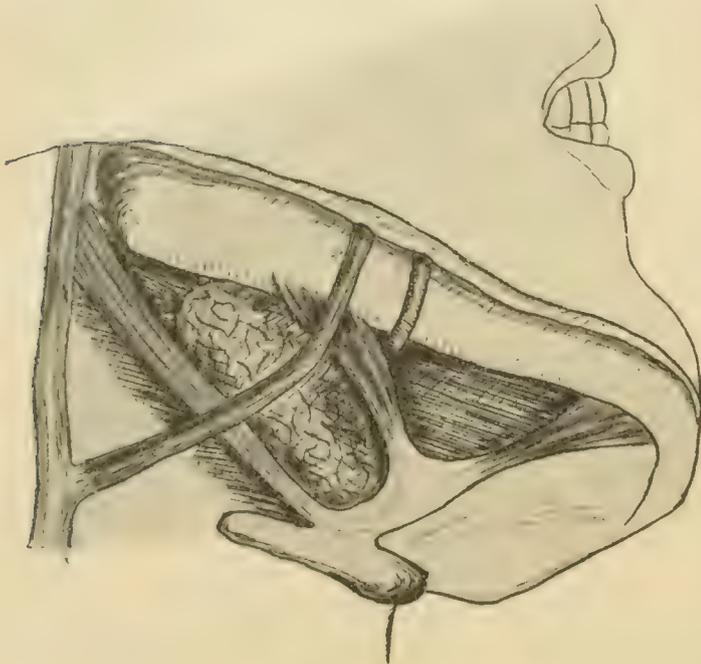


Fig. 1.

übergeht, an ihrer lateralen Seite eine breite, aber kurze sehnige Ausstrahlung ab. Aus dieser geht ein accessorischer Muskelbauch hervor, der nahezu die gleiche Stärke wie der vordere Bauch hat und sich an der Basis mandibulae an der Grenze zwischen Kieferkörper und Ast ansetzt. Vor ihm steigt die A. maxillaris externa zum Kiefer hinauf, den Bauch selbst überquert die V. facialis anterior. „Die Glandula submaxillaris

liegt in einer geräumigen Nische zwischen dem mittleren und hinteren Biventerbauch“, wie eine Notiz zur Zeichnung besagt. Diese Varietät hat eine gewisse Aehnlichkeit mit den Abnormitäten, die HENLE, FLESCH, BOVERO und TOLDT beschrieben haben, weicht aber in mancherlei Details ab, was Ursprung, Ansatz und Mächtigkeit anbelangt. Von allen bisher bekannten Fällen unterscheidet dieser sich durch die Lage der A. maxillaris externa: sie verläuft nämlich an der medialen Seite des accessorischen Bauches und windet sich um seinen vorderen Rand auf den Kiefer. Dieses Verhalten scheint mir die Ansicht TOLDTS, daß das Gefäßsystem einer der Faktoren sei, die die Varietäten veranlassen; zu bestätigen.

1) Beide Zeichnungen fertigte mein Freund P. SCHÖNIG an.

Eine zweite Mißbildung (Fig. 2) fand ich selbst an einem totgeborenen, ziemlich kräftigen Mädchen, das aus Oberösterreich stammte. Der gut entwickelte hintere Bauch zeigt keinerlei Anomalie. Er geht unter dem Kieferwinkel (an der rechten Seite mittels eines Sehnenspiegels) in die entsprechende Zwischensehne über, die in ihrer hinteren Hälfte von dem normalen *M. stylohyoideus* umfaßt wird. Zwischen der rechten und linken Zwischensehne ist eine derbe Aponeurose gespannt, die hinten fest ans Zungenbein geheftet ist und vorn durch zwei annähernd gerade Linien begrenzt wird, die sich median unter einem nach hinten offenen Winkel von ungefähr 110° treffen. An der Sehne beträgt die Höhe der Aponeurose rechts 6, links 7 mm, in der Mittellinie 10 mm. Sie ist mit dem darunter liegenden Teil des *M. mylohyoideus* innig verbunden. In direkter Fortsetzung der Zwischensehne entsteht rechts sowie links ein Muskelkörper, welcher als der eigentliche vordere Bauch (beziehungsweise als der laterale Abschnitt desselben) angesehen werden kann. Links (*DI*) ist er ein einheitlicher Muskel-

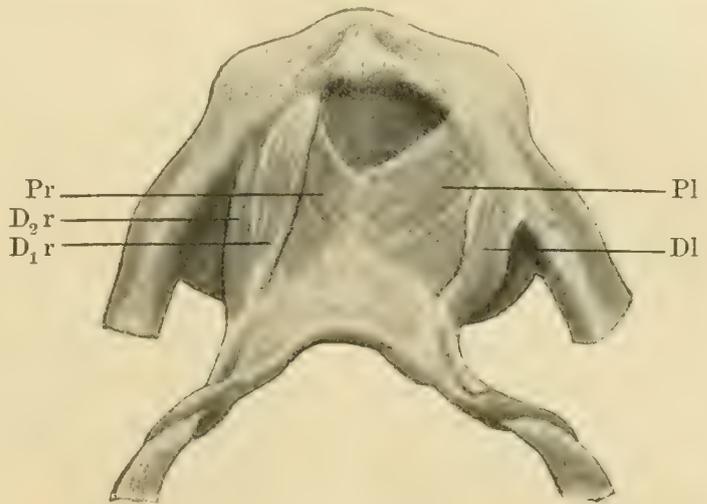


Fig. 2.

bauch, der sich an der Kieferbasis, etwas über sie auf die äußere Seite übergreifend, in einer Breite von 7 mm ansetzt. Sein hinterstes Fleischbündel liegt 13 mm vor dem Kieferwinkel. Rechts ist der Muskelkörper in zwei Portionen geteilt, von welcher die mediale (*D₁r*) sich an der Basis in einer Breite von $5\frac{1}{2}$ mm, 4 mm von der medianen Symphyse des Kinnes entfernt, anheftet. Die laterale Partie (*D₂r*) entspringt von der lateralen und unteren Seite der Zwischensehne und verläuft mit fast parallelen Rändern, eng angeschmiegt an die laterale Seite des eben beschriebenen Muskelbauches, später sich etwas darüber schiebend, zum Kiefer. Er setzt sich etwas tiefer (kranialwärts) an und seine mediale Partie ist von *D₁r* bedeckt. Die Breite des freiliegenden Ansatzes beträgt 3 mm; sein seitlichster Punkt liegt 3 cm vor dem Kieferwinkel. Von den vorderen Rändern der Aponeurosis intertendinea geht überdies nach jeder Seite hin eine Muskelplatte. Die mehr medianen Bündel derselben entstehen von

einer undeutlichen $5\frac{1}{2}$ mm langen Raphe. Die Bündel der rechten Platte (*Pr*) ziehen schräg so zum Kiefer, daß sich die medialsten fast genau oberhalb des medialen Randes des Muskelbündels *D₁r* ansetzen. Wenn man diesen abhebt, sieht man die mehr und mehr in sagittale Richtung übergehenden Bündel des lateralen Anteils der Muskelplatte sich kontinuierlich an die Innenseite des teilweise gedeckten Muskelkörpers *D₂r* anschließen. Die linke Muskelplatte *Pl* liegt nicht völlig symmetrisch zur rechten, da ihre Fasern nicht so steil zum Kiefer ziehen; sie erreichen den Kiefer erst 11 mm von der Symphyse. Die medialsten Bündel konvergieren ein wenig gegen die lateralsten, wodurch die Platte eine trapezähnliche Form erhält. Ueber ihren seitlichen Anteil legt sich der Muskelbauch *DL*. Er tauscht dort mit der Muskelplatte so viele Bündel aus, daß beide voneinander ohne Verletzung nicht zu trennen sind. Die beiden Platten, die ein asymmetrisch gelagertes, dreiseitiges Feld zwischen sich fassen, lassen sich nur seitlich vom *M. mylohyoideus* abheben; in der Mitte und unmittelbar neben der Raphe hängen sie fest mit ihm zusammen. Die *Mm. mylohyoideus* und *geniohyoideus* sind normal. Es liegt also in diesem Falle einerseits ein Uebermaß von Muskelbildung und andererseits eine Verlagerung des linken vorderen Bauches vor. Am meisten ähnelt diese Mißbildung noch der REIDS; nur fehlen dieser die die Muskelplatten flankierenden Bäuche.

Ein Uebermaß von Muskelbildung und Verlagerung zeigt auch die von TOLDT nicht angeführte Anomalie, die E. ZUCKERKANDL in den Medizinischen Jahrbüchern 1879, p. 41, mit folgenden Worten skizziert: „Der rechte Digastricus maxillae inseriert sich mit seinem 27 mm breiten, vorderen Bauch gerade vor dem Masseter am Unterkieferrande. Links ist der vordere Bauch sehr kurz und geht in die Raphe des Mylohyoideus über.“

Herrn Hofrat WEICHELBAUM danke ich ergebenst für die gütige Erlaubnis, das Material des pathologischen Institutes zu benutzen. Eine große Erleichterung und Unterstützung meiner Arbeit verdanke ich den Assistenten dieses Institutes, insbesondere den Herren Professoren GION und STOERK.

Nachdruck verboten.

The Sacrum of Necturus¹⁾.

By W. M. SMALLWOOD.

With one Figure.

While studying *Necturus* in the comparative anatomy course this year my attention was directed to an unusual variation in the sacrum by Miss EDITH BRONSON and in a few minutes later to practically the same condition in a second animal by Miss EDITH McDOWELL. *Necturus* has been used by us for the past six years in this same course and the present variation has not been previously noted.

BARKER '96 and BUMPUS '97 have both reported on the variation of the sacrum in *Necturus*, the former studying 27 individuals and the later 100. Later WAITE '97 published the results of his observations on this same region. From these three observers it is shown that in the majority of specimens that the sacral vertebra was the 19th but in about 35% of the cases there was asymmetry in that the pelvic girdle was attached to the 19th on one side and to the 20th on the other, and in some instances there were two vertebra with sacral ribs on one side. None of these observers report a symmetrical variation of two on each side.

The present variation consists of two well defined sacral vertebra and ribs supporting the pelvis symmetrically disposed, Fig. 1. The 19th vertebra bears a pair of long ribs that slant back to articulate with the head of the ilia. The 20th vertebra has a pair of much shorter sacral ribs that extend almost straight out to articulate with the anterior pair and the ilia. When these two pairs of sacral ribs are compared it is seen that the anterior are longer and more attenuated than the posterior and this difference is so marked as to be at once noticed. But when the two sacral vertebra are compared there is no noticeable difference to be detected, both are similar in shape, size and the place where the sacral ribs articulate. The position

1) Contributions from the Zoological Laboratory, Syracuse University, C. W. HARRITT, director.

of the hind legs is such as to render necessary this elongation of the anterior pair of sacral ribs as they are really opposite the 20th vertebra.

The second variation is much like the one just described although not as symmetrical. On the left side of the 19th and 20th vertebra there are two well defined sacral ribs of equal strength and length. On the right side the 19th vertebra bears a well defined sacral rib while the 20th has a small rudimentary attachment. In both specimens

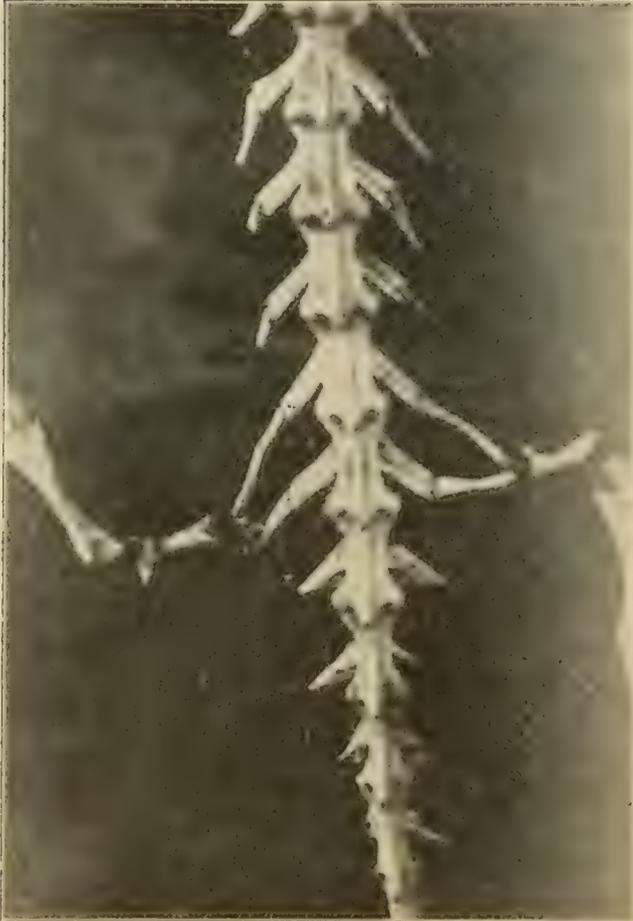


Fig. 1.

the first haemal spine was on the 23rd vertebra. These variations were not detected soon enough to enable one to work out the distribution of the nerves which is to be regretted.

The previous writers cited have offered various explanations for what is termed by BATESON as forward and backward homoeosis, the migration of the pelvis. Assuming that there is no such thing as a migration of the pelvis, intercalation or excalation, the adding or subtracting of a vertebra anterior to the sacral vertebra is a second suggestion discussed by these same writers. BUMPUS and WAITE bring forward the idea that the stimulus that initiates the formation of

sacral ribs comes from the forming legs which do not always develop in the same primitive segments. "What seems most probable is that in different individuals the girdle may develop at primarily different distances (measured in segments) from the cranium." WAITE, pg. 86.

The most difficult aspect of the problem has been to explain the asymmetry which is very common. Has there been a one sided shifting or a double stimulus to girdle formation applied on one side? If homology is taken as an exact criterion then it is hard to see, why

the two sides should not be identical. The position of the embryo (WAITE) during development is given as the reason for this one sided development. The embryo grows in a partly asymmetrical position in relation to the yolk. The present variation while not common is fully developed and of use to the animal as the photograph clearly shows. This variation also would seem to indicate that it is not necessary to assume a foreward or backward homoeosis of the pelvis when either the 19th or 20th or both may support normal sacral ribs. Intercalation of a vertebra is likewise unnecessar because the data at hand now show that the position of the sacrum in this urodele is not fixed as yet but varies more or less, now on the 19th, now on the 20th, or one half on each or even on both as if it were in the process of becoming fixed with a tendency to prefer the 19th. Such a view makes it entirely practical to homologise this region as it recognizes that there are two sacral vertebra.

June 5, 1908.

Literature cited.

- BUMPUS, H. C., '97, A Contribution to the Study of Variation. Journ. Morphol., Vol. 12.
 PARKER, G. H., '96, Variations in the vertebral Column of Necturus. Anat. Anz., Bd. 11.
 WAITE, F. C., '97, Variations in the brachial and lumbo-sacral plexi of Necturus maculosus. Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 31.

Bücheranzeigen.

Archiv für Zellforschung. Herausgegeben von **Richard Goldschmidt** (München). I. Bd., 1. Heft. Mit 7 Taf. u. 155 Textfig. u. Tabellen. (11. Febr. 1908.) Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1908. 244 pp. Preis 16 M. (Preis des Bandes von etwa 40 Bogen und 20 Taf. etwa 40 M.) (Eingegangen am 29. August.)

Dies neue „Archiv für Zellforschung“ soll eine rein wissenschaftliche Zeitschrift sein, die Originalarbeiten aus dem Gesamtgebiete der Zellenlehre veröffentlicht. Sie soll also neben den Arbeiten über Bau und Leben der tierischen und pflanzlichen Zelle und ihrer Teile alle Arbeiten bringen, die die Zelle als solche von irgend einem Standpunkte aus betrachten. — Außerdem soll durch ständige kritische wie Auto-referate anderwärts erscheinender Zellarbeiten das Archiv zum wirklichen Zentrum der Cytologie werden. — Mit Recht betont der Herausgeber, daß gerade auf dem Gebiete der Zellenlehre, die die Grundlage biologischer Forschung bleiben muß, ein Zusammengehen aller von den verschiedensten Seiten kommender Forscher unerlässlich sei; es gibt keine Erforschung der Zellpathologie ohne genaueste Kenntnis der Zell-

anatomie, keine Erforschung der pflanzlichen Zelle ohne engsten Kontakt mit den Studien an der tierischen Zelle und umgekehrt, keine Erforschung der Funktionen, der Mechanik, der Reaktionen der Zelle ohne eingehendes Verfolgen ihrer morphologischen Grundlagen. — Ist somit die Zellforschung, unabhängig von der bestehenden Trennung der biologischen Disziplinen, ein einheitliches Wissensgebiet, dessen ständiges Verfolgen für jeden Biologen unerlässlich ist, so ist es zweifellos auch ein Bedürfnis, der unendlich zerstreuten Zellenliteratur ein Zentralorgan zu schaffen, das wenigstens den die allgemeinen Fragen des Zellproblems behandelnden Teil der erscheinenden Arbeiten in sich aufzunehmen vermag. Zur Erleichterung der Forscherarbeit müssen Archive für bestimmte Forschungsgebiete da sein; für die Zellforschung soll das durch die Gründung dieses Archivs versucht werden, das also keine unnütze Vermehrung der Literatur, sondern eine Vereinfachung, einen Schritt zur Zentralisation bedeutet. Da die hervorragendsten Zellforscher des In- und Auslandes dem neuen Unternehmen ihre Mitarbeit zugesagt haben, ist Aussicht vorhanden, daß es gelingen wird, die Zentralisation der Zellenliteratur der verschiedenen Disziplinen zu erreichen.

Das erste Heft enthält folgende Arbeiten: R. HERTWIG, Ueber neue Probleme der Zellenlehre. — G. TISCHLER, Zellstudien an sterilen Bastardpflanzen. — A. und K. E. SCHREINER, Zur Spermienbildung der Myxinoïden. — R. GOLDSCHMIDT, Ueber das Verhalten des Chromatins bei der Eireifung und Befruchtung des *Dicrocoelium lanceatum*.

Der Herausgeber des Anat. Anzeigers möchte nicht unterlassen, alle Fachgenossen im In- und Auslande gebührend auf das neue, unter der Aegide RICHARD HERTWIGS erscheinende Archiv hinzuweisen, das tatsächlich einem Bedürfnis entgegenkommen dürfte, da das bisher einzige Archiv für Zellforschung, die „Cellule“, sich engere Grenzen gesteckt zu haben scheint. — Das neue Archiv bringt, wie nach dem Vorgange des Anat. Anzeigers (1886) fast alle neueren Zeitschriften auf biologischem Gebiete, Arbeiten in den vier Sprachen: deutsch, französisch, englisch und italienisch. Es erscheint in zwanglosen Heften, die zu Bänden von etwa 40 Druckbogen vereinigt werden, in dem bekannten Verlage von W. Engelmann.

Die dem ersten Hefte beigegebenen, sehr guten Textabbildungen sind erheblich zahlreicher, als sie sonst in Archiven zu sein pflegen. Daneben bringen die Tafeln noch eine stattliche Reihe von lithographischen Darstellungen.

Wir wünschen dem neuen Archiv guten Fortgang und Erreichung des gesteckten Zieles. B.

Anatomische Gesellschaft.

Privatdozent Dr. G. WETZEL, zweiter Prosektor in Breslau (Anatomisches Institut), ist in die Gesellschaft eingetreten.

Abgeschlossen am 4. September 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band.

✻ 19. September 1908. ✻

No. 10.

INHALT. Aufsätze. **Ivar Thulin**, Muskelfasern mit spiralig angeordneten Säulchen. Mit 13 Abbildungen. p. 241—252. — **E. Ballowitz**, Zur Kenntnis der Spermien der Pinnipedier. Mit 6 Abbildungen. p. 253—256. — **Edward Phelps Allis Jr.**, The Pseudobranchial and carotid Arteries in Ameiurus. With one Figure. p. 256—270. — **Rutilio Staderini**, Di un prolungamento ghiandolare dell'ipofisi accolto in uno speciale recesso pre-mammillare nel cervello del gatto adulto. p. 271.

Bücheranzeigen. **H. E. KANASUGI**, p. 272. — **W. ELLENBERGER**, **H. BAUM** und **HERMANN DITTRICH**, p. 272.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Muskelfasern mit spiralig angeordneten Säulehen.

Vorläufige Mitteilung.

Von **IVAR THULIN**, Assistenten des Histologischen Instituts zu Stockholm.

Mit 13 Abbildungen.

Unter den Forschern, welche den feineren Bau der quergestreiften Skelettmuskelfasern studiert haben, hat wohl keiner seine nähere Aufmerksamkeit auf die möglicherweise vorhandenen atypischen Formen dieser Fasern gelenkt. Auch gibt es nicht geringe Schwierigkeiten, an einem Präparate beurteilen zu können, ob man ein durch die Fixierung hervorgerufenes Kunstprodukt oder eine vitale Struktur dieser

Fasern vor sich hat. In einigen Fällen, wo man nebst atypischen auch gewöhnliche, gut fixierte Fasern dargestellt hat, ist es jedoch möglich, festzustellen, daß es sich um zwei deutlich verschiedene Typen handeln kann.

Es war mir möglich, einige solcher Fälle zu finden, wo diese erforderlichen Verhältnisse existierten und wo in jedem Funktionsstadium der Muskeln zwei voneinander so verschiedene Fasern zu sehen waren, daß sie wohl auch verschiedenen physiologischen Aufgaben entsprechen mußten.

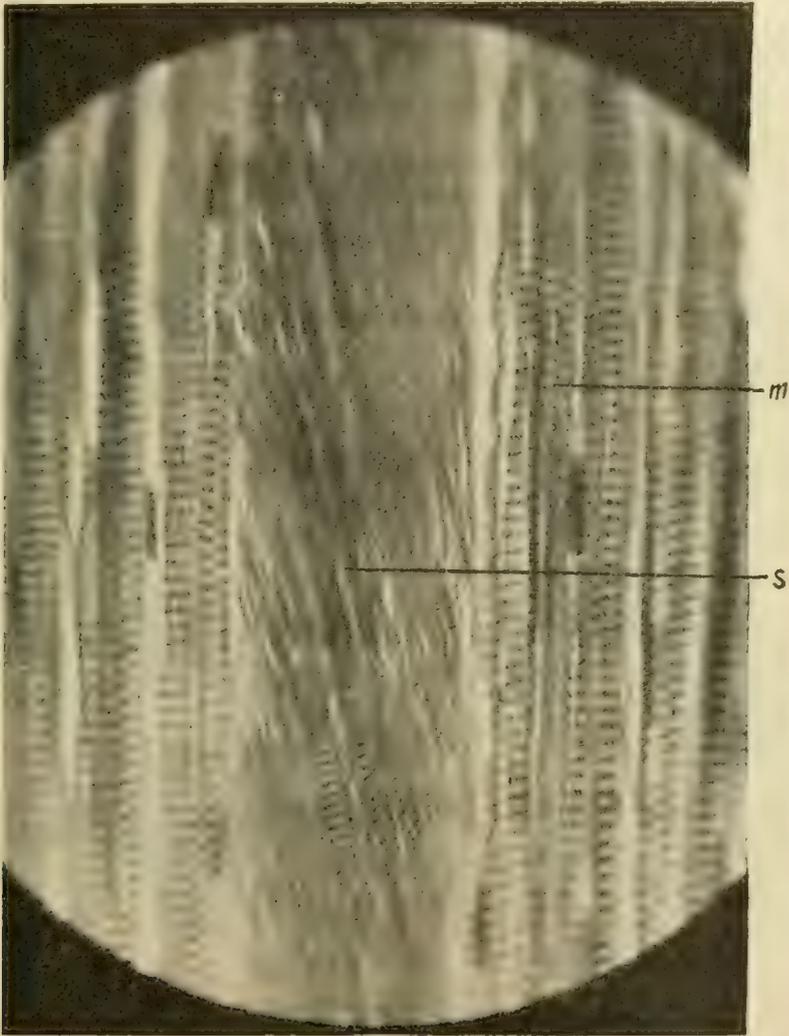
Ehe ich auf diese Befunde eingehe, möchte ich meinem Lehrer, Prof. HOLMGREN, sehr danken für seine Freundlichkeit, diese von ihm angefangene Untersuchung mir zu überlassen und für das große Interesse, womit er meinen Forschungen gefolgt ist.

Bei einer Untersuchung des *M. hyoglossus* der amerikanischen Kröte (*Bufo aqua*) treten eigentümliche Verhältnisse bezüglich der Muskelfasern hervor. Mit gewöhnlichen, quergestreiften Muskelfasern gemischt liegen hier nämlich grobe, durch ihre schief verlaufenden Säulchen ausgezeichnete Muskelfasern, welche die Hauptmasse der Muskulatur bilden. An Mikrophotographie I treten die betreffenden Charaktere schön hervor. In der Mitte liegt eine Spiralmuskelfaser und an deren beiden Seiten gewöhnliche Fasern.

An den Präparaten finden wir an der Peripherie der erstgenannten Kerne von runder Form, aber auch in den zentraleren Teilen gibt es Kerne, welche dieselbe Form haben wie die Kerne der gewöhnlichen Muskelfasern. Diese Verschiedenheit ist doch gewiß nur infolge der Schnittrichtung hervorgerufen und stellt einen Ausdruck für die schraubenförmige Anordnung der Säulchen dar. Die Kerne liegen parallel mit den spiralig verlaufenden Muskelkolumnen. Wenn man nun einen Längsschnitt durch eine solche Muskelfaser macht, werden natürlich die zentral gelegenen Kerne längs geschnitten, die peripherischen dagegen schief- oder quer geschnitten. Da sie eine zylindrische Form haben, werden sie auf dem Schnitte an der Peripherie rund und in der Mitte länglich.

Es gibt auch eine weitere Verschiedenheit zwischen den beiden Formen von Muskelfasern, welche in der Struktur der kontraktiven Materie ihren Ausdruck findet. Die Verhältnisse sind an verschiedenen Präparaten so regelmäßig vorkommend, daß hier gewiß nicht von einer Zufälligkeit die Rede sein kann. An Fig. 1 und Mikrophotographie I finden wir zuerst bei einer oberflächlichen Betrachtung, daß die Elemente, die die Querstreifung bedingen, ungleich sind in den beiden Muskelfasern, und zwar, daß in den Spiralmuskelfasern die

Muskelfächer kleiner sind. In den gewöhnlichen Fasern treten die Grundmembranen deutlicher hervor und *Q* bildet einen schön ausgebildeten Querstreifen. In den Spiralmuskelfasern dagegen können wir die Grundmembran und den Streifen *Z* nur als schwach angedeutet finden. *Q* hat auch seinen Charakter dahin geändert, daß man einen deutlichen HENSENSchen Streifen sehen kann.



Mikrophotographie I. Längsschnitt durch einen extendierten M. hyoglossus von *Bufo aqua*. *m*. gewöhnliche Muskelfasern. *s*. Spiralmuskelfasern.

An einem Schnitt durch das Zentrum einer Muskelfaser dieses Typus finden wir in den mittleren Teilen die Querstreifung deutlicher ausgesprochen und die Muskelfächer etwas größer, ohne daß jedoch der ursprüngliche HENSENSche Streifen verschwindet. Das erstgenannte Verhalten ist gewiß durch eine dickere Anhäufung der Säulchen im Zentrum verursacht; an der Peripherie aber liegen die Kolumnen lockerer zusammen, und darum wird der Eindruck der Querstreifung weniger

deutlich. Die zentralen Säulchen sind auch nicht so schraubenförmig angeordnet und darum kann man hier und da Bilder finden mit einem zentral verlaufenden, längsgeschnittenen Kolumnenbündel und einer peripherischen Schicht mit wegen ihres schrägen Verlaufes quergeschnittenen Säulchen. Das Bild zeigt eine auffallende Uebereinstimmung mit demjenigen der Fig. 10.

Gehen wir nun zu den Querschnittsbildern (Fig. 2) über, so begegnet uns eine weitere Eigentümlichkeit, welche den besonderen Typus dieser Spiralmuskelfasern noch sicherer macht. Wir finden nämlich, daß das kollagene Bindegewebe ein tiefes, longitudinales Septum in die Muskelfasern hineinsendet, ein Septum, welches ungefähr in der Mitte der quergeschnittenen Muskelfaser mit Verzweigungen in das Sarkoplasma

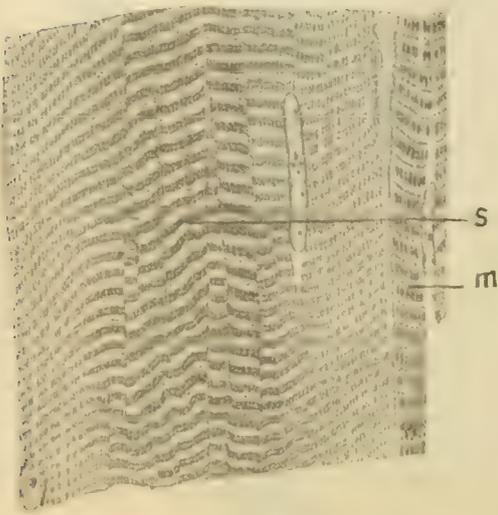


Fig. 1.

Fig. 1. Längsschnitt durch das Zentrum einer stark extendierten Spiralmuskelfaser (*s*). Rechts eine gewöhnliche Muskelfaser (*m*). *M. hyoglossus* von *Bufo aqua*.

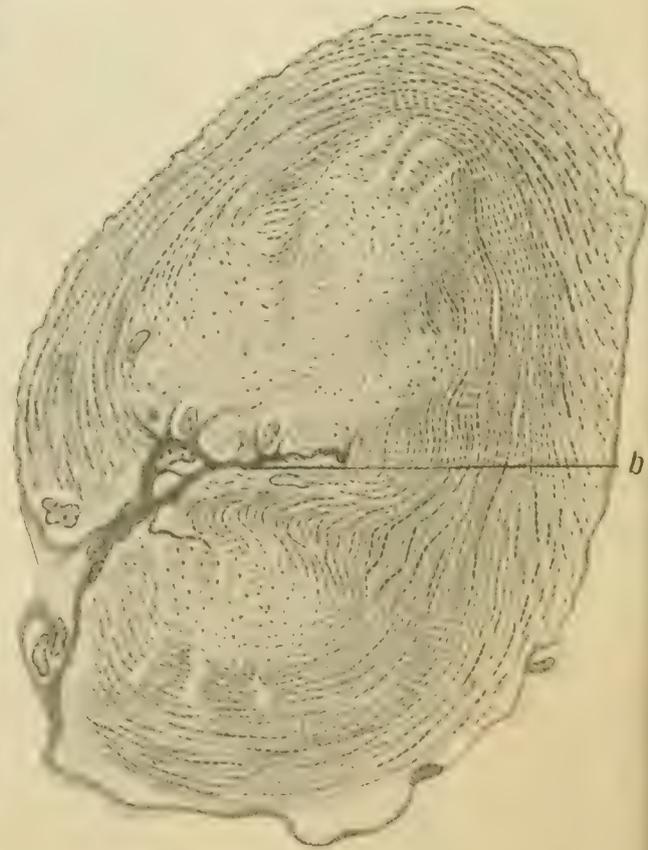


Fig. 2.

Fig. 2. Querschnitt durch eine Spiralmuskelfaser von *Bufo aqua*. *b*. Bindegewebsseptum.

oder wenigstens in tiefen Sarkolemmaeinstülpungen endigt. Dadurch bekommt der Querschnitt ein schneckenähnliches Aussehen und es steht außer jedem Zweifel, daß diese Einwucherung kollagener Substanz von der einen Seite her gegen die Mitte der Faser hin eine der Ursachen ist, welche die Spiralforn der Fäden bedingt und daß dieses Septum auch für die Funktion der Muskelfasern eine wichtige Aufgabe zu erfüllen hat.

Die Figg. 3 und 4, welche spezifisch bindegewebsgefärbte Uebersichtspräparate darstellen, geben die charakteristischen Verhältnisse der kollagenen Materie und den Verlauf der Spiralmuskelfasern in vorzüglicher Weise wieder. Auch kann man wohl durch den Vergleich der dicken, schraubenförmigen Fasern mit den gestreckten, dünnen, gewöhnlichen Fasern der Fig. 3 nur zu dem Schlusse gelangen, daß die erstgenannten eine atypische Form darstellen, welche besonders durch ihre spiralig verlaufenden Kolumnen ausgezeichnet ist. Die Muskelfasern der Fig. 3 waren durch Herausziehung der Zunge des Tieres so stark wie möglich extendiert und das Aussehen der gewöhnlichen Muskelfasern spricht auch für eine maximale Extension. Trotz dieser starken Verlängerung der Fasern haben sie doch keineswegs ihren charakteristischen Verlauf verloren, da sowohl die ganze Faser als die einzelnen Säulchen korkzieherförmig gewunden sind.

An der Fig. 4 finden wir ein ähnlich fixiertes und gefärbtes Präparat, aber in Kontraktion, weshalb natürlich auch die eben ange deuteten Eigenschaften mit noch größerer Deutlichkeit hervortreten. Die Spiralmuskelfasern bilden hier mächtige, kaum als Muskelfasern erkennbare Gebilde, die man wohl am besten mit einer zusammenge drückten Spiralfeder vergleichen kann, welche sich bei Extension verlängert, ohne jedoch ihre ursprüngliche Form ganz zu verlieren. Die gewöhnlichen Fasern zeigen keine derartigen Verhältnisse.

Elastingefärbte Präparate stellen eine neue Verschiedenheit zwischen den beiden Muskeltypen dar. Fig. 5 gibt einen Längsschnitt durch den *M. hyoglossus* von *Bufo aqua* mit Elastinsubstanz ausgefärbt wieder. Wir finden, daß die Elastinfibrillen bei den gewöhnlichen Muskelfasern

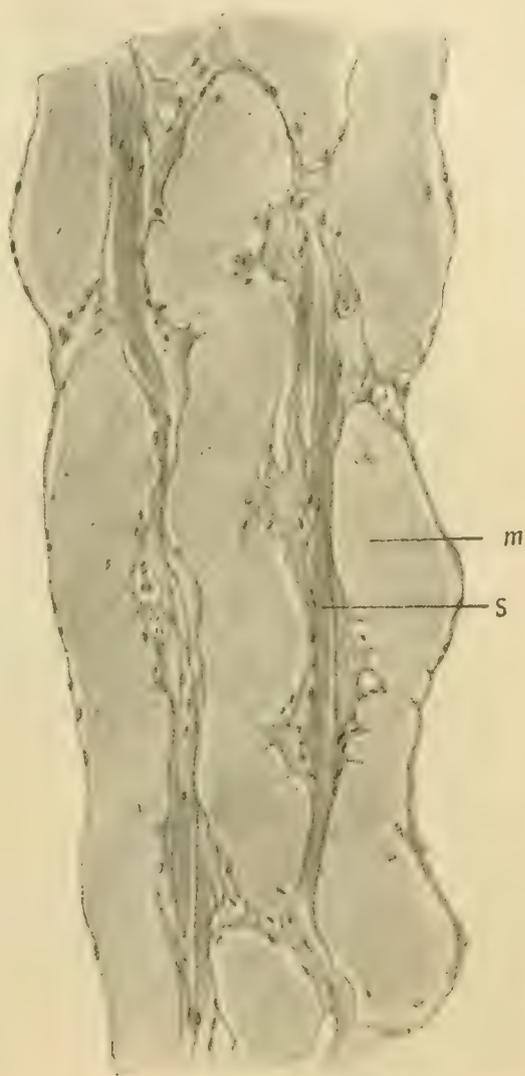


Fig. 3. Schnitt durch einen stark extendierten *M. hyoglossus* von *Bufo vulgaris*. *m.* gewöhnliche Fasern. *s.* Spiralmuskelfasern.

ein schönes Netz bilden, daß aber die schraubenförmigen Fasern fast ganz frei bleiben.

Da diese Formen von Muskelfasern, wie vorher gesagt ist, in einem gewissen Zusammenhange mit der Funktion der Zunge bei den fraglichen Tieren stehen, könnte man a priori erwarten, daß ganz ähnliche Verhältnisse bei allen den Tieren vorkommen sollten, welche ihre Beute durch ein blitzschnelles Herausschleudern der Zunge auffangen.

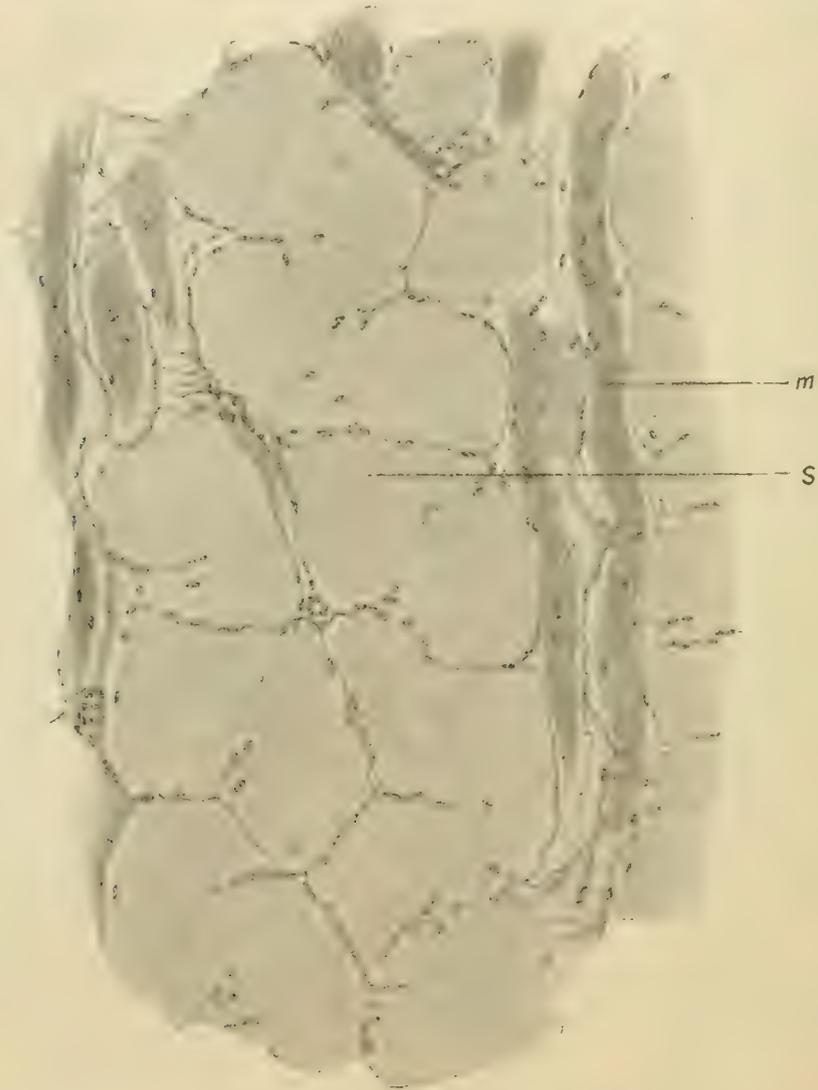


Fig. 4. Schnitt durch einen kontrahierten *M. hyoglossus* von *Bufo vulgaris*. *m.* gewöhnliche Fasern. *s.* Spiralmuskelfasern.

Ein Tier, das in dieser Fangmethode besonders geschickt ist, ist wie bekannt das Chamäleon und darum war natürlich eine Untersuchung der Zunge dieses Tieres von nicht geringer Bedeutung für die weitere Beleuchtung des vorliegenden Problems.

Wir finden bei Fig. 6, welche einen mit Thiazin-Toluidin gefärbten Längsschnitt einer Faser der Chamäleonzunge darstellt, eine Muskel-

faserart, die weder mit den gewöhnlichen quergestreiften Muskelfasern, noch auch mit den oben beschriebenen Schraubenmuskelfasern übereinstimmt. Zuerst erhält man den Eindruck eines Kunstproduktes, durch starke Kontraktion hervorgerufen; da aber die Fixierung in stark extendiertem Zustande vorgenommen war, kann wohl eine solche Deutung kaum richtig sein, und seitdem man ein in kontrahiertem Zustande fixiertes Präparat gesehen hat, kann man nicht weiter an

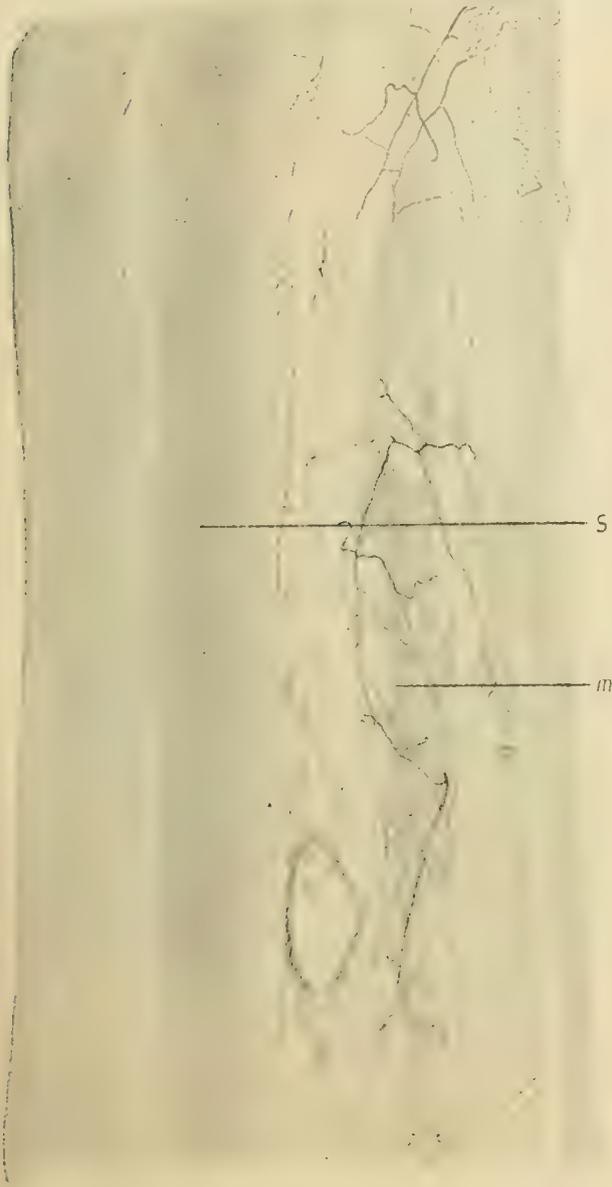


Fig. 5.

Fig. 5. Elastingefärbtes Präparat des *M. hyoglossus* von *Bufo agua*. *s.* Spiralmuskelfasern. *m.* gewöhnliche Muskelfasern.

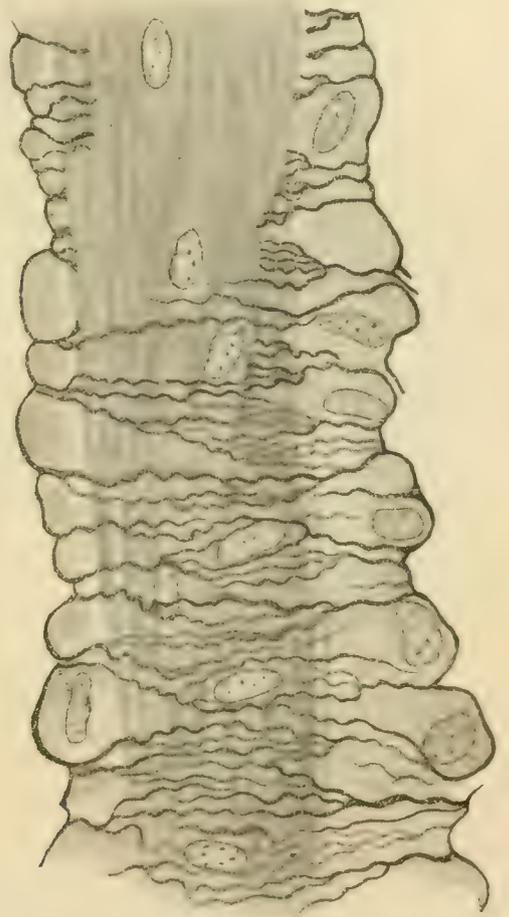


Fig. 6.

Fig. 6. Eine schief längsgeschnittene Muskelfaser der Chamäleonzunge.

Kunstprodukte denken. Wir finden nämlich, daß die Muskelfasern der kontrahierten Zunge keine derartigen, die extendierten Fasern kennzeichnenden Eigentümlichkeiten besitzen. Die kontrahierten Fasern

haben dagegen ein ganz typisches Aussehen und liegen in Papillen, die durch die Herausziehung der Zunge bei der Extension abgeplattet werden und deren Muskelfasern sich gleichzeitig auf die sonderbarste Weise verändern, was ich nun näher beschreiben will.

Die kontraktile Materie dieser Muskelfasern zeigt an dem vorliegenden Präparate (CARNOYS Fixierung) keine besondere Struktur und die ganze Anordnung der Säulchen ist nicht die feste und straffe

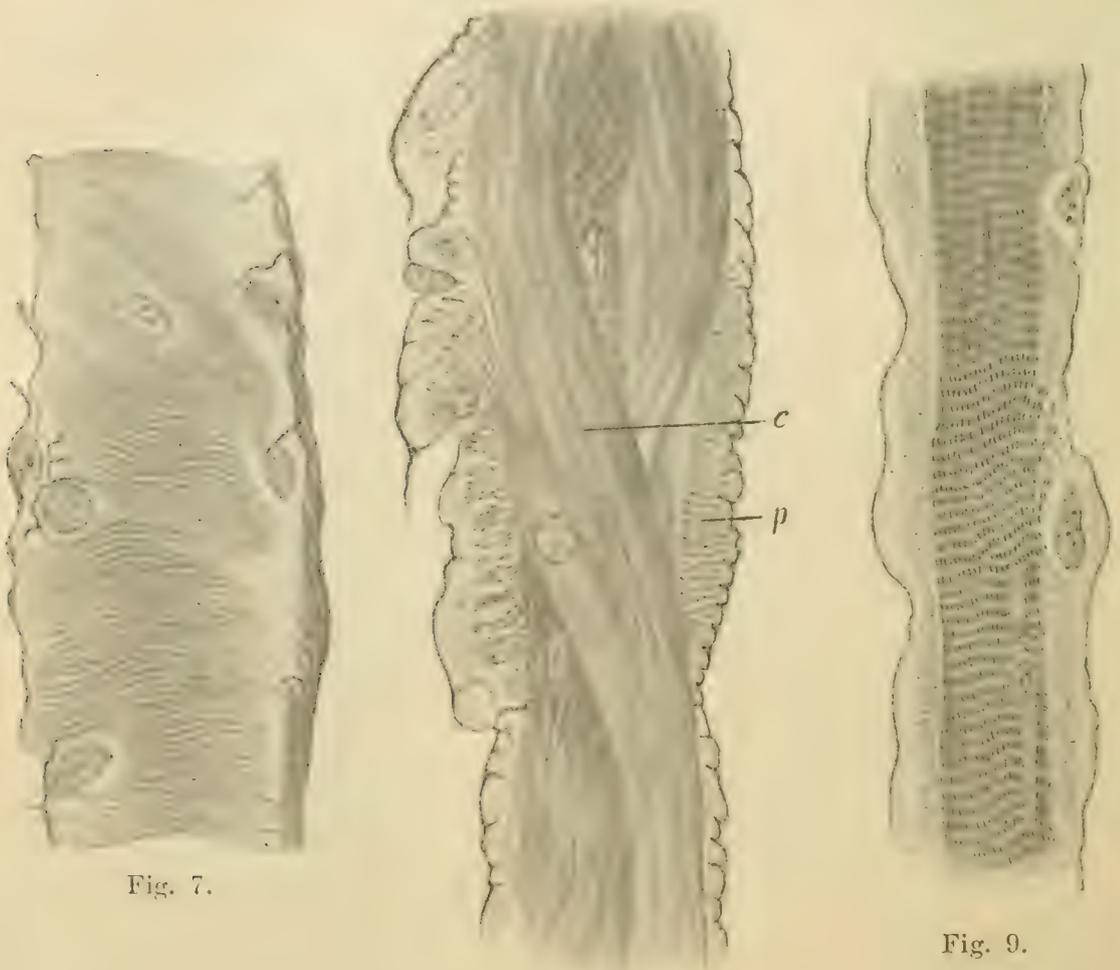


Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 7. Eine tangential längsgeschnittene Muskelfaser der Chamäleonzunge.

Fig. 8. Eine zentral längsgeschnittene Faser der Chamäleonzunge mit einer peripherischen zirkulären (*p*) und einer zentralen längslaufenden Schicht (*c*).

Fig. 9. Längsschnitt einer Muskelfaser der Chamäleonzunge.

wie in gewöhnlichen Muskelfasern, wie man es bereits an Fig. 6 sehen kann. An Fig. 10 finden wir, daß die Kolumnen einen wellenförmigen Verlauf haben. Ganz extreme Verhältnisse stellen Fig. 7 und 8 dar und hier kommen wir zu einer gleichen Anordnung wie in den oben erwähnten Spiralmuskelfasern zurück. Wir finden einen zentralen ziem-

lich längslaufenden Strang und peripherische, schief oder zirkulär verlaufende Säulchen. Auch gibt es deutliche Uebergangsformen, welche eine Verwandtschaft zwischen diesen Muskelfasern und den Spiralmuskelfasern erkennen lassen (Fig. 9). Hier findet sich nicht nur die genannte Differenzierung zwischen einer zentralen und einer peripherischen Schicht, sondern auch eine deutliche Querstreifung.

Diese Verhältnisse der kontraktiven Materie stellen doch wohl nicht das dar, was zuerst in die Augen fällt. Mehr auffallend sind die von Bindegewebsschläuchen umgebenen Ausstülpungen des Sarkoplasma,

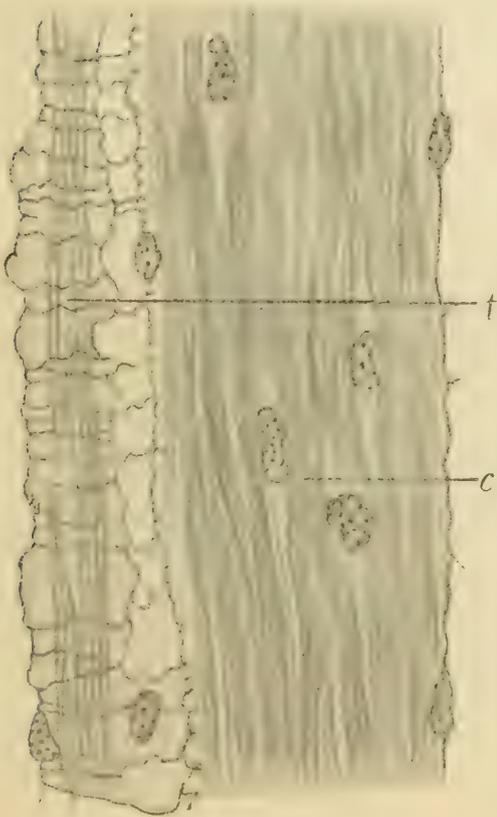


Fig. 10.

Fig. 10. Eine tangential (*t*) und eine zentral (*c*) geschnittene Muskelfaser der Chamäleonzunge.



Fig. 11.

Fig. 11. Elastingefärbte Muskelfaser der Chamäleonzunge.

welche eine ununterbrochene Randzone an dem Schnitttrande der Muskelfasern bilden. In diesen Sarkoplasmafächern liegen gewöhnliche Muskelkerne und es dringt auch kontraktile Materie in sie hinein. Dieses Eindringen kontraktiver Materie ist gewiß ein Ausdruck für die schraubenförmige Anordnung der Muskelfasern und immer finden wir in diesen Sarkoplasmaausstülpungen eine feine Granulation quergeschnittener

Muskelsäulchen oder ein längsgeschnittenes Uebergangsbündel von Säulchen. Die Einkerbungen sind — wie vorher gesagt — von tiefen Bindegewebseinwachsungen verursacht, welche wahrscheinlich Ausdruck einer gefalteten Membran kollagener Substanz sind.

Eine gute Vorstellung der allgemeinen Verhältnisse dieser bindegewebigen Einkerbungen geben uns Fig. 6 und 10. Die erste zeigt eine teilweise tangential getroffene Faser; die zweite eine tangential und eine zentral geschnittene Faser. An beiden können wir uns über

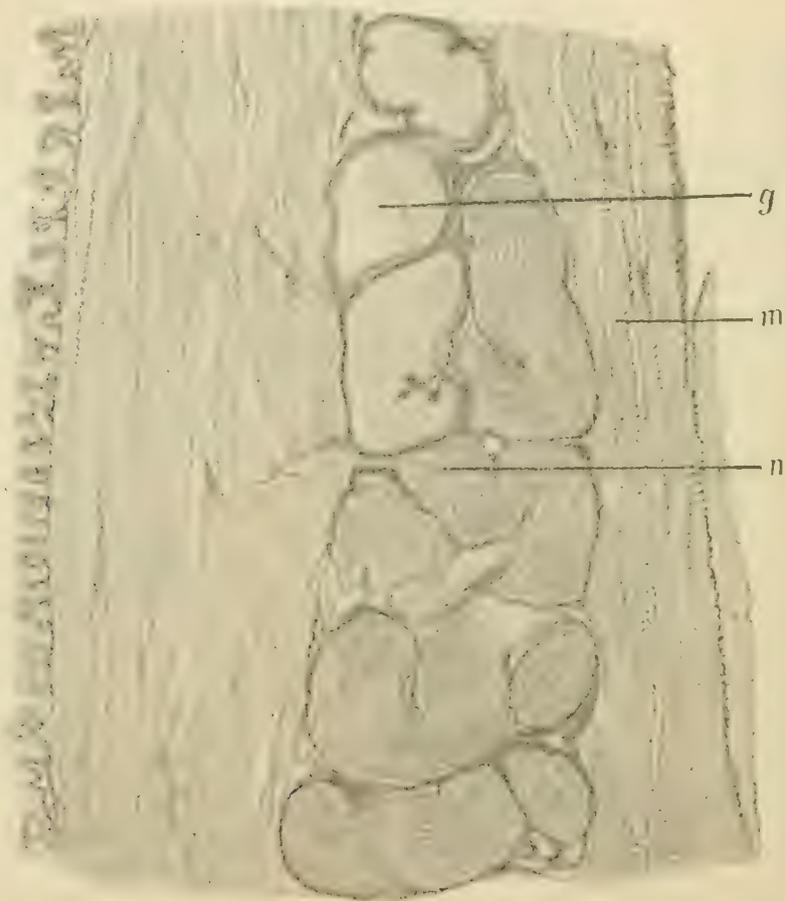


Fig. 12. Uebersichtsbild der Chamäleonzunge (Extension). *n*. Nerven. *g*. Gefäße. *m*. Muskeln.

die rings um die Muskelfaser herum verlaufenden kollagenen Elemente orientieren.

Es mangelt auch nicht an elastischer Substanz in diesen die Muskelfasern umgebenden Bindegewebsschläuchen. An Fig. 11 (ein elastin-gefärbtes Präparat) treten die zirkulär oder schief verlaufenden, elastischen Fäden als schwarze Pünktchen oder kurze Striche hervor.

Ein Uebersichtsbild der Stelle in der Chamäleonzunge, wo ich die genannten Eigentümlichkeiten gefunden habe, finden wir in Fig. 12.

Zentral liegen Nerven und Gefäße — auch diese mit korkzieherförmiger Anordnung — und an deren Seiten finden wir die oben beschriebenen Muskelfasern.

Ich habe oben den allgemeinen Charakter dieser beiden neuen Muskelfaserarten — die erste typisch bei *Bufo vulgaris* und *agua*, die zweite bei Chamäleon vorkommend — angegeben. Ich möchte auch zum Schlusse darin erinnern, daß diese Muskelfasern keine isolierte Eigenschaft der genannten Tiere sind. Vielmehr habe ich bei *Rana esculenta* und *temporaria* und zuletzt auch in der Uvula des Menschen ähnliche Gebilde wieder gefunden. In der Uvula findet sich nämlich eine Muskulatur, welche eine so große Aehnlichkeit mit derjenigen der Chamäleonzunge zeigt, daß es kaum möglich ist, mikroskopisch dieselben voneinander zu scheiden. Doch findet sich beim Menschen in den Sarkoplasmaausstülpungen neben dem Kern eine sehr charakteristische gelbe Pigmentanhäufung.

Ich werde mich in einer späteren umfangreicheren Mitteilung über diese und einige andere Beobachtungen äußern. Ich werde dabei auch näher an die gewissermaßen ähnlichen Befunde erinnern, die J. NUSBAUM an der Schwimmblase der Teleostier gemacht hat. Speziell scheint es mir nötig, die Frage zu studieren, ob die eigenartige Muskulatur der Chamäleonzunge nicht ein Zeugnis für den bindegewebigen Ursprung des Sarkolemmas ist, den u. a. HOLMGREN angenommen hat. Präparate von dem Aussehen, das die Fig. 10 wiedergibt, legen nämlich eine solche Deutung in Betreff der wahren Natur des Sarkolemma nahe.

An Isolationspräparaten der Froschzunge habe ich in den bekannten, verzweigten Muskelfasern ganz dieselbe Schraubenstruktur wie an den Schnittpräparaten gefunden und ich glaube darum, daß die Spiralmuskelfasern mit den verzweigten Muskelfasern wenigstens teilweise identisch sein können. Meines Wissens haben bisher keine Forscher auf Schnittpräparaten mit modernen Methoden die verzweigten Muskelfasern näher studiert. Diese wurden zuerst durch KOELLIKER (1) bekannt gemacht. Später fanden HERZIG und BIESIADECKI (2) solche geteilte Muskelfasern in Zungen anderer Tiere. Auch haben HOYER (3), MICHAELFREIFELD-SZABADFÖLDI (4) und RIPP MANN (5) dieselbe Frage studiert, und der letztere konstatiert solche Muskelfasern bei verschiedenen Amphibien, Reptilien und Säugetieren.

Da die genannten Forscher diese Fasern hauptsächlich nur an Isolationspräparaten studiert haben und da diese Isolation durch die Einwirkung starker, die wahre Struktur zerstörender Säure oder Lauge vorgenommen wurde, war es leicht erklärlich, daß die Frage in Be-

treff der Struktur der verzweigten Muskelfasern bisher eine offene gewesen ist.

Weil die fraglichen Spiralmuskelfasern in ihrer typischen Form nur bei solchen Muskeln vorkommen, deren Tätigkeit blitzschnell vor sich geht und die vor allem solchen Organen angehören, die eine ausgiebige Dehnbarkeit aufweisen, so wird es ohne weiteres einleuchten, daß es eben diese Muskelfasern sind, die diese eigenartigen physiologischen Charaktere zunächst bedingen. Um indessen die physiologische Bedeutung dieser Faser klarzulegen, kann ein eingehendes Studium ihrer makroskopischen Anatomie nicht hinreichen, sondern man muß auch notwendigerweise, wie es auch SZAMAYLENKO richtig hervorgehoben hat, die histologischen Merkmale derselben genau kennen lernen:

„Alle Resultate der Funktion des Zungenbeinmuskelapparates . . . würden nicht genügen für die so ausgiebige Herausstreckung der Zunge, wenn die eigentliche Zungensubstanz die Fähigkeit nicht hätte, sich auszudehnen. . . . Um festzustellen, wie die eigentliche Zungensubstanz sich verhält und ihre Arbeit ausführt, müssen neue weitere Untersuchungen an der eigentlichen Zungensubstanz angestellt werden (6).“

Stockholm, Juli 1908.

Literaturverzeichnis.

- 1) KOELLIKER, A., Mikr. Anat. oder Gewebelehre des Menschen, Bd. 2, 2. Hälfte, 1854.
- 2) HERZIG und BIESIADOCKI, Die verschiedenen Formen der quergestreiften Muskelfasern. Sitzungsbericht der Kais. Akad. der Wiss. zu Wien, Math.-nat. Kl., Bd. 33, p. 147.
- 3) HOYER, Mikroskopische Untersuchungen über die Zunge des Frosches. Arch. für Anat. und Phys., 1859, p. 481—515.
- 4) MICHAELFREIFELD-SZABADFÖLDI, Beiträge zur Histologie der Zungenschleimhaut. Virchows Arch., Bd. 38, p. 177.
- 5) RIPPMAN, TH., Ueber das Vorkommen von Teilungen in der Zunge der Wirbeltiere und des Menschen. Zeitschr. f. rat. Med., 3. Reihe, Bd. 14, p. 200.
- 6) SZAMAYLENKO, ELISABETH, Muskulatur, Innervation und Mechanismus der Schleuderzunge bei *Spelerpes fuscus*. Inaug.-Diss. Freiburg i. Br., 1903.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis der Spermien der Pinnipedier.

Von E. BALLOWITZ in Münster i. W.

Mit 6 Abbildungen.

Die Spermien der Pinnipedier sind meines Wissens bis jetzt noch nicht beschrieben worden. WALDEYER¹⁾ sagt in seiner zusammenfassenden Bearbeitung der Geschlechtszellen in O. HERTWIGS Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, daß ihm hierüber in der ihm zugänglichen Literatur keine Angaben begegnet sind. Auch die letzten Bände der „Biologischen Untersuchungen“ von G. RETZIUS²⁾, welcher sich mit reichen Mitteln alles mögliche spermatologische Material für seine Untersuchung verschafft hat, enthalten über die Pinnipedier keine Mitteilung.

Es war daher, wie bei den Cetaceen³⁾, so auch hinsichtlich der Pinnipedier schon längst mein Bemühen, in den Besitz frisch erlegter männlicher Seehunde zu kommen, um die Spermien dieser Mammalien-Ordnung studieren zu können. Einige Sektionen von Halichoerus und Phoca, welche ich während meines langjährigen Aufenthaltes an der Ostseeküste zur Zeit meiner Wirksamkeit an der Universität Greifswald schon früher zu machen Gelegenheit hatte, führten zu keinem Resultat.

So beschloß ich denn im August vorigen Jahres, mir an der Nordsee frisches Seehundsmaterial zu verschaffen. Wenn es mir selbst infolge der äußerst ungünstigen Witterung des vorjährigen August auch nicht glückte, männliche Seehunde zu erlegen, so gelang es mir doch, an der Nordseeküste zuverlässige Verbindungen anzuknüpfen, durch welche ich frisch konservierte Hoden von Pinnipediern erhalten konnte.

1) W. WALDEYER, Die Geschlechtszellen. In O. HERTWIGS Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, 1906, Bd. I, Teil 1, p. 143.

2) G. RETZIUS, Biologische Untersuchungen, Neue Folge Bd. X (1902), Bd. XII (1906).

3) E. BALLOWITZ, Zur Kenntnis der Spermien der Cetaceen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 70, Heft 2.

Fig. 1. Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 1 und 2. Zwei ganze Spermien von *Phoca vitulina* L. Fig. 1 bei Flächenansicht des Kopfes, Fig. 2 bei Kantenansicht des Kopfes.

Fig. 3—6. Spermien von *Phoca vitulina*. Fig. 3 u. 4 isolierte Köpfe mit etwas abgehobener und dadurch deutlich gewordener Kopfkappe. Fig. 5 Kopf und vorderer Teil der Geißel, Kopf in Kantenansicht. Fig. 6. Ganzes Spermium, Kopf in Flächenansicht.

Anfang November vorigen Jahres wurden mir denn auch zwei in 4-proz. wässriger Formollösung konservierte, aus dem frischen Kadaver eines Seehundes (*Phoca vitulina* L.) herausgeschnittene Hoden zugeschickt. Der betreffende Seehund war am 26. September vorigen Jahres erlegt und nach Schätzung des Absenders völlig ausgewachsen und „vielleicht 5 Jahre alt“.

Jeder Hoden mit dem Nebenhoden war $6\frac{1}{2}$ cm lang, 3 cm breit und $2\frac{1}{2}$ resp. $3\frac{1}{2}$ cm dick.

Aus den Gängen des Nebenhodenkopfes ließen sich weißliche Massen herausdrücken, welche zwischen Zellen und Zellendetritus sehr zahlreiche Spermien enthielten.

Die Untersuchung fand in Wasser und Kalium aceticum statt; zur Färbung wurde Gentianaviolett

und Rosanilin benutzt; auch Deckglas-Trockenpräparate wurden angefertigt.

Die Figuren 1 und 2 stellen ganze Spermien von Phoca dar, welche in demselben Größenverhältnis gezeichnet wurden, wie die Figuren meiner früheren Arbeiten über Säugerspermien¹⁾, um einen Vergleich der Größenverhältnisse zu ermöglichen. Fig. 3—6, von denen Fig. 3 ein ganzes Spermium vorführt, sind dagegen 3mal so groß gehalten.

Aus den Figuren ist ersichtlich, daß die Spermien von Phoca nicht besonders groß sind und von dem Typus, wie er am häufigsten bei den Mammaliern angetroffen wird, nicht abweichen.

Der Kopf ist etwas über 0,006 mm lang und an seiner breitesten Stelle nicht ganz 0,004 mm breit. Er besitzt eine ovale, vorn abgerundete, abgeplattete Form (Fig. 1, 3, 5 und 6). Im hinteren Drittel verlaufen die Seitenränder mehr geradlinig und gehen in den quer abgestutzten, hinteren Rand über, welcher einen Einschnitt zur Aufnahme der Geißel besitzt. An isolierten Köpfen sieht man meist deutlich, daß die eine Ecke neben dem Einschnitt etwas mehr nach hinten vorspringt als die andere. Der hintere, mehr geradrandige Teil des Kopfes war bisweilen schmaler, als in den Zeichnungen angegeben ist.

Bei Kantenstellung (Fig. 2 u. 4) erscheint der Kopf abgeplattet, etwa schmal bolzenförmig, mit leicht konvexer Begrenzung auf beiden Seiten. Nach vorn läuft er in eine kurze Spitze aus, die zugeschärfte vordere Perforatorium-Kante des Ovals, die aber nicht immer deutlich, bisweilen auch leicht umgebogen ist, was jedenfalls mit der Existenz der Kopfkappe zusammenhängt. Diese letztere hatte sich in meinen Präparaten oft gelockert und etwas abgehoben, besonders, wenn die Präparate einige Zeit unter dem Deckglase in Wasser gelegen hatten. Die Figuren 5 und 6 zeigen die gelockerte Kopfkappe sehr deutlich; hierdurch wird der vordere Teil des Kopfes verbreitert.

Die Geißel ist ca. 0,058 mm lang, wovon etwa 0,012 mm auf das Verbindungsstück kommen; das letztere ist schmal, läßt nur geringe Andeutungen der Spiralbildung erkennen und grenzt sich nur un-

1) Ein jeder Teilstrich des Mikrometer-Okulars No. 2 von Winkel, mit welchem die Objekte unter Winkels homogener Immersion $\frac{1}{24}$ mit ausgezogenem Tubus gemessen wurden, und bei welchem dann jeder Teilstrich = 0,0009 mm wirklicher Objektgröße beträgt, wurde in der Zeichnung gleich 1 mm gesetzt. Vgl.: Weitere Beobachtungen über den feineren Bau der Säugetierspermien, Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 52, 1891, Heft 2.

deutlich von dem Hauptstück ab. Der Hals ist sehr kurz. Ein kurzes Endstück ließ sich oft deutlich erkennen.

Aus obigem geht hervor, daß die reifen Spermien von *Phoca* keine Besonderheiten darbieten und eine große Aehnlichkeit mit den Samenkörpern der Carnivoren, insbesondere des Haushundes, besitzen.

Nachdruck verboten.

The pseudobranchial and carotid Arteries in *Ameiurus*.

By EDWARD PHELPS ALLIS, Jr.

With one Figure.

McKENZIE ('84) has described the blood-vascular system of *Ameiurus Catus* (*nebulosus*?) but his description of the prebranchial arteries is incomplete in certain important particulars, at least for larvae (of *Ameiurus nebulosus*): this statement being based on the examination of a single series of transverse sections of a larva (of the latter species) about 25 mm in length.

According to McKENZIE's descriptions of the adult, the truncus arteriosus ends anteriorly with the afferent arteries sent to the first branchial arches. I however find, in my larva, a small median artery, not described by McKENZIE, that has its origin from the truncus slightly posterior to the afferent arteries to the first branchial arches, and this little artery certainly represents a prebranchial portion of the truncus. It runs at first downward, and then forward between two separate and more or less complete plates of bone that form the vertical part of the urohyal (McMURRICH '84), and at the anterior end of that bone separates into two parts. These two parts turn one to the right and the other to the left, and then backward and outward along the dorso-internal surface of the corresponding hyoideus muscle, continuing in that position into the gill cover. These two parts of the small artery thus each has a course and distribution similar to that of the persisting remnant of the afferent hyoidean artery in *Amia* (ALLIS '00), and they quite unquestionably represent that artery.

The arteria hyoidea, or afferent mandibular artery has acquired a secondary connection with the ventral end of the efferent artery of the first branchial arch, as McKENZIE describes without naming the artery, and has the general course given by him as far as the upper end of the ceratohyal. Beyond that point I could not satisfactorily trace it, but it doubtless has the distribution described by him. It

would however have been interesting to know whether the mandibular branch described by MCKENZIE lies internal or external to the palatoquadrate apparatus.

The external and internal carotids have separate and independent origins from the efferent glossopharyngeal artery, as described by MCKENZIE, and from there run forward along the side wall of the skull, the external artery lying dorsal to the internal one. When they reach the hind edge of what McMURRICH ('84) calls the posterior division of the adductor arcus palatini, both arteries give off a small branch. The branch from the external carotid accompanies the ramus palatinus posterior of HERRICK's ('01) descriptions, the branch from the internal carotid going either to the adductor arcus palatini or downward across the hind edge of that muscle to the dorsal surface of the mouth; — probably to the former, for although I could not definitely trace the artery it must be the posterior one of the two branches that MCKENZIE says are sent to the adductor arcus palatini.

Immediately anterior to this little branch, above described, of the internal carotid, the so-called pseudobranch begins and extends forward, as HERRICK ('01) has said, to the level of the opticus foramen. The artery lies along the ventral, or ventro-lateral surface of this organ, sending branches, or more properly lacunae, into it. At the anterior end of the organ these lacunae are particularly large, and one of them, which is directly continuous with the artery, gives origin to two arteries, the larger one of which is the cerebralis while the other one separates into two parts both of which go to the eye ball. The corresponding branches in MCKENZIE's descriptions are said to arise from the pseudobranch, the internal carotid itself being said to continue forward ventral to the nervus opticus, and to distally become the nasal artery; this entire horizontal portion of the main artery corresponding to the orbito-nasal artery of ALLEN's ('05) descriptions of the *Loricati*, the short branch, or lacuna, that gives origin to the cerebral and eye ball arteries being the cephalic trunk of those same descriptions. In the *Loricati* the cephalic trunks of opposite sides unite from the median so-called encephalic or brain artery. In *Ameiurus* they do not so unite, and as part of the trunk is not distributed to the brain, it seems best to consider it, up to the point where it separates into its two branches, as the direct continuation of the internal carotid.

The internal carotid, as above defined, after giving off its orbito-nasal branch, turns upward and forward and immediately enters a mass of dense connective tissue that surrounds the nervus opticus as

it issues from its foramen, and while still in this tissue, and lying posterior to the opticus, separates into its two terminal branches. The cerebral branch continues upward and forward, and piercing the membranous side wall of the skull posterior to the opticus enters the cranial cavity, its further course not being traced. The branch of the carotid destined to the eye ball also runs upward and forward posterior to the opticus, but it does not enter the cranial cavity. It lies at first in the postero-lateral wall of the mass of dense connective tissue that surrounds the issuing opticus, and there separates into its two terminal branches. These two branches continue upward and forward, cross a portion of the space enclosed within the dense connective tissue, and then enter the dorsal, or dorso-lateral wall of the mass of tissue. There they soon issue from the tissue, and separating reach the eye ball, one piercing it on its dorso-anterior surface and the other ventro-posterior and close to the opticus perforation. The further course of the two arteries was not traced, my sections not permitting it, but the one that accompanies the nervus opticus is evidently the art. retinalis, the other one being doubtless an iris artery. The retinalis is quite unquestionably the artery called by MCKENZIE the ophthalmica magna, but as there is no choroid gland in *Ameiurus* this identification of the artery is manifestly an error.

No arteries other than the two above described were found entering the eye ball at any place, and MCKENZIE describes but the one of these two, his ophthalmica magna. MCKENZIE, however, finds three encephalic arteries, instead of but one, as I find, all of his three arteries arising from the so-called pseudobranch, and all said to be distributed wholly to the brain. The anterior one of the three is said to be connected with its fellow of the opposite side, beneath the optic chiasma, by a transverse commissure, the posterior one also being connected with its fellow of the opposite side, but by fusion with it, in the median line, immediately behind the saccus vasculosus.

The orbito-nasal artery runs forward along the floor of the orbit, passing ventral to the nervus opticus and ventral also to the points of origin of the recti externus, internus, superior and inferior, the latter two of which muscles have their origin definitely from the mass of tissue that surrounds the issuing opticus, while the former two arise, partly at least, from the so-called orbitosphenoid, immediately ventral to the tissue. From the tissue there also arises a strong fibrous strand, evidently an eye stalk, which runs outward and has its insertion on the eye ball dorso-posterior and close to the opticus perforation. At the anterior end of the orbit, the orbito-nasal artery,

accompanied by the orbito-nasal vein, passes through a perforation of the side wall of the skull, and entering the cranial cavity near the base of the nervus olfactorius, accompanies that nerve in its forward course into the nasal sac. The further peripheral distribution of the artery was not traced.

The external carotid artery, after giving off the branch that accompanies the ramus palatinus posterior facialis, runs upward and forward along the outer surface of the skull and breaks up into several branches which accompany the several branches of the trigemino-facialis complex; but the distribution of this artery was not traced farther than was necessary to establish that there was no special branch destined to the eye ball. That some small branch or branches of this artery may be sent to the eye ball, such as ALLEN describes in the *Loricati*, is possible, but they were not found. The artery does not apparently traverse a trigemino-facialis chamber, for although it would seem as if this chamber must be present in some form, there is no proper indication of but one cranial wall in this region, and that one wall would seem to be the inner wall of the chamber; for both the external carotid and the jugular vein lie external to it. Whether the nervus sympatheticus is also extracranial in the trigemino-facialis portion of its course, or not, I can not determine, for I could not trace the nerve in my sections. HERRICK ('01) says that the "sympathetic chain enters the trigemino-facial ganglionic complex with the hyo-mandibular trunk", and as he says that the "whole of the trigemino-facial complex is intra-cranial", it would seem as if the sympathetic must here enter the cranial cavity.

The arteries of *Ameiurus*, as above described, are shown in the accompanying purely diagrammatic figure, which is constructed on exactly the same principles as the figures illustrating my two other works on this same subject (ALLIS, 2 and 3). A comparison of the several diagrams shows that the afferent prebranchial arteries of *Ameiurus* resemble those of *Amia*, while the efferent and carotid arteries, except in the absence of a hyoidean artery and gill, resemble quite closely those of *Polypterus*. This suggests, at once, that the so-called pseudo-branch of *Ameiurus* may be a structure related to the thymus of *Polypterus* (POLLARD, '92), a subject that will be again referred to after some consideration of the cephalic trunk of the internal carotid artery in Teleosts.

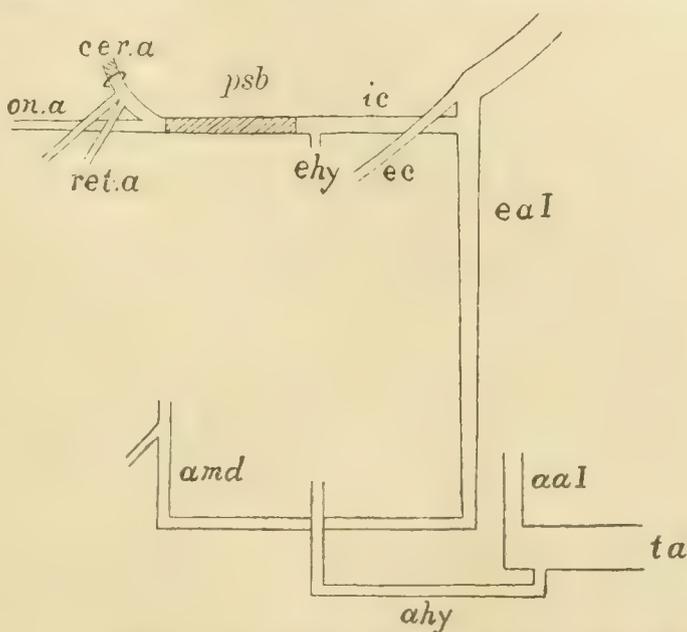
In existing descriptions of the *Acanthopterygii* the typical arrangement of the carotid arteries would seem to be that the internal carotid artery, after separating from the external carotid, runs forward along the

side wall of the skull, and having passed through a foramen between the prootic and parasphenoid, enters the myodome. There it unites with its fellow of the opposite side, and the single median artery so formed turns upward and is said, in all descriptions, to perforate the floor of the cranial cavity and enter that cavity. There it separates immediately into two parts, one on either side, and from each of the two cerebral arteries so formed a branch is sent out of the cranial cavity again, through the opticus foramen, and accompanying the nervus opticus, enters the eye ball to supply the retina. This, at least, is the arrangement as described by ALLEN ('05) and myself (ALLIS, 1 and 2) in the mail checked fishes, and as indicated but not definitely given in my (ALLIS, '03) descriptions of *Scomber* and in SILVESTER'S ('04) descriptions of *Lopholatilus*. And it would also seem to be the arrangement in the *Anacanthini*, although COLE and JOHNSTONE'S ('01) descriptions of *Pleuronectes*, and PARKER'S ('84) descriptions of *Gadus* are not detailed enough to make this certain. The apparently typical arrangement in these fishes thus differs quite markedly from that in both *Ameiurus* and *Polypterus* (ALLIS, 3), in both of which fishes the internal carotids of opposite sides do not coalesce in the median line, and the artery itself does not enter the cranial cavity until after it has given off the retinalis artery. This seeming an important and unaccountable difference, I have re-examined the artery in the mail checked fishes, to see if the current descriptions were not in some way incomplete or wrong; using for this purpose sections of a small adult *Scorpaena*.

The internal carotid of this small *Scorpaena*, as it passes inward through its foramen between the prootic and parasphenoid passes over the ventral or ventro-anterior edge of the prootic without perforating either the bone or the related cartilage; thus entering the myodome either through the hypophysial fenestra of the primordial cranium, or through the orbital opening of the myodome, these two openings being confluent. Reaching the myodome, the artery there lies in a cavity in the cranial wall and not in the cranial cavity proper, as I have fully explained in several of my works. While still in this cavity the artery coalesces with its fellow of the opposite side and the single artery so formed penetrates the membrane that forms the roof of the myodome and also the floor of the cranial cavity. But it does not perforate the membrane and reach its inner surface; an apparently important point, wholly overlooked in all earlier descriptions, my own included. The median artery, as it reaches the dorsal end of the short and nearly vertical portion of its intramyodomie course, separates into

two parts, one on either side, and the two resulting arteries turn forward dorsal to the basisphenoid bone, but completely enveloped in a dense layer of fibrous tissue that here covers the floor of the cranial cavity. Running forward in this tissue, each artery reaches the opticus perforation of the cranial wall, where it turns upward, leaves the membrane, and traverses a portion of the perforation itself, there lying postero-lateral to the issuing opticus. In this part of its course, where it appears, in sections, to lie wholly outside the cranial cavity, it gives off the retinalis artery, and then itself soon enters the dorsal or antero-dorsal edge of the membranous bounding wall of the opticus perforation; thus again entering a space or canal in the side wall of the skull. It then soon perforates the mesial

layers of the membrane in which it lies, and there first definitely enters the cranial cavity. That the artery has not properly been inside the cranial cavity up to this point, is perhaps better shown by the conditions in *Belone acus*. In this fish, a young adult of which was also examined in sections, the internal carotid has a general course strictly similar to that in *Scorpaena*. But as the artery, having entered the preopticus portion of the membranous side wall of the skull, turns inward to definitely enter the cranial



Diagrammatic representation of the Carotid and Related Arteries in *Ameiurus*. *aa I*. Afferent artery of first branchial arch. *ahy*. afferent artery of hyoidean arch. *amd*. afferent artery of mandibular arch. *cer.a*. cerebralis artery. *ea I*. efferent artery of first branchial arch. *ehy*. possible remnant of the efferent artery of hyoidean arch. *ec*. external carotid artery. *ic*. internal carotid artery. *on.a*. orbito-nasal artery. *psb*. so-called pseudobranch. *ret.a*. retinalis artery. *ta*. truncus arteriosus.

cavity as the cerebral artery, it gives off a small branch. This small branch continues forward a short distance in the side wall of the skull and then pierces the external layers of the membranous wall and, issuing on the external surface of the skull, goes to the eye ball, which it pierces on its anterior surface. That the carotid should enter the membranous side wall of the skull dorsal or dorso-anterior to the opticus, and while still in the wall should send a branch to the ex-

terior, seems to quite conclusively prove that it has not, in this part of its course, an intracranial position.

Comparing these conditions in *Scorpaena* and *Belone* with those in *Ameiurus*, it is evident that the dense fibrous tissue that surrounds the opticus as it issues from its foramen in *Ameiurus* must be incorporated in the skull in the other two fishes. But reference to *Polypterus* will make the comparison clearer, for in *Polypterus* there are myodomic conditions that are wholly wanting in *Ameiurus*. In *Polypterus*, as already stated, the internal carotid has a wholly extracranial course, and, while there is no markedly developed mass of fibrous tissue surrounding the issuing opticus, as in *Ameiurus*, there is still a certain amount of it, traversed by the cerebral branch of the carotid. As a myodome was developed, from the conditions shown in this fish (ALLIS, 1), this tissue, with the enclosed artery, would certainly be carried back with the opticus to the hind end of the orbit; and, as the artery passes anterior to the three eye muscles that have their origin at the hind edge of the opticus foramen, the artery would naturally be pressed toward the middle line and would there finally coalesce with its fellow of the opposite side. If then a basisphenoid were to later develop in this enclosing membrane, and without utilizing the full depth of the tissue, as is the case in *Scorpaena* (ALLIS, 1), it would seem as if the bone might either enclose the artery, or develop either external or internal to it, without altering the fact that the artery continued to lie in the cranial wall and not in the cranial cavity proper. When the artery reached the opticus foramen, it would then there naturally still lie outside the cranial cavity, and would there give off its retinalis branch. The orbito-nasal branch of the artery would naturally not be included in this operation, excepting in that it would traverse, or be slightly pulled into, the orbital opening of the myodome; otherwise retaining its original, extracranial position. This supposition brings the apparently radically differing courses of the carotid in the two groups of fishes into perfect accord, and if it be the explanation of the manner in which the conditions in the *Acanthopterygii* have arisen, the one or more branches that go to the eye ball might have been at times enclosed in the skull wall with the cerebral trunk of the artery and at other times left outside the skull as branches of the orbito-nasal; this depending upon a slight shifting of the points of origin of the eye ball arteries from the carotid. These arteries, excepting only the retinalis artery, apparently vary greatly in this respect in Teleosts. What would seem to be their homologues in the *Loricati* are even said by ALLEN to cease to be branches of

the internal carotid, and to become branches of the external carotid. The retinalis artery is probably always enclosed in the skull wall, with the cerebral trunk, notwithstanding that it is not always so given in descriptions.

In larvae of *Amia* the conditions are markedly different from those in *Ameiurus* and the other Teleosts just above considered. In that fish the internal carotid having traversed the myodome, as in the *Acanthopterygii*, perforates the presphenoid cartilage of the base of the skull, in a special canal, or foramen, and definitely enters the cranial cavity; no membrane or tissue here surrounding it, as in *Scorpaena*. There it runs forward along the side wall of the skull, giving off first a large cerebral branch and then the retinalis artery, which latter artery perforates a membranous portion of the side wall of the skull and, accompanying the opticus, enters the eye ball. The internal carotid then continues forward, sending small branches to the brain and finally, accompanying the olfactorius, enters the nasal sac, where it is connected, by anastomosis, or commissure, with a branch of the external carotid that comes from the orbit. *Amia* thus presents, in the terminal branches of its internal carotid artery, a selachian (PARKER, '86) rather than a teleostean arrangement; and the same is doubtless true of *Lepidosteus* also, for in the descriptions of the arteries of this latter fish an orbito-nasal branch of the internal carotid can not be reorganized. And this selachian arrangement, rather than the teleostean, resembles that in the *Amphibia*.

The carotid arteries of *Ameiurus* and the *Acanthopterygii* could thus have been readily and directly derived from those in *Polypterus*, while they could not have been so readily and directly derived from those in *Amia*; and, in so far as *Ameiurus* is concerned, the same is especially true of the myodome. Furthermore, the myodomic conditions in the adult *Ameiurus*, while they could easily arise from those in *Polypterus*, could not, it is to be especially noted, give origin to the conditions found in Teleosts. For there is, in *Ameiurus*, no definitely defined pituitary space, the space which is utilized to form the teleostean myodome, and there also is no pituitary branch of the jugular vein; and this pituitary vein, passing from the pituitary space into the orbit, seems a necessary preexisting condition to the development of a myodome. In *Ameiurus* the pituitary region is drained by a vein that descends in the median line from a venous commissure that passes from one side to the other dorsal to the hind ends of the hypoaria. This same commissure is found in *Scorpaena*, each half of the commissure apparently representing a part of the mesencephalic

vein of ALLEN's descriptions; but the median descending branch of *Ameiurus* is not found. This venous cross-commissure is apparently not described by MCKENZIE, and I find, in my larva, certain other variations from his descriptions. According to MCKENZIE the cranial cavity is drained by a pair of veins that arise in the nasal sac and that, passing backward the full length of the skull, issue "with the rami laterales trigemini, through the supraoccipital". I find the nasal sac drained, in part at least, by a branch of the orbito-nasal vein which issues from the cranial cavity with the orbito-nasal artery, exactly as in *Scorpaena*; and I find a large vein issuing from the cranial cavity with the trigemino-facialis nerves to join the jugular vein, also exactly as in *Scorpaena*. What the intracranial connections of these veins are I did not trace.

In still one further point relating to this same region of the head, that is, in the manner of innervation of its eye muscles, *Ameiurus* is said to present an arrangement that is unteleostean in character. According to WORKMAN ('00) the eye muscles are innervated in *Ameiurus* exactly as they are in *Amia* (ALLIS, '97); and this manner of innervation differs from that in all other Teleosts that have been properly investigated in this respect (HERRICK, '99; WORKMAN, '00; CORNING, '00; ALLIS, '03; ALLIS, 1). In *Lepidosteus* (ALLIS, 1) the eye muscles are also innervated as in *Amia*, and as CORNING ('00) finds them also so innervated in *Acipenser*, this would seem to be a ganoidean characteristic. In two specimens of *Polypterus* that I have examined, one in sections and the other in dissections, I find the innervation differing from that in *Amia* in that the inferior branch of the oculomotorius passes dorsal instead of ventral to the rectus inferior; my interpretation of VAN WIJHE's descriptions of this fish, in my work on *Amia* ('97), thus being incorrect. In this course of the oculomotorius dorsal instead of ventral to the rectus inferior, *Polypterus* differs from all other vertebrates that I find described, excepting only *Petromyzon*, and as, in *Petromyzon*, the rectus inferior is innervated by the abducens and not by the oculomotorius, the muscles in the two fishes are certainly not homologous. Although this position of the rectus inferior relative to the oculomotorius, if found to be constant, is definitely characteristic of *Polypterus*, it could easily be derived from, or give origin to, either the ganoidean or the teleostean arrangement. For if, starting from the arrangement found in *Polypterus*, the rectus inferior should, by shifting its point of origin, acquire an origin dorsal to the inferior branch of the oculomotorius by traversing that nerve posterior to the point of origin of the branch that innervates the

rectus internus, the ganoidean arrangement would arise; while if it should traverse the nerve anterior to the point of origin of that branch it would give rise to the teleostean arrangement. And either process reversed would of course give rise to the arrangement found in *Polypterus*. A comparison of my diagrammatic figure of the innervation of the muscles in *Amia* and HERRICK's of that in *Menidia* will make this plain; the arrangement in *Polypterus* being represented by a diagram exactly similar to that of *Amia* but with the rectus inferior ventral to the oculomotorius instead of dorsal to it.

Impressed by the fact that *Ameiurus* alone of the Teleosts, so far as known, should present a ganoidean arrangement in the innervation of its eye muscles, I have been led to control WORKMAN's statement regarding this fish, examining for this purpose the nerves and muscles on both sides of the head in two small larvae of *Ameiurus*. On the right hand side (in the sections) of one of the two larvae, I find the innervation as given by WORKMAN, excepting in that there is but one branch evident going to the rectus inferior. On the same side of the other specimen there are two branches sent to the rectus internus, and, after uniting, they perforate the rectus inferior quite close to its ventral edge. On the left hand side of both larvae there are also two branches sent to the rectus internus, but one of these branches, in both cases, passes dorsal to the rectus inferior, while the other arises from the oculomotorius after that nerve has passed ventral to the rectus inferior; that is, the two branches lie one actually dorsal and the other morphologically ventral to the rectus inferior. If the first one of these two branches were to be suppressed, it would give rise to the arrangement found in *Amia*, while if the second one were to be suppressed the arrangement would be as in Teleosts.

Ameiurus thus presents, in the manner of innervation of its eye muscles, an arrangement that might be considered as intermediate between the two quite different arrangements presented by Ganoids and Teleosts. In the adult *Amia* (ALLIS, '97) the branches of the oculomotorius that are sent to each of the eye muscles innervated by that nerve are all double, the two branches sent to the rectus internus even arising from the main nerve at some little distance apart and each being itself double. If this double condition of the nerve is also found in larvae, it is evident that if the rectus inferior were to acquire the teleostean relations to the nerves by a gradual shifting of its point of origin relatively forward, anterior to the nerve that innervates the rectus internus, it would necessarily traverse first one nerve branch to that muscle and then the other: thus giving rise successively

to the conditions actually found in *Ameiurus*. And it would seem as if this traversing of the nerves by the muscle must have taken place as the growing muscle sought its point of attachment on the skull, rather than after that attachment had been acquired. The same result could of course have been arrived at by a shifting of the point of origin of the inferior muscle of *Polypterus*; but the arrangement in *Polypterus* would seem to be less primitive than that in *Amia*.

The so-called pseudobranch of *Ameiurus* can now be considered. This glandular structure on the internal carotid was first described by MCKENZIE ('84), though it is referred to by WRIGHT ('84, p. 373), as a pseudobranch, in an earlier article in the same publication. A thymus gland is also figured by WRIGHT and described by MCKENZIE in the same works. The thymus lies practically in its accustomed place, as compared with other Teleosts, while the pseudobranch is greatly displaced, lying far forward, in the hind portion of the orbit, and dorsal, instead of posterior and ventral to the posterior division of the adductor arcus palatini.

But this difference of position, alone, is certainly not of vital importance. Of much greater importance are certain suppositions that must be made if the organ is to be considered as a mandibular pseudobranch, namely: that it had, before its practical abortion, either sent an important blood current upward into the internal carotid artery through the persisting dorsal end of the efferent mandibular artery or received such a current from that carotid artery; that it had received an important afferent current from the internal carotid through a secondarily established connection with that artery, as in *Gadus* and *Esox*; or that it had received such current by way of a commissural connection with the efferent hyoidean artery. And either one of these suppositions seems opposed to what might be expected to have existed in any Ganoid or Teleost that could be an immediate ancestor of this fish. Furthermore, if it is assumed that the connection with the internal carotid was through the persisting dorsal portion of the efferent mandibular artery, the pseudobranch must certainly have travelled upward along that artery until it reached the internal carotid. But the usual course of the efferent pseudobranchial artery in Teleosts, up to the point where it must originally have emptied into the internal carotid, is, so far as can be judged from the very unsatisfactory descriptions, at first forward ventral to the adductor arcus palatini, and then forward and upward through that muscle, at its origin, or over its anterior edge. The pseudobranch must accordingly have first followed this same course, if it followed the efferent mandibular artery, and

then have travelled backward along the internal carotid to its actual position; a not impossible but improbable supposition. One is accordingly almost forced to the conclusion that, if the organ is an aborted mandibular pseudobranch, it must, before its abortion, have acquired an important and secondarily established connection with the internal carotid, this connection probably lying posterior to the adductor arcus palatini muscle. But if this structure in *Ameiurus* be considered to be the homologue of the thymus of *Polypterus*, whatever the origin of that organ may have been, none of these objections apply. The thymus of *Polypterus* is supplied (ALLIS, '3) by an artery that has its origin from the efferent hyoidean artery close to the base of the common carotid, and it already has a position considerably anterior to that that is usual for this organ; thus suggesting (ALLIS, '3), that it may represent a portion of the organ developed in relation to anterior arches only. A slight change in its position could give rise to the organ in *Ameiurus*.

In comparing the positions of the thymus of *Polypterus* and the so-called pseudobranch of *Ameiurus*, it is to be remarked that the adductor arcus palatini of *Ameiurus* seems wholly wanting in *Polypterus*; for that it can be represented in what POLLARD ('92) describes as the pterygoid division of the adductor mandibulae seems impossible because of the innervation of this latter muscle, which is said to be by a branch of the trigeminus instead of by a branch of the facialis. And that it can have been developed from a muscle homologous with the retractor hyomandibularis of POLLARD's descriptions of *Polypterus*, which muscle is properly innervated by the facialis, seems improbable because that muscle is evidently represented in the so-called adductor hyomandibularis of *Ameiurus* (Mc MURRICH, '84); the latter muscle being a retractor, or levator, rather than an adductor. Of the other muscles described by POLLARD, the protractor hyomandibularis of *Polypterus* is evidently the dilatator operculi of *Ameiurus*; and the levator maxillae superioris of the one is the levator arcus palatini of the other. The important posterior division of the adductor arcus palatini of *Ameiurus* would thus seem to be wholly wanting in *Polypterus*; as is also the anterior division of the same muscle. This latter muscle, it may be stated, is distinctly double in my sections, one portion going to the dorsal and the other to the ventral edge of the palatine; the two muscles thus being capable of rotating that bone somewhat, and, through its maxillary process, acting on the tentacle.

In *Amia* (ALLIS, '97), as in *Polypterus*, the two little muscles that represent the anterior division of Mc MURRICH's descriptions of

the adductor arcus palatini of *Ameiurus* are wanting, unless they are represented in one or both of the third and fourth divisions of the levator maxillae superioris; the recorded innervations of the muscles in the two fishes being against this supposition. And in *Amia*, also, as in *Polypterus*, there is no separate muscle corresponding to the posterior division of the adductor arcus palatini of *Ameiurus*, unless this latter muscle be represented, in *Amia*, in the entire adductor hyomandibularis of that fish. The adductor arcus palatini of Teleosts is generally assumed to be represented, in *Amia*, in an undefined anterior portion of the large adductor hyomandibularis of that fish; this latter muscle becoming separated, in course of development, into two parts, one of which becomes the adductor arcus palatini while the other remains as the adductor hyomandibularis. It seems however possible, or even probable, that the entire adductor of *Amia* may represent the adductor arcus palatini of Teleosts, and that muscle alone; a separate adductor hyomandibularis being developed, in these latter fishes, from the adductor operculi of *Amia*. This subject evidently needs further study.

One further point should be briefly referred to. In *Polypterus* there is a large so-called sphenoid (alisphenoid?) bone. Posteriorly this bone has invaded the region of the prootic in Teleosts, and the bones of opposite sides are there connected by a prootic bridge. Anteriorly the sphenoid invades the orbitosphenoid region, and the bones of opposite sides may there meet in the mid-ventral line; but they there always remain separated by suture. There is said to be neither basisphenoid nor orbitosphenoid, as independent ossifications. In *Ameiurus*, McMURRICH describes an alisphenoid, a basisphenoid anchylosed with the parasphenoid, and an orbitosphenoid that is a single median bone forming part of the base of the skull. But this latter bone has, in many respects, the position and relations of a basisphenoid. In my young larva, as in the 20 mm larva examined by McMURRICH, the bone has three distinct portions; two lateral portions, one on each side, that are of perichondrial origin, and a thin median connecting plate that is wholly of membrane origin. The lateral portions lie in the inclined plane of the side wall of the skull, and are each developed in perichondrial relations to, and wholly enclose a bar of cartilage that forms the ventral portion of the side wall of the skull and that extends longitudinally backward beneath the opticus foramen, the two bars apparently representing the trabeculae. Anterior to the opticus foramen a flat process of membrane bone arises from the external surface of the dorsal end of the bone, and projects upward

parallel to and at a little distance from the side wall of the skull. This process gives attachment to the anterior end of the mass of fibrous tissue that surrounds the issuing opticus, and the space between it and the side wall of the skull would seem to form the little groove or shelf that, in the adult, extends longitudinally forward along the side wall of the skull immediately in front of the opticus foramen, and supports the issuing nerve. The median plate of the bone forms the floor of the cranial cavity, and is a single-layered and continuous bone, the parasphenoid lying immediately beneath it. The entire bone lies definitely ventral to the level of the opticus foramen, it partly supports that nerve as it issues from its foramen, and it gives attachment, either directly or through the intermediation of the mass of fibrous tissue that surrounds the issuing opticus, to the recti muscles of the eye ball; these all being usual characteristics of a basisphenoid. But, if this bone of *Ameiurus* be a basisphenoid, it would seem as if the similarly named unpaired bone of all other Teleosts, wherever found, must also be a basisphenoid; and this seems most improbable, for in certain cases both it and a separate and independent basisphenoid are said to be present. As a general rule, however, it may be said that where there is an unpaired orbitosphenoid there is no basisphenoid; this being especially true of the Ostariophysi.

The parasphenoid of *Ameiurus* is peculiar in that the base of the ascending process of the bone, which begins immediately posterior to the so-called orbitosphenoid, is formed of two plates which enclose within them the hind end of the subopticus (trabecular?) bar of cartilage. The bone is here apparently not of perichondrial origin, but the inner plate nevertheless lies internal to the cartilage of the skull and there forms part of the immediate bounding wall of the cranial cavity. Posterior to the hind end of the trabecular (?) cartilage there is, for a few sections, a vacant space between the two plates of the process of the parasphenoid, and then those plates, the inner one of which gradually diminishes in height, enclose the anterior portion of the prootic (parachordal?) cartilage. It is perhaps this portion of the bone of the adult that led McMURRICH to conclude that the basisphenoid was here ankylosed with the parasphenoid.

Palais de Carnolès, Menton, France.

July 21st 1908.

Literature.

ALLEN, W. F., '05. The Blood-Vascular System of the Loricati, the Mail-cheeked Fishes. Proc. Washington Acad. Sc., Vol. 7.

- ALLIS, E. P. jr., '97. The Cranial Muscles and Cranial and First Spinal Nerves in *Amia calva*. Journ. Morphol. Boston, Vol. 12.
- , '00. The Pseudobranchial Circulation in *Amia calva*. Zool. Jahrb., Jena, Bd. 14.
- , '03. The Skull and the Cranial and First Spinal Muscles and Nerves in *Scomber scomber*. Journ. Morphol., Vol. 18.
- ALLIS, I. The Cranial Anatomy of the Mail-cheeked Fishes. (In press.)
- , 2. The Pseudobranchial and Carotid Circulation in the Gnathostome Fishes. (In press.)
- , 3. The Pseudobranchial and Carotid Circulation in *Polypterus*. (In press.)
- COLE, F. J., and JOHNSTONE, J., '01. *Pleuronectes*. L. M. B. C. Memoirs, No. 8.
- CORNING, H. K., '00. Ueber die vergleichende Anatomie der Augenmuskulatur. Morphol. Jahrb., Bd. 29, Heft 1.
- HERRICK, C. J., '99. The Cranial and First Spinal Nerves of *Menidia*. A Contribution upon the Nerve Components of the Bony Fishes. Arch. Neurol. and Psychopath., Vol. 2.
- , '01. The Cranial Nerves and Cutaneous Sense Organs of the North American Siluroid Fishes. Journ. Comp. Neurol., Vol. 11, No. 3.
- McKENZIE, T., '84. The Blood-Vascular System, Ductless Glands and Uro-Genital System of *Amiurus catus*. Proc. Canad. Inst., Vol. 2, Fasc. No. 3.
- McMURRICH, J. P., '84. The Osteology of *Amiurus catus*. Ibidem.
- , '84. The Myology of *Amiurus catus*. Ibidem.
- PARKER, T. J., '84. A Course of Instruction in Zootomy. London.
- '86. On the Blood-Vessels of *Mustelus antarcticus*; a Contribution to the Morphology of the Vascular System in the Vertebrata. Phil. Transact. London.
- POLLARD, H. B., '92. Anatomy and Phylogenetic Position of *Polypterus*. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ontog. d. Tiere, Bd. 5, Heft 3/4.
- SILVESTER, C. F., '04. The Blood-Vascular System in the Tile-Fish, *Lopholatilus chamaeleonticeps*. Bull. Bur. Fish., Vol. 24, Washington.
- WORKMAN, I. S., '00. The Ophthalmic and Eye Muscle Nerves of the Cat Fish *Ameiurus*. Journ. Comp. Neurol., Vol. 10, No. 4.
- WRIGHT, R., '84. Nervous System and Sense Organs of *Amiurus*. Proc. Canad. Inst., Vol. 2, Fasc. No. 3.

Nachdruck verboten.

Di un prolungamento ghiandolare dell'ipofisi accolto in uno speciale recesso pre-mammillare nel cervello del gatto adulto.

Nota preventiva.

Del prof. RUTILIO STADERINI (Catania).

In una sezione sagittale di un cervello di gatto adulto, vicina alla linea mediana, anche con un debole ingrandimento si mette in evidenza che il lobo epiteliale dell'ipofisi manda non solo quel prolungamento anteriore già descritto in vari vertebrati che si può seguire fin verso il chiasma ottico, ma ne invia altresì uno posteriore che applicato sulla faccia corrispondente del peduncolo ipofisario si accompagna sino alla parete cerebrale (Tuber cinereum), dove termina accolto in uno speciale recesso posto al dinanzi del corpo mammillare.

Se d'altro canto si esamina una sezione corrispondente alla linea mediana in cui cioè il peduncolo ipofisario sia in diretta continuazione col lobo nervoso della ghiandola pituitaria, il prolungamento anteriore si vede sempre come una emanazione del lobo epiteliale dell'ipofisi, mentre il prolungamento posteriore avendo ora perduti i suoi rapporti di continuità col detto lobo epiteliale si mostra solo nella sua porzione terminale accolta nel recesso pre-mammillare ed assume quindi l'aspetto di un lobuletto ghiandolare a sè, incastrato nella parete cerebrale.

Questo caratteristico prolungamento posteriore dell'ipofisi, il quale viene per tal modo a rivelarci dei nuovi e sempre più intimi ed estesi rapporti tra ghiandola pituitaria e regione infundibulare dell'encefalo, non mi sembra che abbia fino al presente fermata l'attenzione di alcuno ed è perciò che ho voluto farne oggetto di questa nota preventiva.

Il lavoro completo corredato di molte figure vedrà la luce tra breve. Intanto posso aggiungere che delle disposizioni anatomiche somiglianti a quelle ora descritte nel gatto ho verificate pure in un feto di bue.

Catania, 31 Luglio 1908.

Bücheranzeigen.

Beiträge zur topographisch-chirurgischen Anatomie der Pars mastoidea. Von Ilakase Dr. **H. E. Kanasugi**. Mit 40 Tafeln nach photographischen Aufnahmen der Präparate in natürlicher Größe. Wien und Leipzig, Alfred Hölder, 1908. 25 pp. Preis 8 M. 60 Pf.

Verf. hat 4000 Knochenschädel auf die praktisch wichtigen Einzelheiten der Pars mastoidea untersucht. Die Ergebnisse, besonders die statistischen Angaben sind für die Praxis wertvoll. Außerdem war Verf. bestrebt, eine Lücke in den topographisch-anatomischen Darstellungen auszufüllen, indem er die verschiedensten Schnitte in den drei Ebenen des Raumes in natürlicher Größe nach photographischen Aufnahmen wiedergibt. Dazu kommen einige RÖNTGEN-Bilder. Der Text ist nur kurz (25 pp.); der Schwerpunkt ist auf die bildliche Darstellung (40 Tafeln) gelegt, die in meist wohlgelungener Ausführung (viele sind zu dunkel ausgefallen!) nicht nur dem Praktiker, sondern auch dem Anatomen manches Neue oder bisher wenig Beachtete vor Augen führen. — Der Preis ist recht mäßig.

Handbuch der Anatomie der Tiere für Künstler. Von **W. Ellenberger**, **H. Baum** und Maler **Hermann Dittrich**. Bd. III. Anatomie des Löwen. 16 Tafeln mit Erläuterungen. Leipzig, Dieterichsche Verlagsbuchh. (Theod. Weicher). Preis in Mappe 20 M.

Obwohl an erster Stelle für Künstler bestimmt, wird diese Darstellung der Anatomie einer Löwin in Wort und Bild auch die Anatomen interessieren, von denen vielleicht mancher noch kein so großes und schönes Raubtier unter dem Seziermesser gehabt hat, wie es dem Unterzeichneten einmal vergönnt war. Die Abbildungen und deren Erläuterungen beschränken sich im wesentlichen auf das Äußere, das Skelett und die Muskeln. Die Bilder sind künstlerisch schön und anatomisch exakt ausgeführt, die Erklärungen kurz und klar, der Preis mäßig. B.

Die Herren Mitarbeiter werden wiederholt ersucht, die Korrekturen (Text und Abbildungen) nicht an den Herausgeber, sondern stets an die Verlagsbuchhandlung (Gustav Fischer, Jena) zurückzusenden.

Unfrankierte, ungenügend frankierte und Nachnahme-Sendungen werden nicht angenommen.

Unverlangt eingehende literarische Zusendungen werden nicht zurückgesandt.

Geeignete Sachen werden an dieser Stelle besprochen.

Der Herausgeber.

Abgeschlossen am 14. September 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band.

✻ 1. Oktober 1908. ✻

No. 11 und 12.

INHALT. Aufsätze. **J. Boeke**, Die Innervierung der Muskelsegmente des Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*), nebst einigen Bemerkungen über die Endigungsweise der motorischen Nerven bei den Vertebraten. Mit 9 Abbildungen. p. 273—290. — **F. Broili**, Systematische und biologische Bemerkungen zu der permischen Gattung *Lysorophus*. Mit 3 Abbildungen. p. 290—298. — **Carmelo Ciaccio**, Sulla localizzazione dei corpi purinici negli organi dei Vertebrati in condizioni normali e patologiche. Con 18 figure. p. 298—320.

Bücheranzeigen. A. ONODI, p. 320.

Personalia, p. 320.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Innervierung der Muskelsegmente des Amphioxus (*Branchiostoma lanceolatum*), nebst einigen Bemerkungen über die Endigungsweise der motorischen Nerven bei den Vertebraten.

Von Dr. J. BOEKE, Leiden (Holland).

Mit 9 Abbildungen.

Wie bekannt, besteht die quergestreifte Rumpfmuskulatur des Amphioxus aus parallel gestellten, longitudinal durch die ganze Länge des Segmentes verlaufenden, dünnen Blättern von Myofibrillen. Sämtliche Fibrillenblätter desselben Segmentes folgen gleichmäßig aufeinander, sie verlaufen radial von außen gegen die Chorda hin, aber

weil der Muskel in jedem Segment sich ventral gegen innen umschlägt und eine Falte bildet, deren inneres Blatt wieder bis in Chordahöhe emporsteigt, steigen auch die Fibrillenplatten dieses ventralen Innenblattes von innen und unten gegen außen und oben empor und bilden also mit den Platten des Außenblattes einen spitzen Winkel (Fig. 3). Die durch den ventralen Umschlag der Muskelsegmente gebildete Falte enthält ein bindegewebiges Längsseptum. Dieses birgt den Nerven, welcher also scheinbar innerhalb des Muskelsegmentes liegt.

Während nach ROHDE (1) die motorischen Nervenfasern einfach am Ende der Fibrillenblätter in diese übergingen, und auch RETZIUS (2) in seiner ersten Arbeit meinte, es gäbe keine besonderen Endapparate, hat VAN WIJHE (3) zuerst an GOLGI-Präparaten die Endigungen der motorischen Nerven beim Amphioxus gesehen und beschrieben als dreieckige terminale Verbreiterungen der bandförmigen Nerven, welche ähnlich sehen den „cônes d'accroissement“, wie sie von RAMÓN Y CAJAL u. a. an wachsenden Achsencylindern beschrieben wurden. Die Verbreiterungen scheinen manchmal quergestreift zu sein. Diese Querstreifung wird bedingt durch die Kreuzung des Bandes mit den Muskelfibrillen, welche letztere mit dem Bande organisch zusammenzuhängen scheinen. Derartige dreieckige Endplatten fand VAN WIJHE auch hin und wieder am Ligamentum intermusculare. Diese letzteren bilden seiner Meinung nach die Analoga der sensiblen Endausbreitungen der Nerven auf den Sehnen, der Sehnenspindeln GOLGIS, bei den höheren Tieren (l. c. p. XLII).

HEYMANS und VAN DER STRICHT (4) bilden die Endplatten ebenso nach GOLGI-Präparaten ab und beschreiben sie als spatelförmige Endplatten, abgeplattet und kegelförmig, welche mit der breiten flachen Seite der Muskelplatte aufliegen, während der Nerv sich an einer Ecke der Nervenendplatte inseriert. Jede Muskelfaser wird innerviert; die Endplatten finden sich alle an der Peripherie der Myotome. Andere Nervenendigungen im Muskel oder im intermuskularen Bindegewebsseptum bestehen nicht. „Il n'existe pas dans le muscle ou dans les tendons de fibres spéciales pour le „sens musculaire“ (l. c. p. 30).

DOGIEL (5) findet an GOLGI-Präparaten die motorischen Fasern als dicke, glatte, häufiger jedoch als stark variköse Fäden, welche nach einer größeren oder geringeren Anzahl Windungen unter allmählicher Verjüngung an eine Muskelplatte(-faser) herantreten, woselbst jede Faser eine verhältnismäßig große kegelförmige Verdickung bildet, deren Basis unmittelbar der Oberfläche einer Muskelplatte anliegt. Sehr häufig färben sich gleichzeitig mit den motorischen Apparaten die entsprechenden Muskelplatten. An mittelst Methylenblaues gefärbten Prä-

paraten sind die blau gefärbten Endkegel immer bedeutend kleiner als die schwarzen GOLGI-Bilder. Nur die Spitze der letzteren macht nach DOGIEL den eigentlichen nervösen Apparat aus. An Methylenblaupräparaten erscheint die kegelförmige Endverdickung ebenso intensiv gefärbt wie die Nervenfasern selber, ist homogen und hat nach DOGIEL nicht die Form einer Verdickung oder Platte, sondern eines seitlich etwas zusammengedrückten Kegels, dessen Grundfläche der Oberfläche der Muskelplatte anliegt (motorischer Endkegel).

Während HEYMANS und VAN DER STRICHT meinten, die motorischen Fasern nähmen ihren Ursprung im Rückenmark von Zellen, die den Riesenzellen von RETZIUS analog sind, wird dies von DOGIEL geleugnet. Nach diesem letzteren Autor haben die Endverzweigungen der Riesenzellen keine Beziehung zu den motorischen Wurzeln und treten nicht aus dem Rückenmark heraus. Möglicherweise sind die von DOGIEL gefundenen runden oder ovalen Zellen, welche in der Nähe des Zentralkanals gelagert sind, die Ursprungsstellen der motorischen Fasern (l. c. p. 207). DOGIEL hält somit die Riesenzellen für Schaltzellen.

Sensible Fasern innerhalb der Muskelsegmente erwähnt DOGIEL ebensowenig wie die anderen Autoren. Nur beschreibt er in den motorischen Wurzeln eine geringe Menge feiner variköser Fasern, welche den sensiblen Fasern gleichen (l. c. p. 208).

Schließlich habe ich in einer kleinen, 1902 erschienenen Arbeit (6) feinste, auf den Muskelblättern in der Richtung der Muskelfibrillen verlaufende Fädchen beschrieben, welche sich mit Goldchlorid (Nachvergoldung nach APÁTHY) wie Neurofibrillen färbten und auf der Höhe jeder Querstreifung (immer an der einen Seite der anisotropen Scheibe) ein kleines Knöpfchen bildeten, aus welchem zwei äußerst feine Querästchen entsprangen, welche eine kleine Strecke weit an den Querscheiben entlang sich verfolgen ließen. Ein Zusammenhang mit den motorischen Nerven¹⁾ ließ sich nicht nachweisen, so daß ich nur die Vermutung äußern konnte, diese feinen Fädchen stellten vielleicht den eigentlichen motorischen Apparat der Muskelblätter vor (l. c. p. 8).

Weitere Versuche mit der Nachvergoldungsmethode und mit Methylenblau gaben keine besseren Resultate; an GOLGI-Präparaten bekam ich nur die VAN WIJHESchen Endplatten der motorischen Nerven zu sehen, und ich hatte die Sache schon seit längerer Zeit liegen lassen, als ich in der Methode von BIELSCHOWSKY ein vorzügliches Mittel

1) Die motorischen Endapparate waren an diesen Präparaten nur äußerst schwach gefärbt und kaum oder gar nicht sichtbar (man vergleiche das auf p. 285 Gesagte).

fand, diese Sachen weiter klarzulegen. Hier werde ich mich zunächst auf *Amphioxus* beschränken und die an diesem Objekte erhaltenen Resultate kurz beschreiben und mit meinen früheren Befunden vergleichen. Auf die Verhältnisse bei den höheren Vertebraten hoffe ich im Anschluß an diese Beobachtungen in einer folgenden Arbeit näher einzugehen.

In gut gelungenen GOLGI-Präparaten sehen die motorischen Endplatten so aus, wie sie in Fig. 1 und 2 dargestellt sind. Bald sind

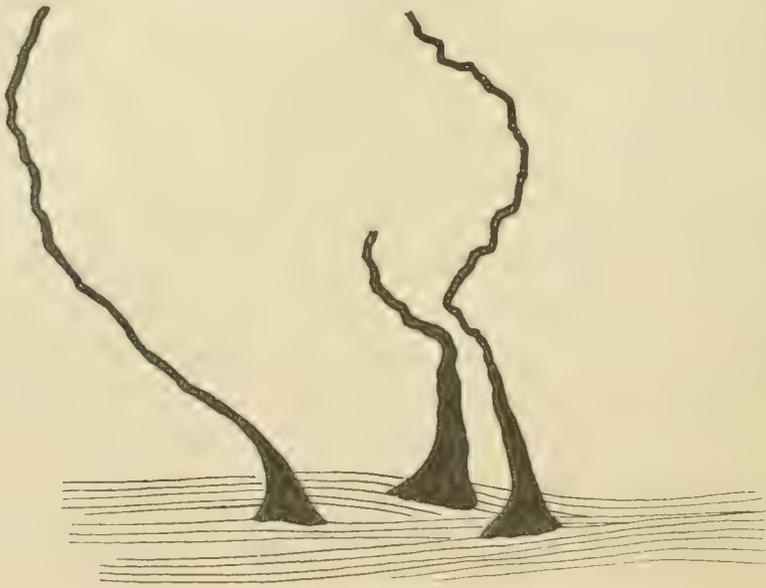


Fig. 1.

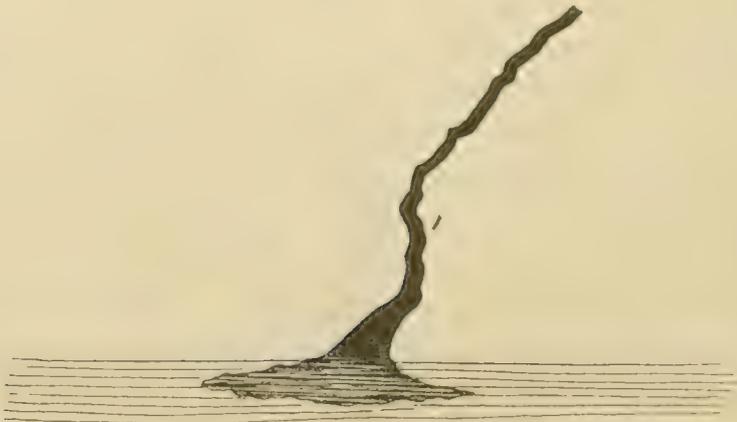


Fig. 2.

Fig. 1 und 2. Motorische Nervenfasern mit Endplatten des *Amphioxus*. 480:1. GOLGI-Methode.

sie kegelförmig, wie in Fig. 1, und klein, bald ist an der Basis des Kegels noch eine weniger schwarz gefärbte Verbreiterung sichtbar, wie in Fig. 2. Diese Platte ist dann in den Präparaten meistens quer-

gestreift; offenbar rührt diese Querstreifung, wie auch die eigentümlichen Zickzacklinien der Nervenfasern von den darunter liegenden Muskelplatten her. Nach DOGIEL gehört diese Verbreiterung nicht mehr dem eigentlichen nervösen Apparate zu.

BIELSCHOWSKY-Präparate zeigen jedoch aufs deutlichste, daß tatsächlich die nervöse Endplatte größer ist als die in der Fig. 1 abgebildeten Platten und als die blau gefärbten Kegel der Methylenblaupräparate, und daß die nervöse Endausbreitung mehr dem in Fig. 2 gezeichneten GOLGI-Bilde entspricht. Man vergleiche z. B. die Fig. 2 mit der Fig. 8.

In richtig imprägnierten und vergoldeten BIELSCHOWSKY-Präparaten nehmen die Muskelblätter eine blaßrosa Farbe an und zeigen eine zarte, aber sehr deutliche Querstreifung. Die anisotropen Scheiben sind meistens etwas dunkler gefärbt und zeigen manchmal noch eine äußerst zarte *M*-Linie. In der Mitte der isotropen Scheibe ist manchmal die Zwischenscheibe als eine ganz dünne dunkle Linie sichtbar.

Die schwarz gefärbten Nervenfasern heben sich gegen diesen blassen Hintergrund scharf und klar ab.

Die motorischen Nervenfasern sind immer bandförmig, wie sie sich auch in den GOLGI-Präparaten zeigen. Bisweilen ist das Band etwas zusammengezogen, und scheinen die Nervenfasern an dieser Stelle mehr rund zu sein. Das ist aber nur Ausnahme, in den allermeisten Fällen erscheint die Nervenfasern während ihres ganzen Verlaufes zwischen den Muskelblättern flach, bandförmig. Auf dem Querschnitte sieht man sie daher als tiefschwarze Striche (Fig. 4 *M*), und weil an gut gelungenen Präparaten alle Nervenfasern mehr oder weniger imprägniert erscheinen, gibt ein solcher Querschnitt durch ein Muskelsegment ein gutes Bild der Nervenverteilung im Segment (Fig. 3). Selbstverständlich sind in einer Zeichnung nur die Fasern sichtbar, welche noch nicht ihr Endorgan erreicht haben. Die Zahl der motorischen Fasern eines Muskelsegmentes ist daher bedeutend größer, als in der Abbildung zum Ausdruck gelangt. Zwischen zwei Muskelblättern findet man mindestens eine Nervenfasern. Manchmal sogar findet man zwei oder drei motorische bandförmige Fasern zwischen zwei Muskelblättern, welche sämtlich dasselbe Muskelblatt innervieren. Sie gehen aus einer Nervenfasern durch Verteilung (Gabelung) derselben hervor; ob immer, habe ich nicht ermitteln können. Es ist sehr gut möglich, daß zwei vom Ursprung an getrennte motorische Nervenfasern sich zu demselben Fibrillenblatt begeben.

Die Fig. 4 gibt ein Bild der Struktur des nervösen Apparates innerhalb des Muskelsegmentes im Querschnitt bei starker Vergrößerung.

Auf die Details dieser Figur sowie auf die der Fig. 5 werde ich weiter unten noch zurückkommen.

Betrachtet man die Nervenfasern bei starker Vergrößerung, dann erscheinen sie nicht homogen, sondern aufgebaut aus einer Anzahl feinsten Fibrillen von verschiedenem Kaliber, welche dicht neben-

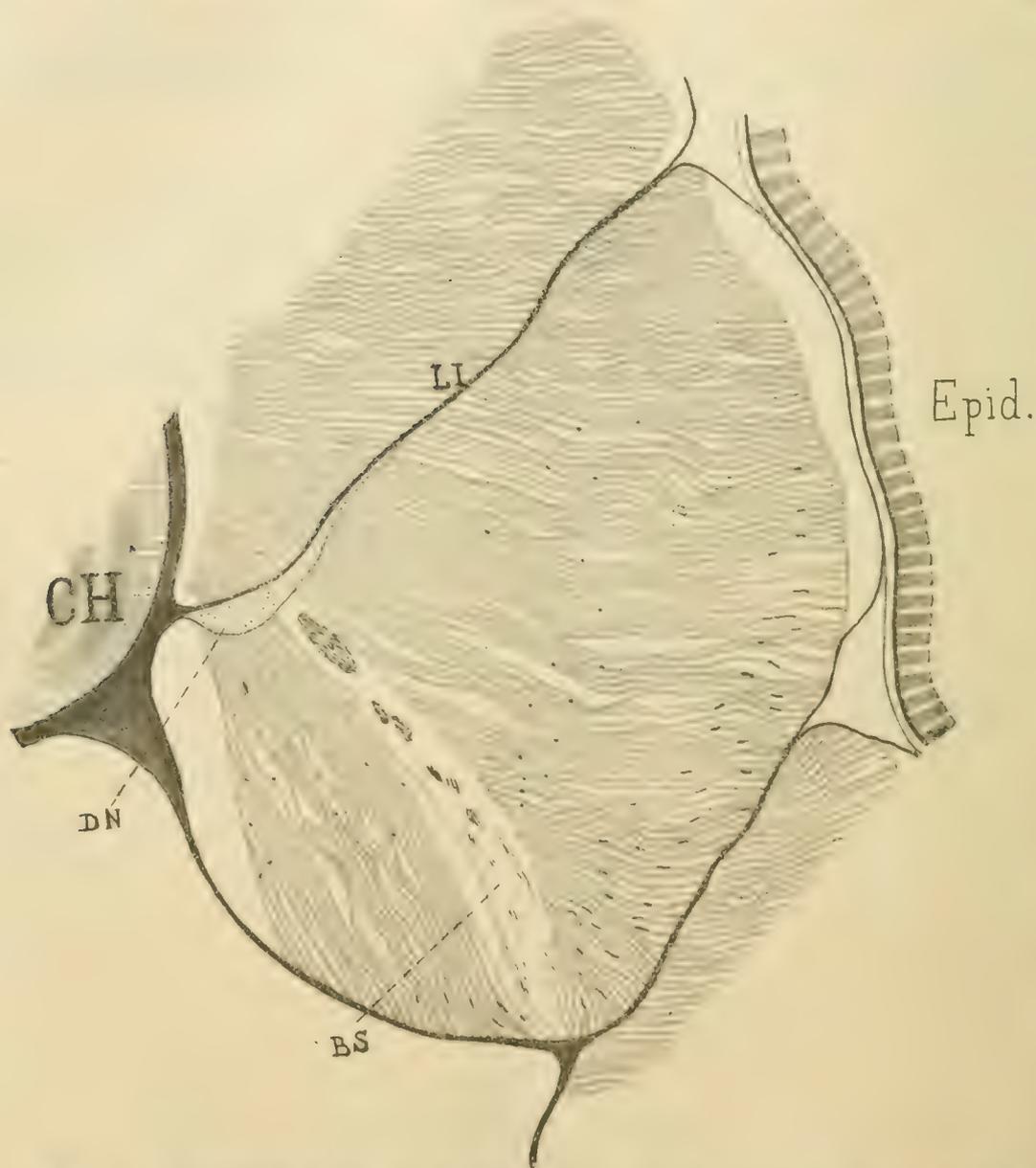


Fig. 3. Querschnitt durch ein Muskelsegment eines Amphioxus von 4,8 cm Länge. Querschnitte der motorischen Nervenfasern als schwarze Striche zwischen den grauen Muskelblättern eingezeichnet. Die feinen punktförmigen Querschnitte, in der Mittellinie zwischen den Muskelblättern zerstreut, sind die sensiblen Nervenfasern (vergl. p. 286). *ch* Chorda dorsalis. *LI* Ligamentum intermusculare. *Epid* Epidermis. *BS* Bindegewebsseptum mit dem ventralen Nerven. *DN* dorsale Nervenwurzel.

einander verlaufen. An beiden Seiten wird das Band durch einige dickere Fibrillen begrenzt, und man kann, wie gesagt, auch im Inneren

einige dickere Fibrillen zwischen den ganz dünnen unterscheiden (Fig. 6 und Fig. 8). Soweit ich sehen konnte, anastomosieren die Fibrillen schon in der Nervenfasern miteinander, aber bei der großen Feinheit der Fibrillen und dem dichten Gewirr ist nicht immer sicher zu entscheiden, ob sie nur etwas geschlängelt nebeneinander verlaufen oder wirklich miteinander ein Netzwerk bilden. Da, wo sie in die Verbreiterung der Endplatte übergehen, bilden sie ganz entschieden ein Netzwerk.

Die motorischen Endplatten zeigen sich in dreierlei Hinsicht abweichend von der von DOGIEL u. a. gegebenen Beschreibung, in Form, Struktur und Ausdehnung.

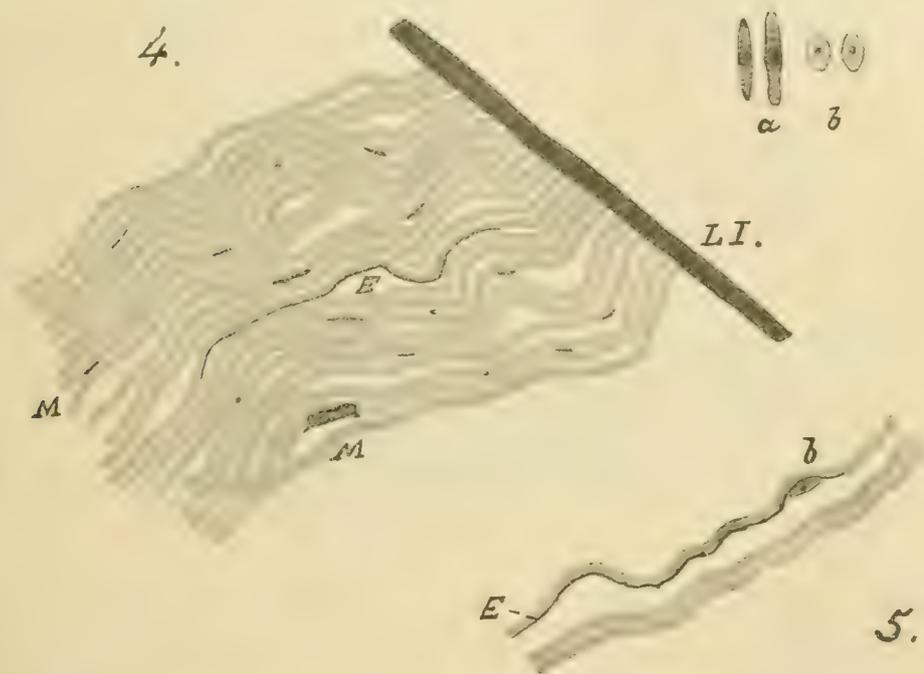


Fig. 4 und 5. Zwei Stücke eines solchen Querschnittes bei starker Vergrößerung. *M* motorische Nervenfasern. *E* motorische Endplatte im Querschnitt. *a* Muskelkerne. *b* Kerne des Bindegewebes und der motorischen Endplatte (Fig. 5).

Nach DOGIEL soll der motorische Apparat keine Verdickung oder Platte darstellen, sondern einen seitlich etwas zusammengedrückten Kegel, dessen Grundfläche der Oberfläche der Muskelplatte anliegt. Derselbe könnte somit „motorischer Endkegel“ genannt werden (l. c. p. 204).

BIELSCHOWSKY-Präparate zeigen nun jedoch aufs klarste, daß man hier nicht von einem Kegel, sondern immer nur von einer ganz dünnen flachen Platte, also besser von einem Spatel reden darf. Das zeigen besonders deutlich Querschnitte durch die Muskelsegmente. An einer lückenlosen Querschnittserie kann man die ganze motorische Endplatte

rekonstruieren. Sie zeigt sich dann in allen Fällen als eine ganz dünne, schwarze Linie, welche sich immer der Muskelplatte dicht anschmiegt und den welligen Biegungen der Muskelplatte folgt (Fig. 4 und 5). Das zeigen besonders schön Stellen, wie eine in der Fig. 5 abgebildet ist, wo die Muskelplatten nicht genau aneinander schließen; man sieht, wie die schwarze Linie der querdurchschnittenen Endplatte sich genau an den Querschnitt des Muskelblattes hält. Verfolgt man die Querschnittserie in der Richtung nach der zugehörigen Nervenfasern zu, so sieht man, daß die schwarze Linie der motorischen Platte immer dem Muskelblatte angeschlossen bleibt, bis die Platte allmählich in die Nervenfasern übergeht. Nur diese liegt ganz frei zwischen den beiden Muskelblättern. Verfolgt man die Querschnittserie nach der entgegengesetzten Seite hin, so sieht man die schwarze Linie der querdurch-

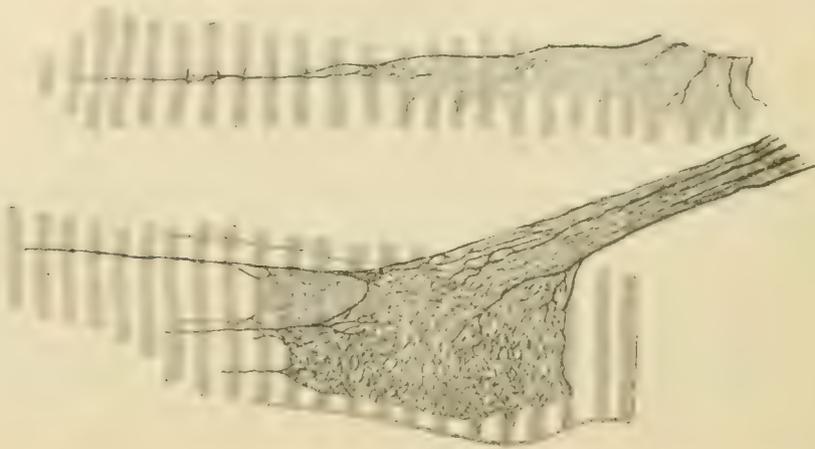


Fig. 6. Aus einem Längsschnitte [durch ein Muskelsegment eines erwachsenen Branchiostoma (Hinterende des Kiemenkorbes). Motorische Fasern und Endplatten nach BIELSCHOWSKY gefärbt. 1350 : 1. Die obere Endplatte nur zum Teil in dem Schnitte getroffen, von der unteren Endplatte ist ein Teil des unteren Randes abgeschnitten.

schnittenen Endplatte breiter und sogleich dünner werden, immer fest dem Muskelblatte angeschlossen, bis sie verschwindet. Etwas wie die Grundfläche eines seitlich etwas zusammengedrückten Kegels (DOGIEL) sieht man nicht. Wenn man sich an die Vergleichung mit einem Spatel hält, so könnte man sagen, daß die ganze Rückenfläche des Spatels sich fest an das Muskelblatt anschmiegt, und daß die Platte da wenigstens teilweise schon mit dem kontraktilen Gewebe zusammenhängen muß, scheint mir aus der innigen Verbindung zwischen diesen Teilen in dem Bilde der Fig. 5 hervorzugehen.

Uebrigens ähnelt die motorische Platte, wie aus den Figuren ersichtlich, in ihrer Form im großen und ganzen einem Dreieck oder, besser gesagt, einer Trompete. Die Fig. 8 gibt die Form der ganzen

Endplatte in ihrer typischen Gestalt am besten wieder. Nur zeigte wahrscheinlich der untere Rand noch ein wenig weiter, aber zwischen den Muskelblättern war in dem $10\ \mu$ dicken Schnitte das schleierhaft

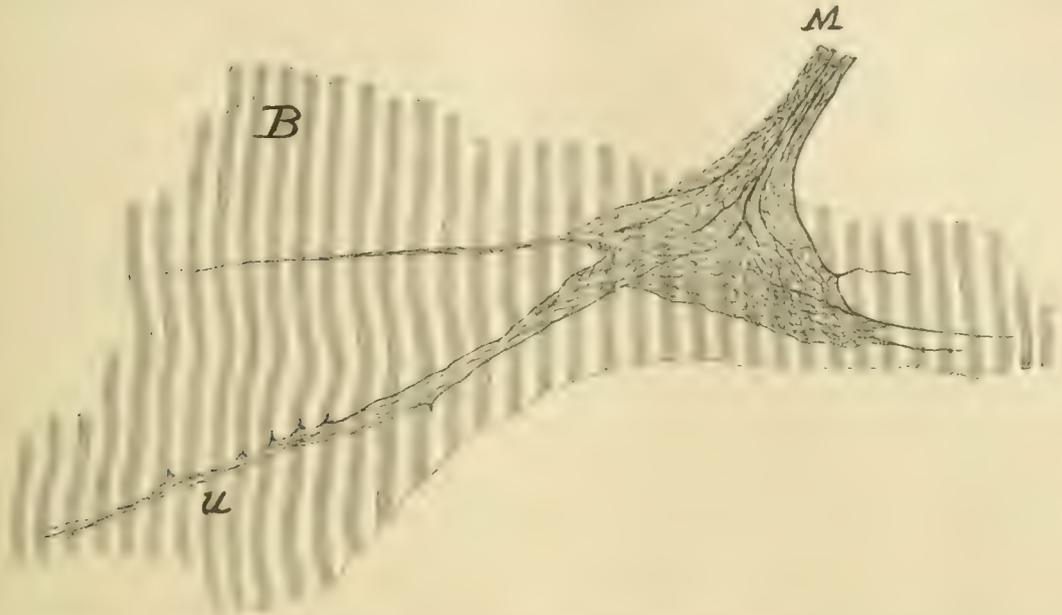


Fig. 7. Motorische Platte aus einem mittleren Rumpfsegmente eines erwachsenen Branchiostoma, nach BIELSCHOWSKY gefärbt. 1350:1. *u* Fortsetzung der nervösen Platte, welche an den Seitenrändern mit den Querscheiben des Muskelblattes durch feine Seitenästchen in Verbindung steht. *m* motorische Nervenfasern. *B* Muskelblatt.

dünne Netzwerk nicht mit Sicherheit weiter zu verfolgen. Man vergleiche das weiter unten Gesagte. Die Nervenfasern (*m*) setzt sich fast immer ein wenig seitlich an.

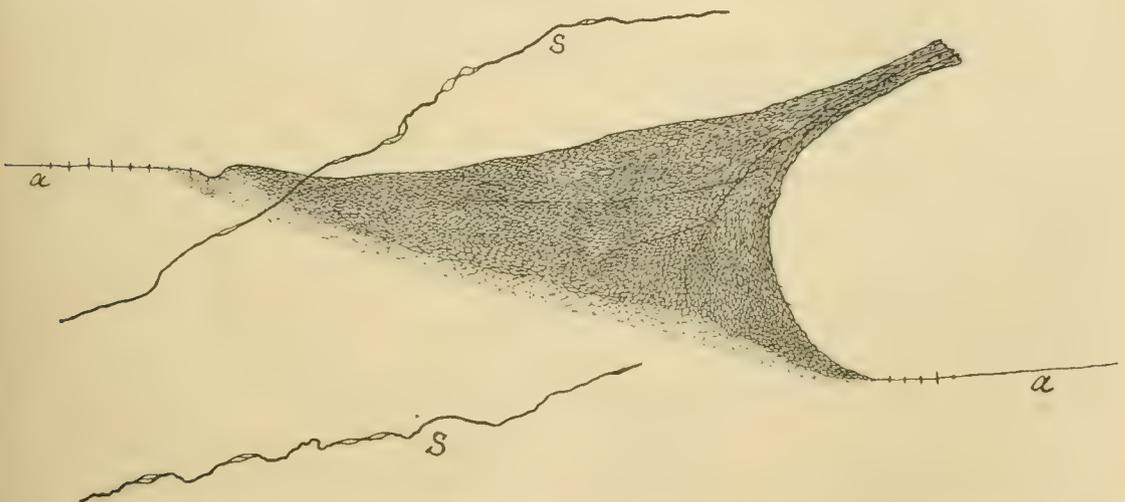


Fig. 8. Motorische Endplatte aus einem vorderen (8.) Muskelsegmente eines Branchiostoma von 52 mm Länge. BIELSCHOWSKY-Färbung. *s* sensible Fasern. Die Querstreifung des Muskelblattes nicht eingezeichnet. Die Breite der Querscheiben entsprach genau dem Abstand zwischen den Querästchen der ultraterminalen Seitenfibrillen *a*. 800:1.

Der lange Durchmesser der Platte liegt meistens ungefähr in der Richtung der Muskelfibrillen oder bildet damit einen spitzen Winkel. Bisweilen findet man die Platte mit ihrem langen Durchmesser quer über die Fibrillen der Muskelplatte ausgespannt. Uebrigens gibt es hier manche Variationen, ja es gibt, auch in der Form, nicht zwei Endplatten, welche einander völlig gleich sind.

Die Struktur der motorischen Endplatten ist ein äußerst feines Netzwerk von Neurofibrillen, manchmal mit deutlichen, gut sichtbaren Maschen, manchmal auch so zart und fein, daß man nur mit den stärksten Systemen und intensivster Beleuchtung die Maschen noch gerade sehen kann. Und doch hat man auch in diesen Fällen noch immer ein Neurofibrillennetzwerk vor sich; denn man kann das immer etwas gröbere Netzwerk im oberen Ende der Platte, da wo sie in die Nervenfasern übergeht, allmählich in das feine schleierhafte Netzwerk des unteren Abschnittes der Platte übergehen sehen.

Wie oben gesagt wurde, kann man in der Nervenfasern zwischen den feinsten Fibrillen auch immer einige dickere Fibrillen unterscheiden. Diese kann man auch in den Platten weiter verfolgen, wo sie in dem Netzwerke liegen, aber durch ihre Dicke sich noch immer von den übrigen feinen, auch mit ihnen anastomosierenden Fibrillen unterscheiden lassen. Die beiden dickeren Fibrillen, welche zu beiden Seiten die bandförmige Nervenfasern begrenzen, gehen auch auf die Platte über, so daß auch diese von zwei stärkeren Neurofibrillen begrenzt wird (Fig. 6, 7, 8), welche übrigens überall mit dem inneren Netzwerke der Platte anastomosieren.

Das ganz dünne und zarte Netzwerk des verbreiterten Abschnittes der Platte wird offenbar, nach den Figuren DOGIELS zu urteilen, vom Methylenblau nicht gefärbt, und auch in manchen GOLGI-Präparaten (so in dem der Fig. 1) ist es offenbar nicht mitgefärbt worden. Daher weisen dann in solchen Präparaten die Endplatten eine andere, mehr dreieckige Form auf und sind kleiner. Ich kann aber DOGIEL nicht beistimmen, wenn er meint, gerade diese Bilder gäben die wirkliche Form und Größe der Endplatten wieder, und die übrige Masse, der verbreiterte untere Teil in anderen GOLGI-Präparaten, gehöre der Muskelplatte an. Gerade die GOLGI-Präparate, wie ein solches in der Fig. 2 abgebildet ist, geben die Form und Größe der Endplatte an, welche den Tatsachen entspricht. Das wird durch die BIELSCHOWSKY-Methode einwandfrei gezeigt. Es zeigt sich dadurch, wie gefährlich es ist, wie die Anhänger der Neuronenlehre es so manchmal tun, sich rückhaltslos darauf zu verlassen, daß die GOLGI-Methode, wenn ein Element imprägniert erscheint, das Element auch immer in seiner

ganzen Ausdehnung schwärze, und daß das eigentlich Nervöse auch immer da aufhöre, wo die Schwärzung aufhört. Es zeigt sich hier, daß das in manchen Fällen nicht der Fall ist.

Das Ende der motorischen Platte, der untere Rand, ist äußerst schwierig zu bestimmen. Das nervöse Netzwerk wird da so zart und so schleierhaft dünn, daß es auch in den am besten imprägnierten Präparaten kaum noch vom darunter liegenden Muskelblatte zu unterscheiden ist. Man muß diese Sachen an ganz dünnen Schnitten studieren. Dabei sind die Muskelblätter immer mehr oder weniger stark wellig gebogen. Entweder ist daher das dünne Ende der Platte abgeschnitten, wie es z. B. in der Fig. 6 der Fall ist, oder es liegt ein anderes Muskelblatt über dem, welches man eben untersucht, und verschleiert das Bild des so äußerst zarten Netzwerkes. Da, wo das untere Ende der Platte deutlich gesehen werden konnte, schien es, daß die letzten Maschenreihen vollkommen der Größe und dem Verlaufe der Querstreifung und der Muskelfibrillen entsprechen und sozusagen in das die Fibrillen der Platten zusammenhaltende Netzwerk der Quermembranen übergehen. Durch eine stärkere Neurofibrille abgegrenzt, wie an den beiden Seiten, ist die motorische Platte an ihrem unteren Rande sicher nicht. Sie klingt sozusagen allmählich aus.

Damit ist nun aber die Frage nach der Endigungsweise der motorischen Nerven noch nicht als gelöst zu betrachten. Wir müssen jetzt noch eine, und zwar die interessanteste, Eigentümlichkeit der motorischen Platten beschreiben, welche mich eben dazu brachte, diese Mitteilung zu schreiben, weil sie, wie mir scheint, auch in vergleichend-anatomischer Hinsicht von großer Wichtigkeit ist, und weil sie in erfreulicher Weise meine früheren (6) Beobachtungen und Vermutungen zu bestätigen scheint.

Wenn man nämlich die motorischen Endplatten an richtig imprägnierten Präparaten studiert, sieht man, daß das nervöse Gewebe sich nicht auf die eigentliche Platte beschränkt, sondern daß, wie es auch in den Figuren deutlich hervortritt, von dem Gewebe der Platte feinste Fibrillen ausstrahlen, welche sich also bis zu einer gewissen Höhe mit den übrigens von verschiedenen Forschern geleugneten ultraterminalen Fasern von APÁTHY und RUFFINI (7) vergleichen lassen, mit dem entschiedenen Unterschiede jedoch, daß diese Fibrillen in innigem Zusammenhang mit dem kontraktilen Gewebe stehen und ohne Zweifel mit zum Innervierungsapparat der Muskelblätter gehören. Am deutlichsten sind immer die Fibrillen, welche zu beiden Seiten aus der Platte heraustrreten und daher die Fortsetzung der zwei stärkeren Fibrillen bilden, welche, wie oben gesagt wurde, die Platte begrenzen. Diese sind an

allen motorischen Platten mehr oder weniger deutlich sichtbar (Fig. 6, 7, 8 a). Aber auch an anderen Stellen treten solche Fibrillen aus dem Netzwerke der Platte heraus und sind noch eine Strecke weit, welche bisweilen dem langen Durchmesser der motorischen Platte gleichkommt, auf der Oberfläche der Muskelblätter zu verfolgen (Fig. 6, 7). Es sind alle feine, gerade verlaufende Fibrillen, welche sämtlich in der Richtung der Myofibrillen verlaufen. Längere netzförmige Züge, Fortsetzungen des Netzwerkes der motorischen Platte, welche an irgend einer Stelle aus dem Verbande der Platte heraustreten und noch eine Strecke weit über die Muskelplatte sich verfolgen lassen, wie solches in der Fig. 7 (u) abgebildet wurde, sind selten, können aber, wie es aus der Figur hervorgeht, eine beträchtliche Länge erreichen. Diese Fortsetzungen des Netzwerkes stehen manchmal an verschiedenen Stellen, welche regelmäßig aufeinander folgen können, mit der quergestreiften kontraktilen Substanz in Verbindung, wie man es auch an den Seitenrändern des Netzes der Endplatte beobachten kann. Diese netzförmigen Züge sind jedoch nicht ohne weiteres mit den oben genannten Fibrillen vergleichbar, denn aus ihnen können wieder die feinen geradlinigen Fibrillen entspringen.

Auf diese letzteren kommt es hier an. Wie oben gesagt wurde, laufen sie gerade in der Richtung der Muskelfibrillen. Hier und da können sie sich jedoch bisweilen spalten, um nachher wieder in eine einzige Fibrille überzugehen. Es werden dann ein oder zwei Maschen gebildet (Fig. 6 links oben); meistens aber zieht die Fibrille weiter, ohne solche Varikositäten aufzuweisen. Betrachtet man nun aber diese feinen geradlinigen Fibrillen genauer, so sieht man, daß sie in einem ganz bestimmten Verhältnis stehen zur Querstreifung der Muskelblätter. In der Höhe jeder anisotropen Scheibe sind sie nämlich ein wenig angeschwollen, so daß ein kleines Knötchen gebildet wird, und aus dieser Anschwellung treten zwei äußerst feine Querästchen heraus, welche in der Richtung der Querstreifung nach beiden Seiten hin an der anisotropen Scheibe entlang ziehen, sich aber bald dem Blicke entziehen. In den Figuren 6, 7 und 8 habe ich gezeichnet, was sich beobachten ließ. Bei dem regelmäßigen Bilde der Querstreifung der Muskelblätter verleihen diese Anschwellungen und Querästchen, welche also, da sie auf der Höhe jeder Querscheibe vorkommen, gleich regelmäßig aufeinander folgen, den geradlinigen Neurofibrillen ein äußerst regelmäßiges und merkwürdiges Aussehen. Wie jedoch die Querästchen enden, konnte ich ebensowenig feststellen, als wie das untere Ende der motorischen Platte sich zur Muskelsubstanz verhält. An sich schon äußerst fein, sind sie bald an die Grenze der mikroskopischen Sicht-

barkeit, auch mit den stärksten Systemen, angelangt, und scheinen da einfach in die Muskelsubstanz überzugehen. Ob sie dann aber noch als spezifisch leitendes Element weiterziehen, und wie weit, ob sie da am Ende in das Protoplasma der Muskelblätter einfach übergehen oder ihre Selbständigkeit behalten und eine Endöse bilden, ist also noch eine offene Frage. Aber die Fibrillen sind recht deutlich, sie sind in größerer oder geringerer Ausdehnung überall an den motorischen Platten aufzufinden, sie stehen nachweislich mit dem Netzwerke der nervösen Platte in engster Verbindung und müssen daher als Neurofibrillen aufgefaßt werden. So viel ist daher schon jetzt sicher, daß das leitende Element der motorischen Nervenfasern, die Neurofibrille, weiter reicht als die mit den bisherigen Mitteln (GOLGI- und Methylenblaumethode) sich färbende motorische Platte, und daß dabei die feinsten Neurofibrillen, welche sozusagen aus dem Gebiete der Endplatte hinaustreten, in sehr enge Beziehung zur quergestreiften Muskelsubstanz treten. Und das scheint mir nicht nur für die Morphologie, die Histologie des Nervengewebes, sondern auch für die Physiologie der quergestreiften Muskelfaser von großer Bedeutung zu sein.

Wie oben erwähnt wurde, habe ich schon vor mehreren Jahren derartige Fibrillen beschrieben (l. c., p. 7 und 8) an mit Goldchlorid gefärbten Präparaten, in welchen besonders die punktförmigen Anschwellungen in der Höhe der anisotropen Scheibe scharf und dunkel gefärbt hervortraten. Es gelang mir damals nicht, den Zusammenhang dieser Fibrillen mit den motorischen Endplatten festzustellen, weil das so äußerst zarte Netzwerk der Neurofibrillen in diesen Platten sich durch die Nachvergoldung nicht färberisch von der immer mitfärbenden Muskelsubstanz isolieren ließ. Nur sah ich hier und da eine dieser Fibrillen sich von der Muskelplatte abbiegen, ohne sie weiter verfolgen zu können. Offenbar löste sie sich hier in das zarte Netzwerk der motorischen Platte auf. Denn es scheint mir, besonders wenn ich die alten Präparate mit meinen jetzigen BIELSCHOWSKY-Präparaten vergleiche, außer Zweifel zu sein, daß die 1902 beschriebenen Elemente identisch sind mit den in dieser Notiz beschriebenen Fibrillen; die damals aufgestellte Vermutung, es stellten diese Fibrillen den eigentlichen motorischen Apparat der Muskelblätter vor (in Verbindung mit den VAN WIJESchen Endplatten), weil sie in so inniger Beziehung standen zum Querstreifungsbilde der Muskelblätter und sich färberisch wie Neurofibrillen verhielten, erhält daher durch den jetzt erbrachten Nachweis des Zusammenhanges mit dem Fibrillennetzwerke der motorischen Endplatte eine erfreuliche Bestätigung.

Daß die motorische Endplatte nicht nur aus dem Neurofibrillennetzwerke besteht, sondern daß dieses von einer Perifibrillarsubstanz umgeben ist, geht schon daraus hervor, daß durch die GOLGI-Methode und durch die vitale Methylenblaumethode (DOGIEL l. c.) die Platte als ein völlig homogenes Gebilde gefärbt wird, wie auch z. B. bei den taktilen Endorganen die netzförmig gelockerten Stellen der sensiblen Nerven (z. B. MEISSNERSche Körperchen) sich bei Methylenblaufärbung als blau gefärbte, homogene Verdickungen der Nervenfasern zeigen.

Aber es scheint auch eine Art Sohlplatte vorhanden zu sein. Wenn man nämlich eine große Anzahl Präparate durchmustert, findet man innerhalb der Muskelsegmente immer zwei Arten von Kernen. Die Muskelkerne sind langgestreckt, groß, färben sich in den BIELSCHOWSKY-Präparaten ziemlich dunkel oder schwarz, mit einem sehr großen Nucleolus in der Mitte des Kernstäbchens lagernd (Fig. 4 *a*). Aber der Endplatte anliegend findet man auffallend oft eine zweite Art von Kernen, viel kleiner, blasser, leicht oval, mit einem kleinen Nucleolus (Fig. 4 und 5, *b*), welche mehr den Bindegewebskernen gleich sehen. Wie gesagt, liegen sie den Endplatten dicht an, und wenn man eine Stelle findet, wo die Muskelblätter sich etwas voneinander getrennt haben (Fig. 5), so daß man genau bestimmen kann, zu welchem Muskelblatt die im Querschnitt sichtbare Endplatte gehört, sieht man, daß ein solcher Kern sich an der Außenseite des Neurofibrillennetzwerkes der Platte befindet, wie es in der Figur 5 gezeichnet wurde. Mehr als einen Kern an einer motorischen Platte fand ich nicht. Es ist bei der manchmal vorkommenden, durch die wellige Biegung der Muskelblätter erfolgenden Durchschneidung mancher Platten jedoch sehr gut möglich, daß auch mehrere Kerne vorkommen können, aber nicht als zu der Platte gehörend erkannt wurden.

Sensible Nerven der Muskelsegmente.

Obwohl, wie oben hervorgehoben wurde, das Bestehen sensibler Muskelnerven beim Amphioxus von HEYMANS und VAN DER STRICHT geleugnet wurde, und DOGIEL nur angibt, er habe in den ventralen Nervenwurzeln eine geringe Anzahl variköser dünner Nervenfasern gefunden, welche den sensiblen Nervenfasern gleich aussahen (l. c. p. 208), ohne etwas Definitives darüber zu sagen, scheint mir doch die Existenz sensibler Nervenfasern innerhalb der Muskelsegmente außer jedem Zweifel zu sein.

Man findet nämlich in Längsschnitten durch die Muskelsegmente zwischen den Fibrillenblättern neben den platten, bandförmigen mo-

torischen Nervenfasern immer eine Anzahl feiner dünner Nervenfasern welche sich ganz anders verhalten.

Es sind ganz dünne, durch die Silberbehandlung tiefschwarz gefärbte Fasern, welche, aus den ventralen Wurzeln entspringend, in ziemlich gerader Richtung schief durch die Muskelsegmente zwischen den Muskelblättern verlaufen. Sie haben dabei einen eigentümlich zickzackförmigen Verlauf, welcher vielleicht teilweise durch den Kontraktionszustand der Muskelblätter, welchen sie dicht anliegen, bedingt wird. Die Biegungen sind jedoch so zahlreich, daß sie in den meisten

Fällen, wenn man sie gestreckt denkt, die Länge des völlig erschlafften Muskelblattes übertreffen würden. In ihrem Verlaufe weisen sie sehr oft kleine Ringbildungen oder Netzbildungen auf. Sie enden einfach mit einer kleinen knopfförmigen Anschwellung oder einer Endöse, meist im peripheren Abschnitt der Muskelsegmente, zwischen den Muskelblättern. In der Figur 8 habe ich zwei solcher Nervenfasern gezeichnet (s). Man sieht, wie sie beträchtlich dünner sind als die platten motorischen Nervenfasern, und man erkennt leicht die als Ring- und Netzbildungen erscheinenden Varikositäten.

Es bleibt hierbei manchmal fraglich, ob es sich hier unbedingt um eigentlich geschlossene Maschen handelt oder bloß um Ueberkreuzungen und Auseinanderweichungen der die Fasern bildenden Neurofibrillen. Auch mit den stärksten Systemen betrachtet, sehen die feinen Fasern homogen aus; bisweilen sieht man sie jedoch an irgendeiner Stelle auf einmal in eine Anzahl äußerst feiner Fibrillen auseinanderfallen, welche sich sofort nachher wieder zu der

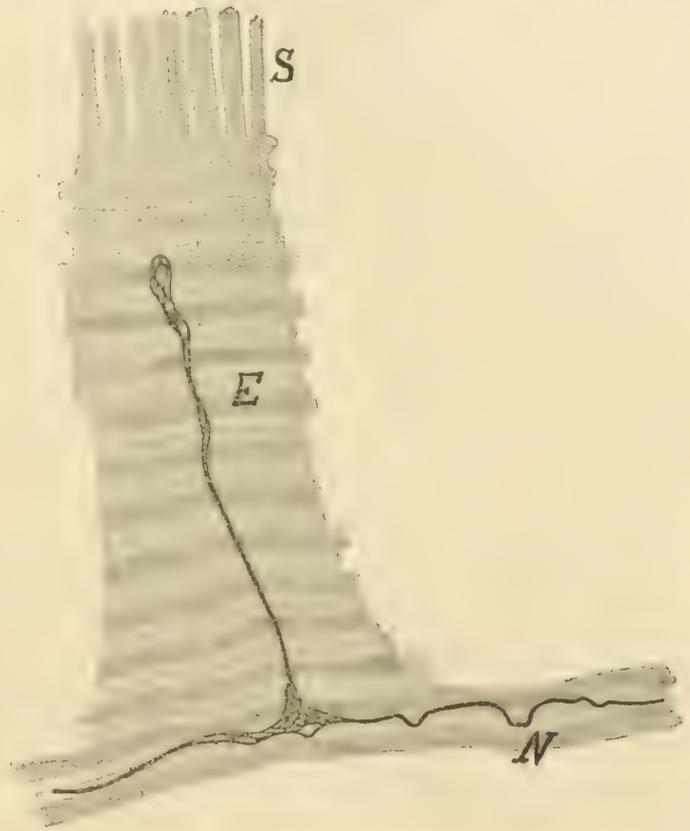


Fig. 9. Endorgan einer sensiblen Nervenfaser (*N*) in einem Muskelsegmente eines erwachsenen Amphioxus, einem Muskelblatte in der Nähe der Sehne aufliegend. BIELSCHOWSKY-Methode. 1700:1. *E* sensibles Endorgan. *s* Sehne des Muskelblattes.

feinen homogenen Nervenfasern vereinigen. Es scheint also doch diese Faser aus feinsten Elementar fibrillen aufgebaut zu sein. Soweit ich sehen konnte, anastomosieren die Nervenfasern während ihres Verlaufes zwischen den Muskelblättern nicht. Wohl verzweigen sie sich hier und da dichotomisch unter sehr spitzem Winkel. Ein sensibles Netz, wie unter der Epidermis und um die Muskeln herum (DOGIEL), wird hier absolut nicht gebildet. Jede Faser oder Verzweigung einer Faser endet frei.

An günstigen Stellen sieht man, dicht in der Nähe des Ueberganges der Muskelfibrillen in die Sehnen, von einer solchen Faser unter geradem Winkel auf einmal einen Seitenast entspringen, der mit einer Endschlinge endet, wie es in der Figur 9 bei starker Vergrößerung abgebildet wurde. In dieser Endigungsweise muß man wohl ein bestimmtes sensibles Endorgan sehen. Die Behauptung von HEYMANS und VAN DER STRICHT (l. c. p. 30), es gebe keine besonderen Nervenendorgane für den Muskelsinn innerhalb der Muskelsegmente, ist daher nicht richtig. Im Gegenteil findet man zwischen allen Muskelblättern, soweit man sehen kann, sensible Fasern, und, wie aus Fig. 9 hervorgeht, zwar einfach gebaute, aber doch in bestimmter Richtung differenzierte Endorgane, welche nichts anderes als sensible Endorgane sein können. Diese sensiblen Fasern scheinen mir mit den von DOGIEL beschriebenen Fasern identisch zu sein.

Wie oben erwähnt wurde, fand VAN WIJHE die von ihm entdeckten dreieckigen Endplatten hin und wieder auch am Ligamentum intermusculare. Diese letzteren bilden seiner Meinung nach die Analoga der Sehnenspindeln GOLGIS bei den höheren Tieren (3, p. XLII). Diese Beobachtung kann ich bestätigen, insofern ich bisweilen eine anscheinend motorische Endplatte ganz nahe am Ligamentum intermusculare fand, welche quer zur Verlaufsrichtung der Muskelfibrillen gestellt war, und mit dem unteren Rande das Bindegewebsseptum zu berühren schien. Ob man hier mit abgeänderten Endplatten, den Sehnenspindeln vergleichbar, zu tun hat, kann ich jedoch nicht entscheiden. Sie waren in den von mir beobachteten Fällen ziemlich schwach imprägniert, und soweit ich sehen konnte, war in der Struktur kein Unterschied von den oben beschriebenen motorischen Endplatten aufzufinden. Vielleicht kommt ein anderer hier weiter.

Ist nun, wie ich in diesem Aufsatz gezeigt zu haben hoffe, eine innigere Beziehung der motorischen Nerven zur kontraktile Substanz beim Amphioxus nachweisbar, so fragt man sofort, ob bei den höheren

Vertebraten nicht ebenso das nervöse Element in mehr direkte Beziehung tritt zur kontraktile Substanz der quergestreiften Muskeln, als es bisher angenommen wird.

Auch hier werden nur die neueren Methoden der Neurofibrillen-färbung Klarheit schaffen können, und da, wo ich sie zur Anwendung brachte (bei *Lacerta*, *Talpa*, *Erinaceus*, *Lepus* und *Sus*), zeigte es sich, daß man tatsächlich mit ihnen weiter kommt als mit den älteren Methoden der Nervenuntersuchung, und daß sich damit Beziehungen des nervösen Gewebes zu der von den motorischen Nerven beherrschten kontraktile Substanz entdecken lassen, welche, wenn auch weniger klar, in mancher Hinsicht mit den hier beschriebenen Tatsachen vergleichbar sind. In diesem Aufsatz werde ich mich jedoch auf *Amphioxus* beschränken, hoffe aber bald in einem späteren Aufsatz den Verlauf und die Endigungsweise der Neurofibrillen in den motorischen Endplatten der höheren Vertebraten ausführlich zu beschreiben, und die Ontogenese der motorischen Endplatte, wie sie mittelst der neueren Neurofibrillenmethoden dargestellt werden kann, klarzulegen. Ich werde versuchen zu zeigen, daß die ontogenetische Entwicklung der motorischen Endplatten in anderer Weise verläuft, als man z. B. aus den schönen Regenerationsbildern TELLOS (8) und der allerdings ziemlich summarisch gehaltenen Beschreibung der Entwicklung der motorischen Endplatten von LONDON und PESKER (9) abzuleiten geneigt sein würde, und daß besonders eine von Anfang an innigere Beziehung zwischen nervösem Gewebe und kontraktile Substanz besteht, aus welcher sich dann die Form der Endplatte entwickelt.

Leiden, Histolog. Abteilung des Anatom. Kabinetts,
August 1908.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

- 1) RHODE, E., Histologische Untersuchungen über das Nervensystem von *Amphioxus lanceolatus*. SCHNEIDERS Zoolog. Beiträge, Bd. 2, 1888, Heft 2.
- 2) RETZIUS, G., Zur Kenntnis des Zentralnervensystems von *Amphioxus lanceolatus*. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 2, 1891.
- 3) VAN WIJHE, Verslag der verg. der Ned. Dierk. Vereeniging, 1893, p. XLII.
- 4) HEYMANS et VAN DER STRICHT, Sur le système nerveux de l'*Amphioxus* etc. Mémoires couronnés par l'Académie Royale de Belgique, T. 56, 1898, Fasc. 3.
- 5) DOGIEL, A. S., Das periphere Nervensystem des *Amphioxus* (*Branchiostoma lanceolatum*). Anat. Hefte, Bd. 21, 1903, Heft 1.

- 6) BOEKE, J., On the structure of the light-perceiving cells in the spinal cord, on the neurofibrillae in the ganglion-cells and on the innervation of the striped muscles in *Amphioxus lanc.* Proceedings R. Academy of Sc. Amsterdam, Meeting of Saturday Oct. 25, 1902.
- 7) RUFFINI, A., e APÁTHY, S., Sulle fibrille nervose ultraterminali nelle piastre motrici dell'uomo. *Rivista di Patologia nervosa e mentale*, 1900.
- 8) TELLO, F., Dégénération et régénération des plaques motrices. *Trav. du Laborat. de Rech. biol. de l'Université de Madrid*, T. 5, Fasc. 3.
- 9) LONDON, E. S. und PESKER, D. J., Ueber die Entwicklung des peripheren Nervensystems bei Säugetieren (weißen Mäusen). *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 67, 1908, p. 303—318.

Nachdruck verboten.

Systematische und biologische Bemerkungen zu der permischen Gattung *Lysorophus*.

Von F. BROILI, München.

Mit 3 Abbildungen.

Dem unermüdlichen Sammler und hochverdienten Forscher E. C. CASE ist es geglückt, bei seiner letzten Sammelreise in die permischen Ablagerungen von Texas, die er während des Sommers 1906 für das American Museum in New York ausführte, fünf Schädel der Gattung *Lysorophus tricarinatus* aufzufinden. Dieselben sind durch eine ganz besonders gute Erhaltung ausgezeichnet und gestatteten dem glücklichen Finder, eine Reihe neuer Beobachtungen namentlich an der bisher bekannten Schädelunterseite von *Lysorophus* anzustellen, welche er kürzlich im *Bulletin of the American Museum of Natural History*, Vol. 24, Art. 26, p. 531—533 (mit Figuren) zur Mitteilung gelangen ließ.

Auf Grund dieser Funde gelangt nun CASE in seinem Aufsätze zu Anschauungen, die gegenüber den von mir früher gegebenen Deutungen¹⁾ wesentlich differieren. Es lag CASE nämlich die vollkommen erhaltene Schädelunterseite und Hinterhaupt eines Individuums vor, deren Bauart ihn veranlaßten, *Lysorophus* als Amphibium und nicht als Reptil — wie es von mir geschah — zu betrachten, obschon er

1) F. BROILI, I. Permische Stegocephalen und Reptilien aus Texas. *Palaeontographica*, Bd. 51, 1904; II. Stammreptilien. *Anat. Anz.*, Bd. 25.

ausdrücklich gewisse Eigenschaften von *Lysorophus* als Reptilienmerkmale erklärt.

Der Schreiber dieser Zeilen kann sich aber der Meinung von CASE nicht anschließen, und er möchte im folgenden versuchen, den Beweis zu liefern, daß vermöge der neuen von CASE gegebenen Abbildungen und Meinungen gerade die Merkmale, welche dieser für amphibisch hält, dafür sprechen, daß *Lysorophus* ein Reptil ist.

Die zwei Hauptpunkte nun, welche CASE zu seiner Anschauung bezüglich der amphibischen Natur von *Lysorophus* brachten, sind der Besitz eines Parasphenoids und das Vorhandensein zweier Gelenkköpfe am Hinterhaupt.

Was den ersten Punkt, den Besitz zweier Gelenkköpfe, betrifft, so möchte ich angesichts der von CASE gegebenen Abbildungen, die hier auch reproduziert sind, auf einen offenbaren Fehler in der Zeich-

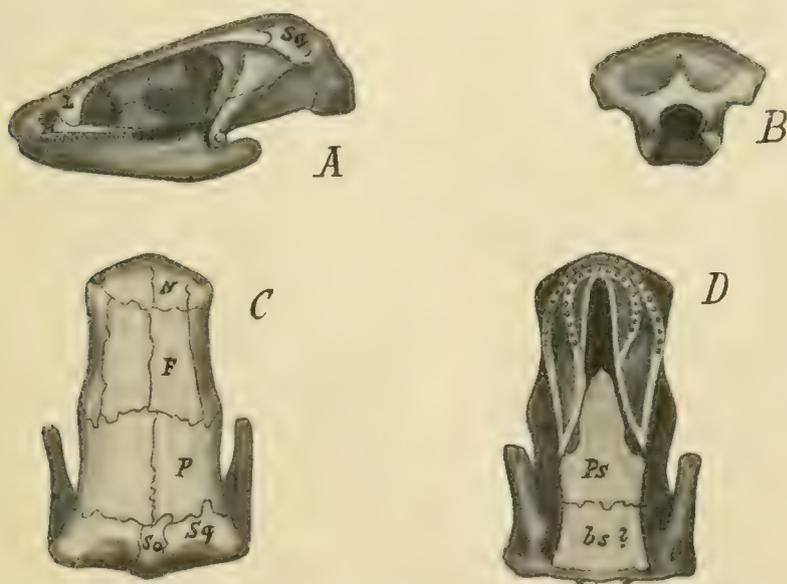


Fig. 1. *Lysorophus tricarinatus* COPE. 2mal vergrößert. A. Seitenansicht des Schädels. B. Rückansicht. C. Oberansicht. D. Unteransicht. Kopie nach CASE. *L* Lacrimale. *N* Nasale. *F* Frontale. *P* Parietale. *So* Supraoccipitale. *Sq* Squamosum. *Ps* Parasphenoid. *bs* Basisphenoid. (Nach der Ansicht des Autors ist *Ps* = *bs* und *bs* = Basiooccipitale.)

nung aufmerksam machen, der anscheinend unbedeutend, näher betrachtet aber von größerer Tragweite sein dürfte. Vergleicht man nämlich Fig. B, die Hinteransicht, mit Fig. D, der Unteransicht des Schädels, so beträgt bei im übrigen nahezu gleichen Maßen die Spannweite der beiden Kondylen fast einen ganzen Centimeter bei der ersteren Figur, während bei der letzteren, der Abbildung der Schädelunterseite,

die Spannweite gerade nur die Hälfte, nämlich $\frac{1}{2}$ cm ausmacht. Dieser Fehler von $\frac{1}{2}$ cm ist aber bei den schon an und für sich kleinen Objekten ziemlich bedeutend und für das ganze Bild des Schädels und die daraus abzuleitende Charakteristik ausschlaggebend. Hierdurch erscheinen nämlich „die beiden Condyli“ bei Fig. B durch einen verhältnismäßig weiten Zwischenraum voneinander getrennt, so daß man sie wirklich für die zwei Gelenkflächen eines Stegocephalen-hinterhauptes halten könnte, obwohl die letzteren sonst in der Regel, wenn es zu einer Verknöcherung des Hinterhauptes kommt, doch auch wirklich als deutlich hervorragende Kondylen und nicht wie hier als gegenseitig konvergierende ebene Flächen ausgebildet sind.

In den früheren Arbeiten über *Lysorophus* (I, p. 96 u. II, p. 506) hatte ich auf Grund des unvollkommenen Materials die Ansicht ausgesprochen, daß *Lysorophus* ein Basioccipitale nicht besitze, und daß dieses Schädelelement entweder verloren gegangen oder nur verknorpelt gewesen sei. Nach den neuen Funden von CASE, welche die ganze Schädelunterseite repräsentieren, kann diese Meinung nicht mehr aufrecht erhalten werden, sondern ich bin der Ansicht, daß der hintere (von CASE *bs?* = Basisphenoid bezeichnet), durch eine Suture getrennte Teil der Gaumenplatte das Basioccipitale darstellt, während der vordere das Basisphenoid (von CASE *Ps* = Parasphenoid genannt) ist.

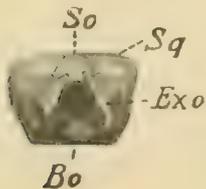


Fig. 2. *Lysorophus tricarinatus* COPE. 2mal vergrößert. (Original in der paläontologischen Staatssammlung zu München.) Rückansicht. *Exo* Exoccipitale laterale. *So* Supraoccipitale. *Sq* Squamosum. *Bo* Basioccipitale.

Die dorsale rundliche Fläche des Basioccipitale bildet mit den beiden, an sie dicht angrenzenden, ebenso gestalteten Endflächen der Exoccipitalia lateralia die Gelenkung für den Atlas, wie dies an drei unverdrückten Exemplaren der Münchener paläontologischen Staatssammlung deutlich zu sehen ist (Fig. 2). Wir haben hier einen typisch dreiteiligen Condylus, wie er sonst unter den Reptilien keineswegs zu den seltenen Vorkommnissen gehört; so beteiligen sich bei den meisten Schildkröten an der Zusammensetzung des Condylus occipitalis in der Regel Basioccipitale und Exoccipitalia lateralia, so daß er häufig dreiteilig erscheint. Auch bei fossilen Formen treten dreigeteilte Hinterhauptsgelenkköpfe auf, wie bei *Dicynodon*, von welcher Gattung SEELEY sagt ¹⁾: . . . „It includes a rounded occipital condyle, which is formed

1) H. G. F. SEELEY, On the Anomodont Reptiles and their Allies. *Philos. Transact. Royal Soc.*, Vol. 180, 1889, p. 244.

by the basioccipital and the two exoccipitals, which are usually developed backward somewhat further“, und von welcher er früher im Vergleich mit der „exoccipital articulation“ der Labyrinthodonten bereits eine Abbildung gibt ¹⁾).

Ob dieser dreigeteilte Condylus bei unserem *Lysorophus* noch möglicherweise mit einer Art knorpeliger Epiphyse, wie sie ähnlich sich am Condylus der lebenden Reptilien findet, verbunden ist, muß natürlich dahingestellt bleiben.

Ueberhaupt ist die Zahl der Hinterhauptskondylen bei den Reptilien wechselnd; in der Regel herrscht ja der einzige, nur vom Basioccipitale gebildete Condylus vor, außerdem haben wir, wie wir eben sahen, den dreigeteilten, von Basioccipitale und Exoccipitalia lateralia gebildeten Gelenkkopf, und schließlich finden wir noch, allerdings nicht so häufig wie den dreigeteilten, einen deutlichen Doppelcondylus, so bei einer Anzahl von Cynodontiern ²⁾, insbesondere bei der Gattung *Cynognathus* und den Gomphodontiern ³⁾ (*Gomphognathus*), die denselben teilweise ungemein charakteristisch ausgeprägt besitzen. Auch bei rezenten Reptilien ist das Hinterhauptsgelenk häufig ein doppeltes; so konnte ich in der Münchener zoologischen Sammlung, wobei mich Herr Kunstmaler LORENZ MÜLLER, der auch die Güte hatte, die Zeichnungen anzufertigen, auf das freundlichste unterstützte, vereinzelt bei *Varanus* einen deutlichen Doppelcondylus feststellen. Konstant aber ist ein solcher bei *Amphisbaena* (*alba*), der indessen auch hier wie bei allen anderen Echsen aus drei Elementen hervorgeht: einem Stück des Basioccipitale und zweien der Exoccipitalia lateralia.

Diese letztgenannte, auf das tropische Amerika und Afrika beschränkte Gattung *Amphisbaena* bietet noch weitere, ganz auffallend ähnliche Merkmale zu unserer Gattung *Lysorophus*.

Schon die ganze Bauart des Schädels beider Genera ähnelt sich ungemein, was besonders durch die gleiche Lage der relativ großen Nasenlöcher, durch die umfangreiche Orbitallücke + Schläfenlücke, der unten eine knöcherne Begrenzung fehlt (die Augen selbst waren vermutlich bei *Lysorophus* ziemlich klein und lagen wie bei *Amphisbaena* im vorderen Winkel der Lücke) und insbesondere durch die charakteristische, nach vorn gerichtete Stellung des Quadratus bewirkt wird,

1) H. G. F. SEELEY, On *Pareiasaurus bombidens* (OWEN) and the significance of its affinities to Amphibians, Reptiles, and Mammals. *Ibid.*, Vol. 179, 1888, p. 100.

2) H. G. F. SEELEY, On the skeleton in new Cynodontia from the Karoo Rocks. *Philos. Transact. Royal Soc.*, 1895, p. 130 u. 139.

3) H. G. F. SEELEY, On the Gomphodontia. *Ibid.*, p. 9.

welch letztere Eigenschaft überdies ein für die Amphisbaeniden besonders sie von den anderen Echsen unterscheidendes Merkmal bildet.

Noch überraschender wirkt die Betrachtung der Schädelunterseite der zwei Formen. Lysorophus teilt nämlich mit Amphisbaena die auch für Echsen einzig dastehende merkwürdig breite und flache Gestaltung des Gaumens: beide besitzen ein sehr breites und flaches Basioccipitale und ein ebenso breit an diesem ansetzendes und nach vorn allmählich sich in Dreieckform verjüngendes Basisphenoid, welche Schädelelemente in ihren Umrißlinien bei beiden Gattungen nahezu völlig übereinstimmen.



Fig. 3. *Amphisbaena alba*. Schädel mit Unterkiefer. 2mal vergrößert. (Original in der zoologischen Staatssammlung zu München. A. Unteransicht. B. Seitenansicht. *bo* Basioccipitale. *bs* Basisphenoid.)

Auch in den vorderen Teilen der Schädelunterseite bestehen ziemlich analoge Verhältnisse im Bau, ein größerer Unterschied macht sich nur darin geltend, daß Lysorophus im Gegensatz zu *Amphisbaena* eine zweite, dem Praemaxillare und Maxillare parallele Zahnreihe auf dem Vomer aufzuweisen hat.

In den früheren Arbeiten über permische Vertebraten konnte der Autor auf Grund seines Materials feststellen, daß Lysorophus entweder nur sehr unscheinbare, vielleicht nur knorplig ausgebildete, oder überhaupt gar keine Extremitäten und deren Gürtel besessen habe. Von den Amphisbaenen wissen wir, daß ihnen (mit einziger Ausnahme von *Chirotes*) gleichfalls die Extremitäten ermangeln.

Was die Wirbel betrifft, so besteht zwischen Lysorophus und *Amphisbaena* ebenfalls in der allgemeinen Bauart — weunschön ersterer amphicöle, letzterer procöle Wirbelkörper aufzeigt — große Ähnlichkeit, die sich namentlich in den flach dachfirstförmigen, sich nach vorn herabsenkenden oberen Bogen geltend macht. Auch die Rippen weisen

in ihrer säbelartig gekrümmten Gestalt, in ihrer Lage und mäßigen Rückwärtsneigung und Dimensionen viele übereinstimmende Punkte auf.

Aus diesen vergleichenden Momenten dürfen wir daher wohl den Schluß ziehen, daß *Lysorophus* kein Amphibium, sondern, wie bereits früher gesagt, ein Reptil ist, daß es ähnlich *Amphibaena* ein wurmförmiges, in den permischen Ablagerungen von Texas ziemlich häufiges Tier war, dem Extremitäten fehlten, und daß es dementsprechend ein unterirdisches, grabendes Leben führte. Seine Bewegungen waren jedenfalls auch wurmähnlich; außerdem besaßen diese Tiere in hohem Maße die Fähigkeit, sich seitlich einzurollen, denn alle die, außer den isoliert gefundenen Resten, im Münchener Museum befindlichen Skelette zeigen diese Eigentümlichkeit. Die durchschnittliche Länge dürfte ca. 10—15 cm betragen haben, einzelne ungemein große Wirbel lassen aber auf erheblich stattlichere Individuen von 25—30 cm Länge schließen.

In den früheren dieses Thema behandelnden Arbeiten war *Lysorophus* als Vertreter einer eigenen Familie, der *Paterosauridae* mit Vorbehalt zu den *Rhynchocephalen* gestellt worden, wobei jedoch ausdrücklich auf die *Lepidosaurier*-Ähnlichkeit des Schädels hingewiesen wurde: I, p. 95, „Der Schädel von *Lysorophus tricarinatus* hat einen verlängert dreieckigen Umriß, der von oben und den Seiten gesehen, ganz den Charakter eines *Lacertiliers* besitzt“, und II, p. 586, „Das langgestreckte schmale Schädelchen von *Lysorophus* besitzt im allgemeinen die Charaktere eines *Lepidosauriers*“, und p. 587: „Aus diesen diagnostischen Bemerkungen geht mit absoluter Sicherheit hervor, daß . . . wir jedenfalls *Lysorophus* als Vertreter einer noch sehr nieder organisierten Gruppe von Reptilien betrachten müssen, deren nächste aber bereits viel höher organisierte Verwandte wir unter den *Proterosauridae* oder *Mesosauridae*, wenn nicht gar unter den *Lepidosauriern* zu suchen haben.“

Nach den neuen Funden von CASE dürfte es daher nicht mehr angängig sein, *Lysorophus* bei den *Rhynchocephalen* zu belassen, wobei man die charakteristische Ausbildung der Schädelunterseite lediglich als Konvergenzerscheinung auffassen müßte.

Die *Rhynchocephalen* besitzen nämlich einen oberen und unteren Schläfenbogen nebst deutlichen Interzentren zum mindesten zwischen den Hals- und Schwanzwirbeln. Diese entscheidenden Merkmale vermessen wir aber völlig bei unserem *Lysorophus*. Letzterer zeigt vielmehr, wenn schon ihm ein deutliches Foramen parietale fehlt (cf. *Amphisbaena* und *Chamaeleopsis*), die typischen Merkmale eines *Lepidosauriers*,

speziell eines Lacertiliers, die sich in seinem ganzen Habitus, in dem Mangel der knöchernen unteren Begrenzung des Schläfenbogens und in der nach vorn geneigten Stellung des Quadratum und besonders in der plattenförmigen Ausbildung des Basioccipitale und Basisphenoid geltend macht.

Es erscheint daher nach den in der Systematik geltenden Grundsätzen für richtiger, *Lysorophus* zu den Lacertiliern zu stellen.

Bei einem solchen Schritt stellen sich uns freilich große Bedenken gegenüber, die in den klaffenden zeitlichen Lücken ihre Ursache haben, da die ältesten Reste von Lacertiliern (wenn man von der Gattung *Incertae sedis Macellodon* aus dem Purbeck absieht), die *Dolichosauridae*¹⁾ und *Aigialosauridae*²⁾, welche hier in Betracht kommen können, aus der Kreide stammen. Letztere sind Lepidosaurier mit pythonomorphenartigem Kopf, 7 Hals- und 21 Rückenwirbeln. Erstere sind schlangenähnliche, langgestreckte Reptilien mit kleinem Kopf, der teilweise nach Varaniden-Muster gebaut ist, mit walzenförmigem Leib, und von den präsakralen Wirbeln³⁾ entfallen nicht weniger als 13 auf den langen Hals und 26—27 auf die Rumpfregion. Die Extremitäten sind wohlentwickelt.

Neben *Dolichosaurus* käme hier besonders die ihm nahe verwandte Gattung *Acteosaurus* H. v. M.⁴⁾ in Betracht, auf deren Ähnlichkeit zu den *Ptychopleurae* unter den *Brevilinguia*: *Pseudopus*, *Bipes*, *Ophiosaurus* bereits H. v. MEYER hinweist (p. 231).

Daraus ersehen wir, daß der vergleichenden Anhaltspunkte zwischen *Lysorophus* aus dem Perm und den *Dolichosauridae* und *Aigialosauridae* aus der Kreide, von denen erstere zu den Pythono-

1) R. OWEN, Monograph of the Fossil Reptilia of the Cretaceous Formations. Palaeontographical Soc., 1851, p. 19—29.

2) C. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER, *Aigialosaurus*, eine neue Eidechse aus den Kreideschiefern unfern der Insel Lesina, mit Rücksicht auf die bereits beschriebenen Lacertiden von Comen und Lesina. Soc. Hist.-naturalis Croatica, Glasnik hronar. druztva, VII. Godina, Zagreb, 1892. Ib. Literatur, ferner spez. KORNHUBER, Abhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. 17, Heft 3, *Carsosaurus*, und Heft 5, *Opetiosaurus*, 1893, und 1901; SEELY, Quart. Journ., Vol. 37, 1891, *Adriosaur*.

3) Man vergleiche die grundlegenden Arbeiten von Dr. F. Baron NOPCSA: I. Ueber die Varanus-artigen Lacerten Istriens. Beiträge zur Paläontologie u. Geol. Oesterreich-Ungarns und des Orients, Bd. 15, 1903, p. 31, und II. Zur Kenntnis der fossilen Eidechsen, *ibid.* 1908, Bd. 21, p. 33.

4) Paläontographica, VII, 1859—61, p. 223.

morphen, letztere nach den jüngsten Untersuchungen NOPCSAS¹⁾ zu den Ophidiern überleiten, recht wenige sind. Es erscheint deshalb kaum zugänglich, auf Grund dieses mangelhaften paläontologischen Materials weitere Schlüsse zu ziehen, da die ersten Reste, welche Amphisbaena zugeschrieben werden, aus dem Oligocän den White River Beds stammen²⁾ (Aciprion, Crematosaurus, Diacium, ?Hyporhina, Platyrrhachis, Rhineura), welche Gattungen zumeist nur auf wenige Wirbel und unvollständige Schädelreste begründet sind; die Verhältnisse liegen hier eben nicht so günstig wie bei Palaeohatteria und Hatteria, wo in den verschiedenen Formationen Bindeglieder zu finden sind.

Wir können nur so viel folgern, daß zur Permzeit bereits Lacertilier auftreten, die in ihrer Organisation und ihren Lebensgewohnheiten den Amphisbaenen ungemein ähnlich sind; daß dieselben auch in gegenseitiger verwandtschaftlicher Beziehung stehen, erscheint zwar wahrscheinlich, ein sicherer Schluß in dieser Beziehung dürfte aber erst nach den Funden weiterer einwandfreier Bindeglieder gemacht werden.

Aus allen diesen Erwägungen geht schließlich hervor, daß die permischen Paterosauridae mit Lysorophus nicht mehr bei den Rhynchocephalen zu belassen, sondern als älteste Lacertilier zu betrachten sind.

Zum Schluß sei auf die neuen Funde hier noch folgende Gattungsdiagnose von Lysorophus aufgestellt:

Schädel langgestreckt, schmal, im allgemeinen mit den charakteristischen Eigentümlichkeiten eines Lepidosauriers. Quadratum nach vorn gerichtet.

Hinterhauptscondylus dreiteilig, von dem verknöcherten Basioccipitale und den Exoccipitalia lateralia gebildet. Nasenlöcher groß. Seitliche Schläfenlücke und Orbitalöffnung nicht voneinander durch eine knöcherne Spange getrennt; erstere unten nicht knöchern begrenzt. Basioccipitale und Basisphenoid ähnlich wie bei Amphisbaena als breite Platten entwickelt.

Unterkiefer sehr kurz, zirka die Hälfte der Schädelänge betragend. Zähne spitz, klein, gleichmäßig groß. Neben der Maxillar-Prämaxillarzahnreihe noch eine zweite dieser parallele auf dem Vomer. Zwischen den Unterkiefern Hautverknöcherungen, den Jugularplatten der Fische analog.

1) v. NOPCSA, l. c. II, p. 58 etc.

2) v. NOPCSA, l. c. II, gibt eine sehr dankenswerte Zusammenstellung.

Wirbel spongiös, tief amphicöl, mit persistierender Chorda. Obere Bogen durch Sutura vom Wirbelkörper getrennt, dorsal die beiden Bogenhälften noch nicht verwachsen. Keine Intercentra zwischen den Wirbeln. Rippen ein- und ?zweiköpfig, kräftig. Ohne Extremitäten.

Für die Charakteristik der permischen Ablagerung in Texas ist das Faunenelement *Lysorophus* als solches von großem Interesse. Die ganze permische Fauna zeigt nämlich gegenüber den in den karbonischen Ablagerungen von Ohio auftretenden *Stegocephalen* einen entschiedenen Fortschritt in der Entwicklung. An Stelle der hier dominierenden *lepospondylen*, meist ziemlich kleinen Formen begegnen uns in Texas *temnospondyle* *Batrachier*, *Cotylosaurier* und *Pelycosaurier*. Die *Lepospondyli* sind mit einziger Ausnahme von *Diplocaulus* völlig verschwunden; dafür tritt uns aber in *Lysorophus* ein *Lacertilier* entgegen, der offenbar den gleichen Lebensbedingungen wie gewisse fußlose *Batrachier* (*Molgophis*, *Phlegethontia*) des Carbons von Ohio seine Entstehung verdankt, und analoge Lebensgewohnheiten hatte, der aber in seiner Organisationshöhe (z. B. Verknöcherung der Wirbel) noch nicht den relativ hohen Stand erreichte wie diese¹⁾.

Nachdruck verboten.

Sulla localizzazione dei corpi purinici negli organi dei Vertebrati in condizioni normali e patologiche.

Ricerche istochimiche.

Pel Dr. CARMELO CIACCIO, Assistente.

(Istituto di Medicina Operatoria della R. Università di Palermo, diretto da Prof. G. PARLAVECCHIO.)

Con 18 figure.

FISCHER ha dato il nome di corpi purinici ad una serie di sostanze, che hanno un'intima parentela tra loro e coll'acido urico e che potrebbero farsi derivare da una sostanza ipotetica la „purina“; essi

1) HUGO SCHWARZ, Ueber die Wirbelsäule und die Rippen holo-spondyler *Stegocephalen* (*Lepospondyli* Zitt.). Beiträge zur Geol. und Paläontol. Oesterreich-Ungarns und des Orients, Bd. 21, 1908, H. 1 u. 2. Bei *Molgophis*, *Phlegethontia*, *Thyrsideum* sind die oberen Bogen fest mit dem Wirbelkörper verwachsen, dorsal gegenseitig verschmolzen und mit Dornfortsatz ausgestattet.

furono anche detti, molto acconciamente basi allosuriche, perchè contengono nella loro molecola un nucleo allossanico ed un nucleo ureico.

I corpi purinici più importanti, che si trovano nei tessuti animali e nei loro prodotti di escrezione sono: la xantina, la guanina, l'adenina, l'ipoxantina, la carnina, l'acido urico: altre sostanze, appartenenti alla stessa famiglia hanno poca importanza, poichè si trovano soltanto in tracce.

L'importanza di queste sostanze è notevole, perchè, come appresso vedremo, rappresentano un prodotto del metabolismo delle nucleine: sarebbe perciò di grande interesse studiare la loro topografia nei tessuti animali e il loro modo di comportarsi in condizioni fisiologiche e patologiche. Disgraziatamente le nostre conoscenze al riguardo sono molto limitate ed incomplete, perchè le poche notizie, che possediamo, si riferiscono solamente ad un solo organo, il rene dei Vertebrati e ad organi a questo omologhi degli Invertebrati. Ad ogni modo prima di esporre i risultati delle mie ricerche darò una breve scorsa su quanto sappiamo a tal proposito.

Le nostre conoscenze sulla topografia dei corpi purinici si riferiscono esclusivamente ad alcuni organi escretori (rene-nefridii), nei quali sono stati caratterizzati in base ai caratteri fisici o a reazioni microchimiche.

Si sa p. e. che gli organi escretori di alcuni invertebrati contengono alcune concrezioni, che gli autori caratterizzano come acido urico: le conoscenze più classiche al riguardo ce l'offre il rene dei gasteropodi: all'estremità della cellula rivolta verso il lume glandolare si nota in un vacuolo una grossa concrezione, che secondo gli autori sarebbe costituita da acido urico o da guanina.

Importanti sono a questo riguardo le ricerche di TODARO¹⁾ sugli organi excretori delle salpe: egli distingue nei tubi renali di questi animali una zona ad epitelio pavimentoso che probabilmente sarebbe l'omologa dei glomeruli malpighiani dei Vertebrati, ed una zona ad epitelio cilindrico, omologa forse ai tubuli contorti: è precisamente nelle cellule di questa zona che Todaro descrive delle granulazioni di colorito rosso-bruno, contenute nell'interno di globuli di muco.

Per quanto poi riguarda il rene dei Vertebrati pare che specialmente negli Uccelli e nei Rettili si trovano delle concrezioni amorfe o cristalline di acido urico. Recentemente TRIBONDEAU in parecchie note²⁾ ha descritto granuli di urato di ammonio nel rene dei Rettili: questi granuli si riscontrano nel lume dei tubuli collettori, intermediari e di unione, mai nei tubuli contorti.

1) TODARO, Organes excréteurs des salpides. Archives italiennes de Biologie, T. 28, 1902.

2) TRIBONDEAU, Comptes Rendus de la Soc. de Biologie de Paris, 1902/1904.

Alcuni autori hanno anche cercato di favorire la precipitazione dell'acido urico negli elementi renali, mediante artifizi sperimentali.

Così ADOLFO SCHMIDT¹⁾, dopo legatura degli ureteri ha riscontrato urati lungo i tubuli, mai nella capsula di BOWMAN, e contrariamente alle antiche osservazioni di BOWMAN e di WITTICH non ha mai riscontrato acido urico in forma cristallina nell'interno delle cellule.

EBSTEIN e NICOLAIER²⁾, iniettando nei conigli per via endovenosa acido urico e sacrificando gli animali dopo 22 minuti hanno riscontrato cellule renali, contenenti uno o più sferoliti. Altri sferoliti hanno visto nel lume dei tubuli. Da queste osservazioni essi deducono che l'acido urico dapprima impregna le cellule e che queste disfacciandosi lo mettono in libertà.

Queste ricerche però hanno un'importanza limitata, perchè gli autori per caratterizzare come acido urico le sostanze suddette, non si sono serviti di metodi microchimici, ma semplicemente si sono attenuti all'aspetto delle concrezioni ed ai caratteri fisici, specialmente quelli di solubilità.

Il primo che ha cercato di dimostrare l'acido urico e sostanze affini con processi microchimici è stato ANTEN³⁾: egli iniettava nell'arteria renale del cane una soluzione di cloruro d'argento ammoniacale, poi dopo avere scacciato l'eccesso di questo con una soluzione di cloruro di sodio, fissava il rene in alcool assoluto e dopo esponeva le sezioni all'azione della luce. Secondo ANTEN in tal modo l'acido urico è trasformato in urato d'argento, che sotto l'influenza della luce viene ridotto, apparendo sotto forma di granuli neri.

In tal modo operando questo autore ha trovato l'acido urico localizzato nelle cellule dei tubuli contorti e delle anse ascendenti di HENLE, mai nelle anse discendenti, nei glomeruli, nei tubi collettori.

A dire il vero il metodo di ANTEN è privo d'importanza almeno per quanto riguarda la ricerca microchimica dell'acido urico: si sa infatti da numerose ricerche che parecchie sostanze coloranti iniettate, vengono eliminate dalle cellule renali e specialmente da quelle dei tubuli contorti e delle anse ascendenti di HENLE, sicchè esse nelle sezioni appaiono in forma di granuli colorati: si comprende benissimo che iniettando, come fa ANTEN, il sale d'argento, questo al pari di altre sostanze viene eliminato dalle cellule renali, ed è precisamente il cloruro d'argento, che nelle sezioni sotto l'influenza della luce subendo la riduzione, apparisce sotto forma di granuli neri. In fondo dunque questo metodo serve semplicemente a dimostrare sempre più che parecchie sostanze vengono eliminate dalle cellule dei tubuli contorti, come per la prima volta ha dimostrato HEIDENHAIN e dopo di lui parecchi autori.

Importanti invece sono le ricerche, istituite a dimostrare i corpi

1) A. SCHMIDT, citato da LUCIANI, Trattato di Fisiologia. 2^o Edizione, Milano, Soc. Editrice Libreria.

2) EBSTEIN und NICOLAIER, Arch. f. pathol. Anat., Bd. 143, 2.

3) ANTEN, Archives intern. de Pharmacodynamie, 1901.

purinici nei reni dei Vertebrati, di COURMONT et ANDRÉ¹⁾: questi autori in parecchi lavori hanno indicato un processo tecnico per la dimostrazione microscopica dei corpi purinici nei reni: in linea generale il metodo adoperato è il seguente: Fissazione in alcool assoluto o liquido di CARNOY-SAUER; le sezioni ottenute dalla paraffina e liberate da questa sono trattate con una soluzione di nitrato d'argento; si ottiene così la formazione di urato d'argento; indi lavaggio in acqua e trattamento successivo con un riduttore fotografico; con rifatto trattamento i corpi purinici appaiono sotto forma di granuli neri, dovuti alla riduzione del sale d'argento. Gli autori fanno notare che le sostanze in parola si trovano in stati differenti a seconda delle diverse specie animali e che perciò è necessario seguire modalità differenti di tecnica. I migliori risultati e nella maniera più semplice si ottengono nei Batraci e nella testuggine; in questi animali basta un trattamento di pochi secondi a qualche minuto col nitrato d'argento per riuscire allo scopo. In qualche pesce (ciprino dorato) è necessario fare agire il reattivo alla temperatura di 60—80°; nei serpenti dicono gli autori „on a souvent des précipitations gênantes et des figures peu satisfaisantes; negli uccelli non hanno ottenuto dei risultati soddisfacenti in una prima comunicazione; in seguito hanno indicato una tecnica speciale e cioè: le sezioni sparaffinate sono trattate per 1/4 d'ora in:

Alcool assoluto	70
Etere	5
Ammoniaca	15

indi per 1/4 d'ora in una soluzione di nitrato d'argento al 3% alla temperatura di 80—90°, poscia rapidamente in:

Soluzione di Nitrato d'argento al 3%	85
Ammoniaca	25

e dopo lavaggio in acqua, riduzione col métolquinol: con siffatto trattamento, „les grains sont très nets, s'enlèvent en noir sur le fond gris de la coupe, mais les autres détails sont peu visibles.“

Nei mammiferi la tecnica è simile a quella dei batraci colla differenza che le sezioni sono tenute per un tempo maggiore nella soluzione di nitrato d'argento. In base a questi procedimenti gli autori hanno studiato il rene di parecchi vertebrati in diverse condizioni sperimentali, giungendo alla conclusione che i corpi purinici vengono a preferenza eliminati dai tubuli contorti e nei mammiferi anche dalle anse di HENLE (branca ascendente e discendente). Certamente le ricerche degli autori francesi sono di una grande importanza, perchè aprono una nuova via allo studio della fisiologia cellulare: pur non pertanto credo che le loro osservazioni non sono scevre di critica: infatti essi sulle sezioni adoperano una soluzione di nitrato d'argento con o senza l'aggiunta di qualche

1) J. COURMONT et ANDRÉ, Comptes rendus de la Soc. de Biol. de Paris, 1904, 16 Juillet; Société médicale des hôpitaux de Lyon, Novembre 1904; Lyon médicale, Novembre 1904; Journal de Physiologie et de Pathologie générale, Mars 1905. — MOREL et ANDRÉ, Comptes rendus de la Soc. de Biol. de Paris, 1905, 4 Mars.

goccia d'ammoniaca e filtrazione successiva: è da notare che l'aggiunta dell'ammoniaca in queste condizioni è completamente inutile, perchè essa aggiunta in piccola quantità dà origine ad un precipitato, sicchè, filtrando, si viene ad avere niente altro che una soluzione argentea a titolo più basso: per la dimostrazione dei corpi purinici nel rene degli uccelli gli autori hanno adoperato una soluzione ammoniacale di nitrato d'argento, ma data la quantità dell'ammoniaca da una parte e dall'altra la temperatura elevata (90°) a cui si assoggettano le sezioni i preparati diventano illeggibili, come del resto affermano gli stessi autori. Inoltre la semplice soluzione di nitrato d'argento precipita, se pure lo fa, non solo i corpi purinici ma anche i cloruri, i solfati, i fosfati, i carbonati: finalmente le sostanze colloidali in genere trattengono più o meno tenacemente molte sostanze e quindi anche il nitrato d'argento, di modo che facendo uso di un riduttore fotografico si ha egualmente la formazione di granuli neri di argento ridotto. Sicchè in fondo col metodo adoperato dagli autori si va incontro ad errori numerosi e cioè: a) precipitazione e riduzione successiva di parecchi sali d'argento; b) imbibizione di sostanze proteiche per mezzo del sale d'argento e riduzione successiva; c) e finalmente, ciò che è d'importanza capitale, è discutibile se nelle condizioni tecniche in cui si son messi gli autori, si abbia la formazione di urato di argento: l'acido urico non essendo in soluzione non precipita sotto forma di urato d'argento in pochi secondi e così facilmente come credono gli osservatori francesi. Ad ogni modo, ripeto, queste ricerche sono importanti, perchè aprono la via a ricerche future, le quali possono perfezionare i metodi in modo da avere risultati più o meno attendibili, ma sempre importanti, date le condizioni infantili in cui si trova ancora l'istochimica.

Metodi di ricerca e materiale di studio.

Il processo tecnico, del quale mi son servito nelle mie ricerche si fonda su due fatti principali:

1° La formazione di urato d'argento.

2° La proprietà che hanno i corpi purinici di ridurre la soluzione ammoniacale di nitrato d'argento.

Prima di esporre la tecnica applicabile ai diversi tessuti esporrò brevemente alcune esperienze istituite su parecchie sostanze della serie purinica e cioè: acido urico, xantina, guanina, adenina, sostanze che come tutti sanno si trovano in alcuni tessuti animali:

Esperienza 1^a. Si prepara una soluzione di gelatina in acqua tiepida, si versa in questa una soluzione in acqua calda di acido urico e si agita con una bacchetta di vetro: dopo raffreddata la gelatina si rapprende, passando allo stato di idrogel, e lasciata all'aria si dissecca: Trattando delle sezioni, appiccicate su vetrini, con una soluzione ammoniacale di nitrato d'argento in vasi oscuri si vede che dopo circa 10—15 minuti le sezioni acquistano un colorito giallo-brunastro, che mano mano rinforzando di tinta passa ad un colorito bruno-nero intenso. Osservando al microscopio queste sezioni si vedono disseminate sopra un fondo leggermente gialletto delle masse di colorito nero; trattando le sezioni coll'ammoniaca non si nota alcun cambiamento; tali formazioni resistono

anche all'acqua calda e a tutte le sostanze alcaline. Egualmente si comportano gli altri corpi purinici su menzionati. Il fenomeno su descritto si verifica in qualche minuto, se le sezioni anzichè a freddo vengono trattate col reattivo alle temperatura di 40°.

Esperienza 2^a. Se si versa nella gelatina dell'acido urico finamente polverizzato i risultati ottenuti sono identici a quelle sopra esposte.

Esperienza 3^a. Trattando le sezioni, ottenute nei due modi indicati, prima del trattamento colla soluzione argento-ammoniacale, con alcool assoluto e liquido di CARNOY si hanno sempre gli stessi risultati.

Se dopo un lavaggio accurato delle sezioni, queste si trattano con un rivelatore fotografico non si hanno risultati degni di nota.

Esperienza 4^a. Impregnando la gelatina con sali diversi (cloruri solfati, fosfati, carbonati, ossalati ecc.), e trattando le sezioni col processo innanzi esposto si hanno risultati negativi.

Operando su varie sostanze proteiche si hanno per lo più risultati negativi: solo in qualche caso si osserva una tinta gialletta o leggermente bruna. Di parecchie altre sostanze adoperate solo l'adrenalina ha mostrato un comportamento simile ai corpi purinici, ma con una tinta meno intensa.

Sicchè in conclusione pare che trattando i corpi purinici, con una soluzione ammoniacale di nitrato d'argento, si ha da una parte un composto argenteo insolubile e d'altra parte una riduzione dello stesso anche al di fuori dell'influenza della luce o di altri agenti riduttori. Pare anche che le particelle di argento ridotto, che si formano nel precipitato argento-purico siano fortemente trattenute, al punto da resistere al trattamento successivo con una soluzione concentrata di ammoniaca.

Si potrebbe obiettare che oltre ai corpi purinici la proprietà di ridurre la soluzione ammoniacale d'argento appartenga anche ad altre sostanze come ad es: i saccaridi, alcune sostanze proteiche e come sopra ho accennato l'adrenalina. Bisogna notare però che gli zuccheri riducono la soluzione argento-ammoniacale a caldo e d'altra parte essi vengono allontanati nei trattamenti preliminari per la loro facile solubilità. La riduzione di alcune sostanze proteiche e del protoplasma in genere ha semplicemente un'importanza teorica, perchè essa si verifica solo in guisa tale da dare una leggiera tinta bianco-grigiastra o bianco-giallastra molto leggiera che non ha nulla che fare col colorito nero o bruno-scuro dato dai corpi purinici.

L'unica sostanza che è capace di ridurre a freddo ed energicamente la soluzione argento-ammoniacale è l'adrenalina, sebbene non lo taccia così intensamente come i corpi purinici. Ad ogni modo si comprenderà di leggieri che anche questo fatto ha un'importanza limitata, perchè l'adrenalina si trova localizzata esclusivamente in un solo tessuto: il tessuto cromaffine. Del resto poi anche l'acido osmico, che è uno dei reattivi microchimici più importanti per la ricerca delle sostanze grasse, pur non essendo specifico di queste, non cessa di essere apprezzato in sommo grado dagli istologi come un reattivo di primo ordine.

Stabilito così il principio su cui si fonda il metodo per la ricerca

dei corpi purinici bisogna stabilire ora le modalità per poterli mettere in evidenza nei tessuti; ciò può farsi o sui pezzi in toto o sulle sezioni. Tanto nell'uno che nell'altro caso bisogna naturalmente evitare il trattamento dei tessuti con sostanze le quali formano combinazioni chimiche col nitrato d'argento o che riducono questo o che infine sciolgono i corpi purinici.

I metodi che io ho adoperato dopo parecchi tentativi sono 3:

1^a Pezzi di organi ridotti ad uno spessore minimo si pongono direttamente nella soluzione argento-ammoniacale così preparata:

Si fa una soluzione di Nitrato d'argento all' $1\frac{1}{2}$ —2 ‰; si aggiunge e gocce dell'ammoniaca; si forma in tal modo un precipitato; si aggiunge di nuovo ammoniaca finchè si scioglie il precipitato; si filtra ed al filtrato si aggiungono delle gocce di ammoniaca in modo da sentirne nettamente l'odore e si pone in recipienti oscuri e ben puliti con acidi, alcali e quindi con acqua distillata. Il liquido adoperato deve essere abbondante rispetto al volume dei pezzi (4 o 5 pezzi dello spessore di 2 mm in 100 cc³ di liquido). Il tempo necessario perchè si ottengano i risultati voluti, varia a seconda della temperatura e dello stato in cui si trovano i corpi purinici nei tessuti. Il migliore procedimento è quello di porre i recipienti alla temperatura di 37—40° per un tempo variabile da 1—5 giorni, prelevando dei pezzi di giorno in giorno. Dopo siffatto trattamento si pongono i pezzi in una soluzione di ammoniaca all' 1 ‰ in acqua distillata per 24 ore, avendo cura di mutarla ogni 2 o 3 ore; indi si lavano abbondantemente in acqua distillata per pochi minuti e si pongono in alcool ad 80 ‰ per 12—24 ore; indi 3 ore in alcool assoluto mutato 2 volte, 1 ora in alcool assoluto e xilolo; 1 ora in xilolo puro; 2 ore in xilolo-paraffina a 40°; 1 ora in paraffina fusibile a 50—52°; $\frac{1}{2}$ ora in paraffina fusibile a 60°. Invece dello xilolo si può adoperare il cloroformio o anche l'inclusione in celloidina.

Le sezioni vanno colorate con: tionina, bleu di toluidina, bleu di metilene o bleu policromo di UNNA; un liquido colorante che risponde bene è quello da me recentemente annunziato¹⁾ e composto di eosina-orange-toluidina. Bisogna evitare gli acidi e le tinte a base di ematossilina.

2^a Fissazione in alcool a 96° od assoluto appure in liquido di CARNOY. Nel primo caso i pezzi si tengono poche ore, si riducono ad uno spessore minimo, si sciacquano poi per qualche minute in acqua distillata dopo di che subiscono il trattamento sopra esposto. Nel secondo caso i pezzi si tengono per 6 ore in liquido di CARNOY, 1 ora in alcool assoluto, mutato un paio di volte; pochi minuti in acqua distillata e quindi il solito trattamento.

3^a Fissazione in alcool o in CARNOY; inclusione in paraffina. Le sezioni liberate dalla paraffina, passate in alcool assoluto, in alcool a 90 ‰, pochi secondi in acqua distillata si pongono per 24 ore più o meno, alla temperatura di 37—40° nella soluzione argento-ammoniacale

1) C. CIACCIO, *Monitore Zoologico*, Anno 18, 1907, No. 2.

al riparo dalla luce; indi lavaggio in acqua ammoniacale all'1 0/0 per 10—15 minuti, acqua distillata; colorazione come sopra.

I risultati ottenuti con questi trattamenti sono identici qualunque sia il processo adoperato: però il metodo migliore è quello di fissare prima in liquido di CARNOY e trattare i pezzi in toto col reattivo argento-ammoniacale. Ad ogni modo è sempre utile provare tutte le modalità sopra esposte. Quando i metodi si eseguono colle norme sopra indicate i risultati sono costanti in tutti gli animali, nè si hanno depositi irregolari di argento. Similmente la disposizione, la forma e la quantità dei precipitati purino-argentici è meravigliosamente costante per un organo, prelevato nello stesso animale e nelle stesse condizioni fisiologiche o sperimentali. Esposti i metodi di ricerca, riferirò sulla localizzazione dei corpi purinici negli organi dei vertebrati in condizioni normali ed in alcuni stati patologici.

Rene. Le prime ricerche furono eseguite sul rene di pollo, appunto perchè gli uccelli rappresentano un oggetto classico per questi studii. I migliori risultati si ottengono fissando direttamente sottili pezzi di rene nella miscela sopra indicata argento-ammoniacale, dove vanno tenuti per 3 giorni alla temperatura di 40°, dopo di chè subiscono tutti i trattamenti indicati avanti. Osservando una sezione di rene con o senza colorazione si vede chiaramente che la maggior parte dei tuboli contorti presentano delle granulazioni di colorito nero o bruno-scuro, variamente disposte. In un primo stadio l'escrezione dei corpi purinici si manifesta, come indica la fig. 1, sotto forma di finissimi granuli, fittamente stivati, i quali occupano la zona perinucleare e specialmente quella parte della cellula in corrispondenza dei bastoncini di HEIDENHAIN. In un secondo stadio (fig. 2) i granuli passano successivamente nel resto del protoplasma con tendenza ad aumentare di volume e ad avvicinarsi sempre più al lume dei tubuli, sicchè (fig. 3) si dispongono a guisa di un collaretto granuloso in corrispondenza dell'impianto dell'orlo a spazzola; finalmente in un ultimo stadio (fig. 4) si notano corpi di dimensioni piuttosto grandi, che occupano il lume dei tubuli: in alcuni casi questo è occupato da un cilindro omogeneo di colorito nero ebano, provvisto di dentellature, che pare s'insinuino negli interstizii cellulari. Non si vedono mai granuli nell'interno del nucleo delle cellule dei tubuli, mai, almeno in condizioni normali, nei glomeruli. In alcune cellule si notano granuli isolati di notevoli dimensioni (fig. 3) situati in un vacuolo protoplasmatico.

Bellissimi risultati per questo genere di studi ci offrono gli Anfibia, i quali del resto rappresentano il miglior materiale di ricerca per gli studii citologici in genere. Per avere delle figure veramente

eleganti basta dopo fissazione in liquido di CARNOY, trattare i pezzi colla soluzione argento-ammoniacale per 24 ore alla temperatura di 40° oppure per un egual tempo le sezioni ottenute dalla paraffina.

Osservando a piccolo ingrandimento una sezione così trattata di Rene di *Bufus vulgaris* si vede chiaramente che la reazione è avvenuta in una metà della sezione, corrispondente alla regione dorsale-esterna del rene (la regione opposta a quella in cui sta situata la capsula surrenale), regione nella quale sta situato l'elemento secernente.

Osservando a forte ingrandimento si nota che tutti o la maggior parte dei tubuli contengono granuli purinici pur presentando questi topografia, conformazione e grandezza differente. Nelle linee generali il processo secretorio si verifica, come abbiamo visto per gli uccelli, colla differenza che esso è più chiaro ed elegante e che non è possibile vedere, se non raramente, dei granuli nel lume dei tubuli. Senza dilungarmi in inutili descrizioni basta dare uno sguardo alle figure 5, 6, 7, per for-

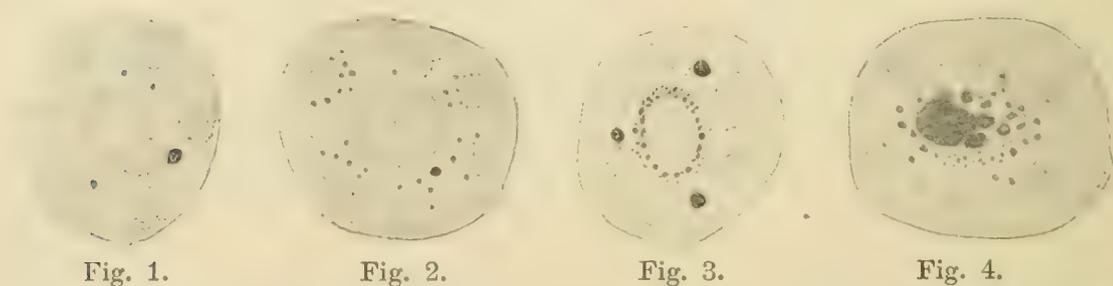


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 1, 2, 3, 4. Rene di pollo. Oc. 4 comp., obb. $\frac{1}{15}$ sem. ap. Koristka. Disegnato alla camera lucida.

marsi un concetto esatto. In condizioni normali non si riscontrano granuli nei glomeruli.

Riguardo ai pesci ho fatto delle ricerche in esemplari di *Scyllium catulus*, i cui reni comunque trattati, mostrano solo in alcuni tubuli dei piccoli e scarsi granuli.

Le ricerche sui Mammiferi riguardano parecchie specie e principalmente il cane, il gatto, il coniglio, la cavia, il topo. In tutti e con una regolarità costante la reazione in condizioni normali si verifica, nei tubuli contorti, nelle anse ascendenti di HENLE. In questi casi solo pochi tubuli presentano dei granuli, piuttosto piccoli, perinucleari e che aumentano di volume a misura che si allontanano dal nucleo (fig. 8). Quasi mai s'incontrano granuli nel lume dei tubuli.

Risultati molto importanti ho ottenuto nei Mammiferi, iniettando per via endoperitoneale o endovenosa una soluzione all'1% di acido

nucleinico¹⁾ in carbonato di soda. Come animali da esperimento mi son servito di conigli e di cani adulti, ai quali veniva iniettata la soluzione nucleinica nella proporzione di 2 cm³ per kg. di peso.

Gli animali venivano uccisi in un tempo variabile da 3 ore fino a parecchi giorni dopo l'iniezione. Già da parecchie ricerche sappiamo che l'introduzione di nucleine nell'organismo aumenta l'escrezione dei corpi purinici nelle urine: A. SCHITTENHELM e E. BENDIAC²⁾ sperimentando col nucleinato di soda per iniezioni endovenose nel coniglio e sacrificando gli animali 3 ore dopo l'iniezione hanno trovato i corpi purinici del nucleinato cristallizzati nei canaliculi urinari.

I risultati da me ottenuti sono stati i seguenti:

1°. Dopo 3 ore dall'iniezione endovenosa di acido nucleinico, al contrario di quanto si verifica allo stato normale, tutti i tubuli contorti e le anse ascendenti di HENLE presentano granuli finissimi situati per lo più concentricamente al nucleo; i granuli aumentano nelle ore successive in maniera che dopo 6 ore dalla iniezione si hanno delle immagini come quella rappresentata dalla figura 9, nella quale oltre a granuli perinucleari, fittamente stivati e di piccole dimensioni, si vedono granuli grossi che occupano tutto il protoplasma. Oltre a ciò si vede come le cellule endoteliali addossate alla membrana di sostegno contengono anche dei piccoli granuli.

2°. Nelle ore successive pare che l'escrezione purinica diminuisca d'intensità per rendersi rilevante dalla 12^a fino alla 72^a ora.

Qual'è l'interpretazione di questi fatti? Io penso che in un primo tempo l'escrezione dei corpi purinici sia dovuta alla sdoppiamento dell'acido nucleinico, il quale, come sappiamo, sotto l'influenza di mezzi idrolizzanti o sotto l'azione di fermenti speciali si scinde in acido fosforico, corpi purinici ed altri prodotti come la citosina, la timina ed anche idrati di carbonio. Questi fatti però se sono in grado di spiegarci l'aumento nell'eliminazione dei corpi purinici nelle prime ore dopo l'iniezione non ci spiegano certamente l'abbondante eliminazione che si verifica fino a 72 ore dopo. Gli esami comparativi di altri organi e l'esame del sangue e degli organi emopoietici dimostrano che in tali condizioni si verifica, come meglio vedremo appresso, un attivo metabolismo da parte dei leucociti, fatti già acquisiti dalla scienza dopo le classiche ricerche di HOBARCZEWSKI. Di modo che l'aumento

1) L'acido nucleinico adoperato per queste ricerche è quello estratto dal lievito di birra e messo in commercio dalla casa Merk di Darmstadt.

2) SCHITTENHELM e E. BENDIAC, Berliner klin. Wochenschrift, 4. Aug. 1904.

di escrezione purinica in tali condizioni va ricercata nel metabolismo leucocitario.

Un aumento dell'escrezione purinica si verifica anche durante l'inanizione: osservando il rene di conigli sottoposti ad un digiuno di 48 ore si trova che i granuli purinici anzichè essere limitati a pochi tubuli contorti come si verifica allo stato normale occupano invece un numero doppio o triplo di tubuli. Ciò è d'accordo con quanto ci hanno fatto apprendere le ricerche di chimica fisiologica, le quali portano alla conclusione che durante il digiuno gli animali si nutrono a spese dei loro tessuti, in modo da avere un certo aumento dell'azoto totale eliminato colle urine.

Un'aumento più o meno notevole dell'escrezione purinica si osserva agevolmente nei reni di cavie o cagne durante la gravidanza.

Credo anche non prive d'importanza alcune ricerche istituite in conigli e cavie, intossicate con tossina difterica¹⁾ a dosi diverse:

a) Iniettando dosi non mortali di tossina difterica si nota tanto nelle cavie che nei conigli, un notevole aumento nell'escrezione dei corpi purinici: questi occupano gran parte dei tubuli urinarii ad eccezione dei tubi collettori, nel cui lume però si osservano spesso dei granuli di differente grandezza.

b) Iniettando dosi mortali i fatti osservati sono differenti a seconda delle condizioni in cui si trovano gli elementi cellulari: in linea generale l'escrezione dei corpi purinici è notevolmente aumentata però si notano due fatti di una grande importanza: i tubuli i cui elementi sono fortemente degenerati contengono appena qualche granulo; in qualche caso anche nei glomeruli specialmente del rene di cavia si notano granuli più o meno numerosi e di grandezza variabile.

Per convincermi dell'esattezza dei risultati ottenuti ho creduto opportuno studiare comparativamente il rene di cani iniettati con acido nucleinico coi processi microchimici sopra esposti e le urine degli stessi animali col metodo LUDWIG-SALKOWSKI. I risultati sono stati meravigliosamente concordi: la quantità dei corpi purinici dosata nelle urine è stata sempre concorde col reperto istochimico.

Sicchè da tutte queste ricerche, relative al processo di escrezione renale dei corpi purinici si può concludere:

1°. Che allo stato normale i corpi purinici sono eliminati dall'epitelio dei tubuli contorti e delle anse ascendenti di HENLE.

1) La tossina difterica adoperata era di tale tossicità da uccidere un cavia del peso di 300 gr. circa alla dose di 0,10 gr. in 36 ore.

2°. Che l'escrezione è varia nei diversi tubulii: si verifica cioè un'alternanza funzionale, messa già in evidenza da varii autori, sia studiando l'escrezione di sostanze coloranti iniettate in circolo [HEIDENHAIN¹⁾, ARNOLD²⁾, GURWITSCH³⁾, REGAUD e POLICARD⁴⁾], sia servendosi di metodi citologici [WITTICH⁵⁾, ROTHSTEIN⁶⁾, VAN DER STRICHT⁷⁾, DISSE⁸⁾, SJÖBRING⁹⁾, TRAMBUSTI¹⁰⁾, CASTAIGNE e RATHERY¹¹⁾, REGAUD e POLICARD¹²⁾, MOURIQUAUD e POLICARD¹³⁾ ecc.].

3°. Che l'escrezione s'inizia nella zona perinucleare e nei bastoncini di HEIDENHAIN e procede quindi nel resto del protoplasma cellulare.

4°. Che l'escrezione aumenta in alcune condizioni fisiologiche e sperimentali come il digiuno, la gravidanza, l'introduzione in circolo di acido nucleinico; specialmente nell'ultimo caso, quasi tutti i tubuli partecipano all'escrezione.

5°. Sotto influenza della tossina difterica si nota aumento dell'escrezione purinica che coincide con l'attività funzionale degli elementi cellulari: essa si sospende solo negli elementi fortemente degenerati; in alcuni casi l'escrezione può verificarsi anche attraverso i glomeruli, forse per fatti degenerativi.

Fegato. Un'organo di grande importanza relativamente alla presenza di corpi purinici è il fegato: la chimica fisiologica ci ha fatto rilevare che in quest'organo si trovano piuttosto in quantità rilevante le basi allosuriche: da un'analisi di KOSSEL risulta che il fegato contiene a preferenza: guanina, ipoxantina, xantina ed acido urico; quest'ultimo specialmente nel fegato degli uccelli. Alcuni esperimenti, almeno per quanto riguarda gli uccelli, tenderebbero a dimostrare che nel fegato avvenga una sintesi dell'acido urico a spese dei sali ammoniacali; riguardo ai Mammiferi sappiamo poco del metabolismo di queste sostanze: pare soltanto che nel fegato di alcuni animali si trova una

- 1) HEIDENHAIN, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 10.
- 2) ARNOLD, Arch. f. pathol. Anat., Bd. 164.
- 3) GURWITSCH, Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 91.
- 4) REGAUD et POLICARD, Arch. d'Anat. microsc., T. 6.
- 5) WITTICH, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 11.
- 6) ROTHSTEIN, Biologiska Foreningens Forhandlingar, Stockholm 1891.
- 7) VAN DER STRICHT, Ann. de la Soc. de Méd. de Gand, 1891.
- 8) DISSE, Sitz.-Ber. d. Ges. zur Beförd. d. ges. Naturw., 1898, No. 8.
- 9) SJÖBRING, citato da MOURIQUAUD e POLICARD.
- 10) TRAMBUSTI, Arch. Ital. de Biol., T. 30, 1899.
- 11) Arch. de Méd. expér. et d'Anat. pathol., 1902, Sept.
- 12) Loc. cit.
- 13) Journ. de Physiol. et de Pathol. générale, 1908, No. 2.

sostanza (fermento?) capace di scindere l'acido urico anche in vitro. Oltre però queste poche notizie nulla sappiamo del metabolismo dei corpi purinici nel fegato; è perciò molto interessante lo studio di questo organo dal punto di vista istochimico. Io ho applicato i metodi innanzi esposti sul fegato degli Anfibia, degli uccelli e dei Mammiferi ed in questi ultimi ho esteso le ricerche ad alcune condizioni sperimentali e patologiche. Risultati molto belli, come abbiamo visto anche per il rene, si ottengono col fegato degli Anfibia. La figura 10 rappresenta un tubo glandolare del fegato di rospo, alla cui sinistra è situato un capillare sanguigno. Come si vede chiaramente i corpi purinici nelle cellule epatiche hanno una differente distribuzione e cioè: sotto forma in alcune cellule di scarsi e piccoli granuli perinucleari e sotto forma di granuli più o meno grossi sparsi nel resto del protoplasma cellulare: una disposizione speciale, costante e caratteristica ce l'offre poi quella parte del protoplasma cellulare che limita il lume glandolare: in questa

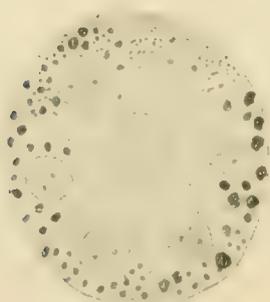


Fig. 5.

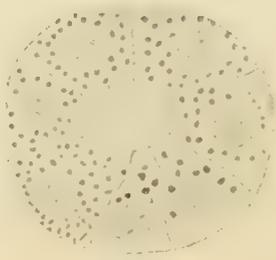


Fig. 6.



Fig. 7.

Fig. 5, 6, 7. Rene di *Bufo vulgaris*. Oc. 4 comp., obb. $\frac{1}{15}$ sem. ap. di Kowitzka. Disegnato alla camera lucida.

zona infatti vediamo una serie di piccoli granuli stivati fittamente tra loro. Inoltre in tutti i capillari le cellule endoteliali presentano nel loro protoplasma molti granuli di discreta grandezza, che danno alle cellule un aspetto talmente caratteristico da farle distinguere anche a moderati ingrandimenti. Negli uccelli troviamo piccoli granuli nel protoplasma delle cellule epatiche e grosse concrezioni, situate per lo più in un vacuolo; egualmente alcune cellule endoteliali dei capillari sanguigni spiccano con molta evidenza per la presenza nel loro citoplasma di granuli di grandezza differente. Una disposizione molto simile si riscontra egualmente nei mammiferi da me studiati come: cavia, coniglio, topo, cane, gatto.

Vediamo adesso come si comporta la disposizione dei corpi purinici in alcuni condizioni sperimentali e patologiche:

1°. Essi aumentano durante la digestione nei cani riccamente alimentati con carne. Dopo 5 o 6 ore dal pasto moltissime cellule endoteliali dei vasi presentano numerose granulazioni di varia grandezza; dopo 8 o 10 ore mentre diminuiscono tali granulazioni nelle cellule

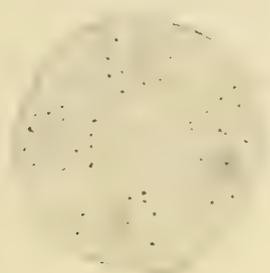


Fig. 8.

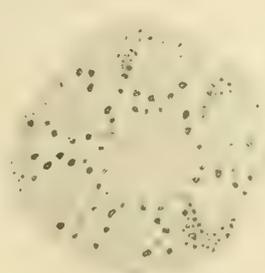


Fig. 9.

Fig. 8. Rene di topo. Oc. 5 comp., obb. $\frac{1}{15}$ sem. ap. di Koristka. Camera lucida.

Fig. 9. Rene di coniglio di 2 kg. trattato con 4 cm³ di sol. nucleinica ed ucciso 6 ore dopo l'iniezione. Oc. 4 comp., obb. $\frac{1}{15}$ sem. ap. di Koristka. Camera lucida.

endoteliali, esse si trovano molto abbondanti nel protoplasma delle cellule epatiche.

2°. Essi aumentano durante la gravidanza.

3°. Aumentano notevolmente nell'iniezioni endoperitoneali di acido nucleinico; la figura 12 rappresenta un frammento di fegato di cane,



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

Fig. 10. Fegato di Bufo. Oc. 4 comp., obb. $\frac{1}{15}$ sem. ap. Koristka. Camera lucida.

Fig. 11. Fegato di pollo. Oc. 4 comp., obb. $\frac{1}{15}$ sem. ap. di Koristka. Camera lucida.

Fig. 12. Fegato di cane. Oc. 4 comp., obb. $\frac{1}{15}$ sem. ap. di Koristka. Camera lucida.

iniettato, 12 ore prima di essere sacrificato, con 15 cm³ di una soluzione all'1% di nucleinato di soda.

4°. Aumentano in un primo periodo nelle infezioni ed intossica-

zioni non mortali e quando queste determinano semplicemente iperemia vasale ed ipertrofia degli elementi cellulari.

5°. Diminuiscono sino alla assenza completa nella atrofia molto pronunciata delle cellule epatiche e nella degenerazione grassa provocata con iniezioni di olio fosforato.

Da queste ricerche risulta che il fegato ha una grande importanza nel metabolismo dei corpi purinici, i quali aumentano di pari passo colla funzionalità dell'organo e diminuiscono nei processi degenerativi di questo. Molto interessante a me pare la presenza di queste sostanze nelle cellule endoteliali dei capillari epatici. Tali cellule molto note sotto il nome di cellule stellate di KUPFFER pare che abbiano un grande importanza nei processi biochimici, che si verificano nel fegato. Ricerche recentissime di GILBERT e JOMIER¹⁾ concludono che „en définitive la cellule étoilée intervient dans nombre de fonctions du foie, dans les fonctions adipopexique, granulopexique, martiale, cytopexique, bactériopexique, antitoxique. Elle saisit dans la circulation les substances que le foie est chargé de fixer, d'éliminer ou de transformer“. Dalle ricerche ben documentate degli autori francesi pare dunque che queste cellule abbiano una funzione importantissima. Le ricerche da me esposte confermano maggiormente questo fatto: sicchè io sarei portato a concludere che analogamente ad altre sostanze le cellule di KUPFFER abbiano la funzione di fissare i corpi purinici che arrivano al fegato per mezzo della circolazione per poi subire delle importanti modificazioni da parte della cellule epatiche. I fatti istologici messi in confronto colle ricerche fisiologiche e chimiche ci fanno ammettere con grande probabilità che: al fegato giungono per mezzo della circolazione le sostanze puriniche, le quali vengono poi trasformate o eliminate colla bile.

Organi emopoietici. Le classiche ricerche di HOBARCZEWSKI, confermate da numerosi osservatori, ammisero che la milza contiene notevole quantità di corpi purinici e di sostanze madri di questi: il suddetto autore infatti mettendo ad ossidare del tessuto splenico ottenne acido urico; senza ossidazione invece ottenne xantina e ipoxantina. Egualmente gli studi di KOSSEL e della sua scuola hanno dimostrato che esistono degli elementi cellulari ricchi di sostanze nucleiniche, dalle quali è facile ottenere i corpi purinici: queste sostanze si trovano nella milza, timo, glandole linfatiche, spermatozoi del salmone e

1) GILBERT e JOMIER, Arch. de Méd. exp. et d'Anat. pathol., Année 1908, No. 2.

dello storione, eritrociti dell'oca ecc. Pare dunque da queste ricerche fondamentali e da altre che non è il caso di ricordare, che gli organi linfatici rappresentano il luogo, se non esclusivo, almeno principale, in cui si formano i corpi purinici: rimane ancora in discussione se tali sostanze abbiano origine dal ricambio dei leucociti oppure da distruzione di essi: tale importante questione, che non può essere risolta dalla chimica fisiologica, credo che potrebbe essere chiarita o almeno dilucidata in parte dall'istochimica. A tale riguardo ho esteso le mie ricerche a tutti gli organi emopoietici in condizioni normali e patologiche; per comodità di studio parlerò della distribuzione dei corpi purinici negli organi linfoidi e quindi negli organi mieloidi.

Come tipo di organi linfoidi prenderò in esame una glandola linfatica di mammifero. In una glandola linfatica dobbiamo anzitutto distinguere due strutture fondamentali: una rappresentata dai follicoli corticali e dai cordoni follicolari che da quelli emanano; una rappresentata dalla sostanza midollare o cavernosa. La prima è costituita da elementi giovani che si rinnovano continuamente per cariocinesi (FLEMMING) e da grossi elementi che contengono dei residui nucleari (tingible Körper di FLEMMING) fagocitati; la seconda è costituita in gran parte da elementi deputati ad inglobare leucociti e globuli rossi adulti, i quali subiscono un vero atto di digestione intracellulare: tali elementi sarebbero dei macrofagi nel senso di METSCHNIKOFF. Se diamo uno sguardo, anche a piccolo ingrandimento ad una sezione di glandola linfatica, trattata colla soluzione di nitrato d'argento ammoniacale vediamo chiaramente che, mentre la sostanza midollare o cavernosa è ricchissima di corpi purinici, questi sono scarsamente rappresentati nei follicoli e nei cordoni follicolari (vedi fig. 13). Osservando a forti ingrandimenti si vede che le dette sostanze si trovano nel protoplasma dei macrofagi, i quali, come sappiamo, mentre sono numerosissimi nella sostanza cavernosa, sono scarsi nei follicoli e cordoni follicolari. Nei follicoli in riposo, in cui mancano macrofagi in attività e tingible—Körper, non si trova traccia alcuna di corpi purinici, mentre nei follicoli in attività questi si trovano appunto nel protoplasma dei macrofagi. Similmente in quasi tutti i macrofagi della sostanza cavernosa accanto ad elementi fagocitati si trovano numerosi granuli di colorito nero o bruno-scuro, facilmente differenziabili dal pigmento che si colora in giallo-brunastro.

Ciò che si verifica per le glandole linfatiche può ripetersi per la tonsilla, per il timo, per i follicoli dell'intestino e per la milza: in quest'ultima i follicoli Malpighiani si comportano come i follicoli

linfatici e la polpa splenica come la sostanza cavernosa. Tali reperti sono costanti in tutti i Vertebrati da me presi in esame (Uccelli — Anfibi — Selaci) e portano alla conclusione che „gli organi linfoidi contengono una notevole quantità di corpi purinici i quali si formano in gran parte nel protoplasma dei macrofagi.“ Credo inutile insistere di più sul meccanismo intimo mediante il quale si formano queste sostanze, essendo ciò oggetto di un mio prossimo lavoro: dirò semplicemente che esse



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

Fig. 13. Glandola linfatica di cane. In alto un follicolo linfatico, in basso la sostanza cavernosa. Oc. 2, obb. 5 Koristka. Camera lucida.

Fig. 14. Due macrofagi della sostanza cavernosa di una glandola linfatica di cane.

Fig. 15. Un macrofago della polpa splenica di cane.

Fig. 16. Un macrofago del midollo osseo femorale di coniglio. Oc. 4 compens., obb. $\frac{1}{15}$ sem. ap. di Koristka. Camera lucida.

originano da sostanze nucleiniche, le quali allo loro volta son dovute a disfacimento dei nuclei dei leucociti inglobati dai macrofagi. Stabilito questo principio fondamentale riferirò qui appresso brevemente i risultati ottenuti in alcune speciali condizioni fisiologiche e patologiche:

1°. Nei feti e negli animali appena nati non mi è stato possibile di riscontrare la presenza di corpi purinici. Mettendo ciò in raffronto con quanto sopra ho detto si ha una logica spiegazione nel fatto che l'attività fagocitaria dei tessuti linfoidi fetali e dei neonati è addirittura minima o nulla.

2°. Le dette sostanze aumentano notevolmente durante la digestione e specialmente nei cani nutriti con carne.

3°. Aumentano durante la gravidanza.

4°. Aumentano in seguito alle iniezioni di acido nucleinico e di pilocarpina.

5°. Aumentano nelle infezioni ed intossicazioni di ogni genere.

6°. Diminuiscono invece nell'inanizione e in seguito alle iniezioni di chinina.

Da preparati di controllo, eseguiti con metodi opportuni, si vede

che in generale i corpi purinici aumentano di pari passo col numero dei macrofagi in attività e dei leucociti da questi inglobati.

I tessuti mieloidi (tra i quali vanno annoverati il tessuto linfo-renale dei pesci e degli Anfibi ed il midollo osseo degli altri Vertebrati) si comportano in maniera del tutto differente. Nel tessuto linfo-renale dei pesci, che come altrove ho dimostrato ¹⁾ ha funzione mieloide, non si trova traccia di corpi purinici, mentre questi abbondano nella milza degli stessi animali.

Solo nel midollo osseo dei Mammiferi si hanno risultati degni di nota: in esso i corpi purinici si trovano localizzati nel protoplasma delle cellule epitelioidi midollari, le quali, come tutti sanno, hanno funzione fagocitaria. Tali cellule, come dimostrerò nel lavoro sovraccennato, contengono oltre a pigmento, dei corpi intensamente tingibili coi colori basici, i quali darebbero origine alle sostanze puriniche.

Da queste ricerche credo che si possa concludere che i corpi purinici negli organi emopoietici originano da distruzione di sostanze nucleiniche per azione dei macrofagi. I reperti istochimici da me ottenuti mi fanno escludere l'ipotesi che ammette l'origine di queste sostanze dal ricambio dei nuclei dei leucociti.

Tubo digerente. Nello stomaco non ho potuto notare tracce di corpi purinici: nell'intestino invece essi sono più o meno abbondanti a seconda che le ricerche vengano praticate durante il digiuno o durante la digestione. In linea generale tali sostanze oltre che nei follicoli linfatici, come sopra ho accennato, si localizzano principalmente nello stroma linfoadenoide dei villi, nella sottomucosa e nelle glandole di LIEBERKÜHN, raramente nelle cellule dell'epitelio intestinale.

La speciale localizzazione in questi punti va spiegata colla distruzione di leucociti polinucleati (eosinofili?), che abbondano specialmente durante la digestione. Dalle ricerche di SIMON ²⁾ sappiamo che specie durante la digestione dal corion della mucosa passano nelle cellule delle glandole di LIEBERKÜHN e da queste nel lume glandolare numerosi eosinofili(?), i quali secondo l'autore avrebbero una parte importantissima nella produzione dell'enterochinasi. Qualunque sia la funzione e lo scopo del passaggio di questi leucociti dal corion nelle glandole di LIEBERKÜHN, io ho notato che tali leucociti vanno incontro

1) C. CIACCIO, *Anat. Anz.*, 1905; *Compt. R. de la Soc. de Biol.*, 1906; *Monitore Zoologico*, 1907.

2) SIMON, *Thèse de Paris*, Steinel, 1905.

a fenomeni degenerativi, specialmente per quanto riguarda il nucleo: questo infatti diventa dapprima picnotico e poi mano mano tende a scomparire: e credo perciò che a queste degenerazioni nucleari sia da attribuirsi la presenza di corpi purinici nelle glandole in parola.

Pancreas. Riguardo alla presenza di corpi purinici nel pancreas ho potuto ottenere risultati sicuri nei Selaci (*Scyllium catulus*) e in alcuni Anfibii (*Bufo*): la fig. 17 mostra appunto una cellula del



Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 17. Cellula pancreatica di *Scyllium catulus*. Oc. 4 comp., obb. $\frac{1}{15}$ sem. ap. di Koristka. Camera lucida.

Fig. 18. Cellule della zona reticularis di *Cavia*. (Ingrandimento come sopra.)

pancreas di *Scyllium catulus* in cui si vedono dei piccoli granuli purinici specialmente numerosi nella zona cellulare distale, scarsi invece nella zona prossimale, nella quale stanno situati tra i granuli di zimogeno, che nella figura appaiono come vacuoli chiari. Osservando dei preparati di controllo, fissati in sublimato e colorati con eosina-orange-toluidina si vede (come del resto è già stato notato dagli autori) che la zona distale si colora intensamente in bleu; nella zona prossimale invece si nota un

reticolo bleu che si continua colla zona prossimale, nelle cui maglie si notano i caratteristici granuli di zimogeno colorato in rosso vivo. Questa sostanza che assume i colori basici venne interpretata dagli autori come un prezimogeno, il quale, date le caratteristiche affinità basofile, sarebbe una sostanza affine se non identica alla cromatina nucleare.

È molto probabile dunque che la presenza dei corpi purinici e la loro speciale localizzazione, svelata dalle prove isto-chimiche, sia intimamente legata alla sostanza prezimogena che con molta probabilità sarà un nucleo-proteide complesso, il quale a misura che dà origine ai granuli di zimogeno, mette in libertà dei corpi purinici. Questa ipotesi ha una conferma nei risultati fornitici dalla chimica fisiologica: infatti nel pancreas si trovano oltre ad albumine e globuline, delle nucleine e specialmente un nucleo-proteide molto complesso, il quale bollito con H_2SO_4 dà origine a basi nucleiniche, specialmente guanina; d'altra parte tanto nel pancreas che nel succo pancreatico si trova una certa quantità di corpi purinici come: xantina, ipoxantina, adenina, guanina, acido urico.

Capsule surrenali. Dalle poche ricerche istituite in questi organi mi risulta che nella zona reticularis di *cavia*, le cellule oltre

al pigmento ed ai granuli caratteristici, da me messi in evidenza¹⁾ si trovano numerosi granuli che danno la reazione dei corpi purinici (vedi fig. 18). La presenza di queste sostanze, secondo me, sarebbe legata alla presenza nelle cellule della zona reticularis di alcuni animali (cavia, uomo) di granuli che presentano le reazioni cromatiche delle cromatina nucleare. Ciò può mettersi in rapporto con le ricerche chimiche di NABARRO²⁾ e di OKERBLOM³⁾, dei quali il primo ha isolato dalle capsule surrenali dei nucleoproteidi ed il secondo delle basi puriniche.

Cuore. Nel cuore i corpi purinici si trovano localizzati specialmente intorno al nucleo dove sono piuttosto numerosi specie negli uccelli.

Riguardo ad altri organi come testicolo, ovaja, tiroide, ipofisi, polmone, muscoli striati, centri nervosi sinora non ho avuto risultati degni di nota: non posso però affermare nulla di preciso, data la scarsezza di ricerche istituite in proposito; mi riservo però di tornarci sopra in un'altra comunicazione.

Considerazioni generali e conclusioni.

Volendo stabilire l'importanza e l'attendibilità della reazione sovra esposta sembrerebbe, considerando la questione da un punto di vista teorico, che la proprietà di formare composti argentici e di ridurre la soluzione ammoniacale di nitrato d'argento non sia specifica dei corpi purinici e che perciò le reazioni istochimiche istituite in proposito abbiano una importanza limitata. Queste considerazioni, secondo me, ripeto, sono puramente teoriche: la stessa cosa si potrebbe dire per le reazioni istochimiche dell'adrenalina (reazione coi sali di cromo e col percloruro di ferro) fondate sulle proprietà riducenti di questa sostanza: la stessa cosa si potrebbe ripetere per il tetrossido di osmio, il quale si riduce non solo in presenza di grassi, ma anche di parecchie altre sostanze. Eppure oggi non c'è istologo il quale voglia negare l'importanza di tali reazioni isto-chimiche.

Dicevo dunque che l'obbiezione su esposta è semplicemente teorica, perchè se da una parte è vero che la reazione speciale dei corpi purinici è comune ad altre sostanze, d'altra parte è anche vero che le condizioni in cui io mi son messo dal punto di vista tecnico ed

1) C. CIACCIO, *Anat. Anz.*, 1903.

2) NABARRO, *Journ. of Physiol.*, Vol. 17, 1895.

3) OKERBLOM, *Zeitschr. f. physiol. Chemie*, Bd. 28, 1899.

alcuni speciali caratteri fisico-chimici dei composti purinici rendono quasi specifica la reazione. Infatti la soluzione argento-ammoniacale con eccesso d'ammoniaca impedisce la precipitazione dei cloruri, solfati, fosfati, carbonati ecc., i quali vengono allontanati col lavaggio successivo in acqua ammoniacale: i saccaridi oltre che riducono a temperatura piuttosto alta la soluzione alcalina di nitrato d'argento, possono essere allontanati con l'immersione dei pezzi in acqua, la quale, come sappiamo, mentre scioglie i saccaridi, non scioglie i corpi purinici; una certa importanza avrebbe l'adrenalina, ma bisogna notare che essa si trova semplicemente nel tenuto sidero-cromaffine e d'altra parte può essere allontanata con lavaggio dei pezzi in H_2O distillata prima d'immergerli nel reattivo, perchè, come sappiamo, l'adrenalina è solubile in H_2O .

Come si vede dunque da queste considerazioni possiamo ritenere almeno dal punto di vista istochimico, la reazione in parola come specifica dei corpi purinici; non nego però che per ottenere dei buoni risultati è necessario agire con molta oculatezza e nello stesso tempo è necessaria una certa pratica per potere stabilire per i singoli organi e tessuti e per le diverse specie animali le modalità tecniche secondarie: queste differenze son dovute al fatto che i corpi purinici si possono trovare a seconda dei casi o liberi e associati a sostanze colloidali.

Dalle ricerche, da me istituite, possono derivare delle conclusioni di indole generale che esporrò brevemente:

Le opinioni degli autori, riguardanti il metabolismo dei corpi purinici sono abbastanza discordi: Sappiamo che HOBARCZEWSKI e parecchi altri autori hanno ammesso come luogo principale di formazione dei corpi purinici la milza: si è aggiunto anche che queste sostanze originano dal metabolismo dei leucociti ricchi di sostanze nucleiniche e che esse perciò aumentano in tutte i casi in cui c'è aumento di leucociti (leucocitosi—leucemia). Alcuni osservatori [LA FAYETTE-MENDEL e JACKSON¹⁾] hanno creduto di negare l'azione della milza nel metabolismo delle sostanze puriniche, dal fatto che l'eliminazione dell'acido urico non subisce modificazioni degne di nota dopo l'estirpazione di essa.

Per quanto riguarda il fegato pare dalle ricerche di MINKOWSKI che negli uccelli l'acido urico origina per sintesi dell'ammoniaca ed acido lattico; nei Mammiferi però non sappiamo nulla di preciso e pare che le cose variano a seconda delle specie animali: così secondo alcuni

1) LA FAYETTE-MENDEL e JACKSON, American Journal of Physiology, 1900.

nel fegato di vitello si forma dell'acido urico, mentre nel fegato di maiale si distrugge.

Alcuni autori tenderebbero ad ammettere che l'acido urico origina principalmente dal metabolismo muscolare [BURIAN¹⁾]. Molti autori infine credono che i corpi purinici escreti siano dovute alle sostanze nucleiniche introdotte cogli alimenti. Degne di nota sono specialmente le ricerche di SCHITTENHELM²⁾: questo autore studia la eliminazione delle purine colle feci e giunge alla conclusione che queste originano in minima parte dal succo pancreatico e dalla bile ed in massima parte dalla parete intestinale, la quale è ricca di purine ed a preferenza di adenina e guanina.

Dalle mie ricerche risulta che i corpi purinici in gran parte originano in maniera sicura da processi catabolici delle nucleine dei leucociti: questi quando invecchiano si accumulano specialmente in alcune condizioni fisiologiche (digestione—gravidanza) e patologiche negli organi linfoidi in genere, dove vengono inglobati dai macrofagi ed assoggettati ad un processo di digestione. Lo stesso si può ripetere per l'intestino sia per quanto riguarda il suo apparato linfatico, sia per quanto riguarda lo stroma linfo-adenoidale e le glandole di LIEBERKÜHN. Un'altra parte dei corpi purinici origina dal catabolismo di sostanze nucleiniche contenute nel protoplasma di alcune glandole (pancreas—capsule surrenali); nel midollo osseo dei mammiferi originano con grande probabilità almeno in condizioni normali dai nuclei degli eritroblasti, inglobati dai macrofagi. Una parte dei corpi purinici può anche originare dal metabolismo muscolare.

Per quanto riguarda il fegato la questione si presta a varie considerazioni: quel che pare certo è che le cellule di KUPFFER hanno a questo riguardo una funzione importante: non mi pare possibile però stabilire se esse fissano i corpi purinici circolanti nei capillari epatici oppure se esse li fabbricano a spese delle nucleine o addirittura per sintesi di sostanze più semplici.

In fondo dunque a me pare assodato che in gran parte i corpi purinici originano da un processo digestivo delle nucleine dei leucociti: a mio modo di vedere le esperienze di LA FAYETTE-MENDEL e JACKSON, sopra citate non hanno un valore degno di nota; infatti l'estirpazione della milza può non modificare l'eliminazione dell'acido urico, appunto perchè oltre alla milza tutti gli organi linfoidi (glandole

1) BURIAN, Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 43, 1905.

2) SCHITTENHELM, Deut. Arch. f. klin. Med., Bd. 56, 1904.

linfatiche—timo—tonsilla—apparecchia linfoide intestinale) godono della proprietà di formare corpi purinici. L'obbiezione messa avanti da alcuni autori, che cioè la quantità di corpi purinici escreti non è sempre in rapporto diretto colla leucocitosi non ha neppure valore: infatti da quanto ho esposto, si rileva, che i corpi purinici non sono in rapporto colla formazione dei leucociti, ma colla distruzione di questi. L'aumento che si nota nella digestione, nella gravidanza, nelle infezioni, in seguito ad introduzione di nucleine è dovuto semplicemente al fatto che in questi casi negli organi linfoidi è esaltato il potere macrofagico.

Prima di chiudere sento il dovere di ringraziare il Prof. PARLAVECCHIO, Direttore dell'Istituto, per i mezzi di studio così gentilmente messi a mia disposizione.

Palermo, 23 Luglio 1908.

Bücheranzeigen.

Das Gehirn und die Nebenhöhlen der Nase. Von A. Ónodi. Mit 63 Tafeln nach photograph. Aufnahmen. Wien u. Leipzig, Alfred Hölder, 1908. 13 pp. Text. Preis 10 M.

Abgesehen von dem praktischen Zwecke, Beiträge zu der Lehre der rhinogenen Gehirnkomplicationen zu liefern, sind die von ÓNODI hier gegebenen Abbildungen eine wertvolle Bereicherung der topographisch-anatomischen Darstellungen. Verschiedene Sagittal-, Frontal- und Horizontalschnitte, ferner Präparate nach photographischen Aufnahmen in natürlicher Größe zeigen die Lage und die Nachbarverhältnisse der einzelnen Nebenhöhlen der Nase zur Schädelhöhle, zu den Gehirnhäuten und den einzelnen Teilen des Gehirns, außerdem die Lage der einzelnen Gehirnteile selbst.

Von den 63 Tafeln sind 57 neue und 6 alte, die aus dem Atlas des Verf. „die Nebenhöhlen der Nase“ entnommen sind. — Die nötigen Erläuterungen sind auf den Tafeln oder daneben angebracht, auch beziehen sich die ersten Seiten der Einleitung auf die Topographie. Die technische Wiedergabe der Photogramme im Druck ist sehr anerkennenswert, der Preis mäßig. B.

Personalia.

Marburg. Prof. Dr. JACOB ZUMSTEIN, II. Prosektor und Privatdozent, ist am 27. September einem Schlaganfall erlegen.

Abgeschlossen am 27. September 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.
Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von
Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band. ❧ 17. Oktober 1908. ❧ No. 13 und 14.

INHALT. Aufsätze. **C. U. Ariëns Kappers**, Weitere Mitteilungen über die Phylogense des Corpus striatum und des Thalamus. Mit 6 Abbildungen. p. 321 bis 336. — **J. J. Schmalhausen**, Die Entwicklung des Skelettes der hinteren Extremität der anuren Amphibien. Mit 4 Abbildungen. p. 337—344. — **Angelo Ruffini**, L'ameboidismo e la secrezione in rapporto con la formazione degli organi e con lo sviluppo delle forme esterne del corpo. Con 4 figure. p. 344—359. — **F. Braem**, Ueber die Umwandlung plasmatischer Granula zu halbmondförmigen Körpern. Mit einer Abbildung. p. 360—364. — **Harold Heath**, The Solenogastre Subradular Nervous System. With one Figure. p. 365—367.

Bücheranzeigen. Zoologische Annalen, p. 367. — E. LANDAU, p. 367.

Personalia, p. 368.

Literatur. p. 33—48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Weitere Mitteilungen über die Phylogense des Corpus striatum
und des Thalamus.

Von C. U. ARIËNS KAPPERS, Amsterdam.

Mit 6 Abbildungen.

In den folgenden Zeilen teile ich die Resultate mit, welche ein vergleichendes Studium des basalen Teiles des Vorderhirns und des ihm aufliegenden Striatum ergeben hat. Teilweise wurden die Ergebnisse dieses Studiums bereits publiziert in der Arbeit, welche ich, zusammen mit THEUNISSEN, in den Folia Neurobiologica, Bd. 1, Heft 2 veröffentlichte, andernteils aber sind sie erheblich erweitert

durch neue Untersuchungen, und kann diese Mitteilung also als eine Fortsetzung und Ergänzung der vorigen gelten.

Da es wichtig ist, daß ich die von mir gebrauchte Nomenklatur genau definiere, sei folgendes vorausgeschickt.

Bereits bei den Fischen unterscheidet man einen Lobus olfactorius und ein Corpus striatum. Morphologisch ist die Grenze zwischen diesen beiden Hirnteilen bei den meisten Fischen nicht scharf zu ziehen und begnügt man sich, die periphere Seite des sekundären Riechlappens als Lobus olfactorius zu bezeichnen, worin man einen basalen und einen paläopallialen Teil unterscheidet, während man die in den Ventrikel hineinragende nervöse Substanz Striatum zu nennen pflegt.

Die Faseranatomie erlaubt uns jedoch, die Grenze etwas schärfer zu stellen, indem dem sog. C. striatum der Fische ein Zug entstammt, welcher ziemlich typisch in seinem Verlaufe ist, und dadurch als solcher bei den meisten Tieren direkt wieder zu finden ist. Dieser Zug, der Tr. strio-thalamicus der Fischhirn-Anatomen, besser Tr. strio-hypothalamicus genannt, hat ein ziemlich zirkumskriptes Ursprungsgebiet, eben denjenigen Teil der Gehirnbasis, welcher dem Ventrikel am nächsten liegt (wenn man von dem Epistriatum abstrahiert), und der mittels kurzer Schalt-

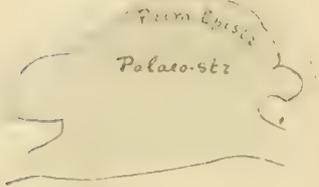


Fig. 1.

neuronen aus dem ihm aufliegenden Epistriatum und dem unter ihm liegenden Lobus olfactorius Riechimpulse empfängt (s. Fig. 1, Sagittalschnitt durch das Gehirn eines Knochenfisches.) Das primäre Epistriatum und die periphere Seite des Lobus olfactorius empfangen ihre Riechimpulse direkt von dem Riechtractus, und die letztere zeigt bei einzelnen Fischen, namentlich Selachiern, eine cortexähnliche Struktur, die erste Anlage der Palaeocortex oder Cortex lobi olfactorii.

Auch diesem Lobus olfactorius entstammen sekundäre Bahnen, wenigstens bei einigen Tieren, namentlich Selachiern, ist das leicht nachweisbar, und zwar auch solche zum Hypothalamus und unteren Teil des Thalamus und zu den Ganglia habenulae¹⁾; diese sind aber größtenteils trennbar von den oberen striatalen Fasern.

Das Striatum der Fische werde ich, in Uebereinstimmung mit der Manteileinteilung, welche ich für die niederen Vertebraten gegeben habe, Palaeostriatum nennen, weil es der älteste Teil desselben ist.

Ein vergleichendes Studium über das Vorderhirn der Fische zeigt,

1) Ein großer Teil der letzteren sind Kommissurfasern, welche bloß durch die Ganglia hinziehen.

daß zwischen den striatalen (palaeostriatalen und epistriatalen) Teilen des Vorderhirnes, d. i. der an der Ventrikelseite gelegenen nervösen Masse einerseits, und den an die Außenseiten grenzenden Teilen (namentlich dem oberen Abschnitt davon, dem Palaeopallium) andererseits, ein vikariierendes Verhalten besteht, höchstwahrscheinlich veranlaßt durch Schädelraumverhältnisse.

Dieses vikariierende Verhalten äußert sich in der Weise, daß der obere Teil beider Abschnitte für einander eintreten kann, das Epistriatum einerseits und das Palaeopallium andererseits.

Ich werde darauf hier nicht weiter eingehen, weil ich es an anderer Stelle bereits betonte¹⁾; ein Blick auf Fig. 1 u. 2 zeigt es übrigens sofort, wie bei den Selachiern (dasselbe gilt für die Cyclostomen) der paläo-palliale Teil mächtig entwickelt ist, während bei den Knochenfischen (dasselbe gilt für die Ganoïden) das Striatum mittels des Epistriatums die Funktion des verkümmerten und nach außen umgestülpten exvertierten Palaeopallium²⁾ übernimmt.

Die Umgestaltungen und Zufügungen, welche der primäre Lobus olfactorius und das Striatum während der Phylogenese erfährt, sind nun folgende:

1) Der Lobus olfactorius erfährt eine weitere Differenzierung seiner Rinde.

2) Das Palaeostriatum, welches sich ursprünglich nur durch Verbindungen mit dem Hypothalamus und dem untersten Teil des Thalamus kennzeichnet, dehnt sich weiter aus, indem es mehrere Bahnen von hinten empfängt und andere aussendet.

3) Von den Reptilien an fügt sich dem Palaeostriatum ein neuer Teil hinzu, der Bahnen in Empfang nimmt und aussendet, die als solche bei den niederen Vertebraten nicht anwesend sind. Letzterer neu hinzugekommener Teil des Striatums verhält sich, was die Reihenfolge seines Erscheinens und die Natur seiner Verbindungen anbelangt, zu dem älteren Striatum wie die Archicortex und die Neocortex zu der Palaeocortex und wird am besten als Archistriatum (sekundäres Epistriatum oder Nucleus amygdalae) und Neostriatum dem anderen Teil gegenüber gestellt.

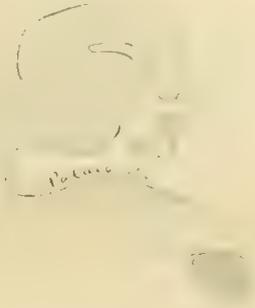


Fig. 2.

1) Anat. Anz., Bd. 30, 1907; Folia Neurobiol., Bd. 1, 1908.

2) Die Anwesenheit pallialer Rudimente in dem exvertierten Teil des Vorderhirnes wurde zuerst von STUDNIČKA betont.

Indem ich für die weitere Phylogenese der Palaeocortex (Cortex lobi olfactorii) auf meine Arbeit in den Folia Neurobiologica (s. o.) und in den Archives of Neurology, Vol. 4, 1908, hinweise, werde ich hier erörtern, welche Evolution das Palaeostriatum von den Amphibien aufwärts durchmacht, und dann am Schlusse die Epigenese des Archistriatum (= sekundären Epistriatum) und des Neostriatum besprechen.

In Figur 3 ist ein Sagittalschnitt durch das Vorderhirn eines Axolotls dargestellt. Man sieht, wie der Boden des Gehirns sich an der Ursprungsstelle des Tr. strio-hypothalamicus kaum erhebt über



Fig. 3.

das Gesamtniveau des Ventrikelbodens. In diesen Höcker¹⁾ (Palaeostriatum) hinein lassen sich mit Sicherheit keine Olfactoriusfasern verfolgen, doch ist eine Verbindung mit dem sekundären olfactorischen Gebiet mittels kürzerer Schaltzellen sehr wahrschein-

lich. Viel deutlicher als diese kurzen Neuronen ist die kaudale Faserung derselben, welche aus aufsteigenden und absteigenden Fasern besteht. Die letzteren finden ihren Ursprung in den großen Zellen, welche dem Kern sein typisches Aussehen geben; sie lassen sich, ungekreuzt verlaufend, in Bogenform nach unten in den Hypothalamus verfolgen, auch in den unteren Teil des Thalamus, ja bis nahe der Mittelhirnbasis: der Tr. strio-(hypo-)thalamicus der Autoren oder das laterale Basalbündel, welches noch eine Strecke weit von Zellen begleitet wird, die in der Fortsetzung der Zellen der Palaeostriatum liegen und als Nucl. entopeduncularis²⁾ zu bezeichnen sind. Auch aus dem Lobus olfactorius selber lassen sich Fasern nach hinten verfolgen. Sie schließen sich größtenteils dem erstgenannten Bündel an: Tr. olfacto-hypothalamicus rectus, teilweise überkreuzen sie sich in der Mittellinie, und laufen dann als Tr. basalis medialis kaudalwärts (Tr. olfacto-hypothalamicus cruciatus). So findet man bei den Amphibien ein sehr einfaches Verhalten: der Lobus olfactorius (der wegen der embryonalen Stufe, auf

1) Basalkern von GAUPP. In der Arbeit P. RAMÓNS, sowie in der schönen Arbeit von BOCHENEK ist der Begriff Striatum nicht scharf genug umschrieben.

2) Diese Zellgruppe kommt auch schon bei den Fischen vor, wo sie von GOLDSTEIN unter diesen Namen, von mir als Nucl. praerotundus bei den Teleostiern beschrieben wurde. (In meiner Ganoïdenarbeit habe ich den besseren Namen von GOLDSTEIN übernommen.)

welcher das Gehirn steht, keine Cortexformation annimmt) und ein kleines, aber deutlich ausgesprochenes Palaeostriatum, welches sich — das ist wichtig — durch den Besitz von typischen multipolaren Zellen kennzeichnet, einige Fasern von hinten empfängt und solche zu den kaudalen basalen Teilen aussendet¹⁾.

Vergleichen wir hiermit Figur 4, welche einen Sagittalschnitt durch das Vorderhirn von Chamaeleon vorstellt, so fallen folgende Differenzen sofort auf:

1) Das alte Striatum (Palaeostriatum) findet sich auch hier wieder, jedoch ist es bedeutend vergrößert, und die Fasersysteme, welche es mit kaudalen Teilen (Hypothalamus, unteren Teil des Thalamus und Mittelhirnbasis) verbinden, sind bedeutend verstärkt.

2) Oberhalb des Palaeostriatums hat sich ein schalenförmiger Kern angelegt, welcher sich deutlich von den anderen Zellmassen abhebt und sich mittels seiner Bahnverbindungen in zwei Teile trennen läßt; das Neostriatum (frontal) und das sekundäre Epistriatum oder Archistriatum (kaudal).



Fig. 4.

Von diesen drei Striatumteilen werde ich zunächst das Palaeostriatum und die der direkt unter ihm liegenden Basalfläche des Gehirns ins Auge fassen. Die Struktur der Palaeocortex verliert, je nachdem man sich der medio-basalen Fläche nähert, mehr und mehr von ihrem typischen Charakter, es ist, als ob ihre Zellschichten aufeinandergedrängt wurden. Die Cortexschicht ist dort weniger hoch als an anderen Stellen, die Zellen sind mehr diffus angeordnet.

Von vorne her lassen sich darin eine kleine Zahl sekundärer Riechfasern von feinem Kaliber verfolgen; die gröberen gehen daran vorbei in die laterale Rinde²⁾.

Das Palaeostriatum weist zwei Zelltypen auf: etwa in der Mitte desselben eine mehr oder weniger kugelig angeordnete Masse

1) Fig. 3 zeigt auch ein sehr sprechendes Beispiel von Neurobiotaxis: die einzige Stelle, wo die Ganglienzellen aus der Mantelschicht, welche das Ependym umgibt, ausgewandert sind, wird bestimmt durch den maximalen Reiz, welcher das Vorderhirn trifft: die der Fila olfactoria.

2) Ein primäres Epistriatum kommt hier kaum vor, weil wegen ihres im Vergleich zu den Fischen im ganzen viel mehr peripheren Verlaufs die Riechfasern fast alle in der Lobusrinde enden.

großer multipolarer Zellen, die in kaudaler Richtung in eine Zellsäule übergehen, welche zwischen der Faserung des basalen Faserkomplexes gelagert ist und dem Nucl. ento-peduncularis der Amphibien und Fische entspricht. Der genannte großzellige Kern selber ist offenbar das Homologon des bereits bei den Amphibien beschriebenen Basalkerns des Palaeostriatum und ist — wie die Faserung, die aus ihm entsteht, beweist — der Ursprungskern der Tr. strio-(hypo-)thalamicus, dem sich hier aber noch mehrere kaudale Fasern aus der Palaeocortex angeschlossen haben, welche sich in den ventralen Thalamus und in die Mittelhirnbasis verfolgen lassen.

Im Gegensatz zu den Amphibien ist dieser Kern hier von einer etwas mehr kleinzelligen Masse umgeben, die ihn von vorn und oben umschließt. Ich werde diesen Kern des Palaeostriatum provisorisch als kleinzelligen Basalkern bezeichnen.

Offenbar ist es diese mehr kleinzellige, vermutlich überwiegend rezeptorische Zellmasse, die eine große Zahl von kaudalen Fasern aufnimmt, wie sie numerisch bei den Amphibien nicht vorkommen.

Diese offenbar aufsteigenden Faserbündel lassen sich mit den obengenannten absteigenden in einem gemeinschaftlichen Basalbündel (Brachium ventrale oder ventralem Pedunkel) nach hinten verfolgen, bilden den lateralen Teil davon und verschwinden teilweise im Hypothalamus und Thalamus, teilweise lassen sie sich in der Mittelhirnbasis und Anfang der Oblongata verfolgen.

Es scheint — insofern man das an Normal-WEIGERT-Präparaten beurteilen kann — daß die Vergrößerung des Palaeostriatum der Reptilien im Vergleich zu dem Palaeostriatum der Amphibien, der Hauptsache nach der Vermehrung von den kleinen rezeptorischen Zellen und dem Zustreben von mehreren kaudalen Fasern zu danken ist, ein wichtiger Punkt, worauf ich bei der Beschreibung des Palaeostriatum der Vögel zurückkommen werde.

Das gesamte Palaeostriatum, namentlich aber dieser etwas mehr kleinzellige rezeptorische Teil kennzeichnet sich durch einen enormen Reichtum an markhaltigen Fasern, was sowohl durch den Eintritt und Austritt der genannten Bahnen, als namentlich auch durch den Durchtritt von Bahnen zum Neostriatum zustande kommt.

Bevor wir das letzte besprechen, ist es erwünscht, einige Augenblicke bei der Struktur des Thalamus zu verweilen, der hiermit in Verbindung steht.

Der Thalamus der Reptilien unterscheidet sich von dem der niederen Vertebraten u. m. durch den Besitz von zwei Kernen, die in dieser Beschaffenheit und Bedeutung nicht bei den Amphibien oder

Fischen vorkommen und somit als Neothalamische Kerne zu bezeichnen sind: den Nucl. anterior thalami und den sog. Nucl. rotundus thalami. Der letztgenannte Kern (der nichts mit dem Nucl. rotundus der Knochenfische zu tun hat) ist das primitive Analogon des Nucl. medialis und ventralis thalami der Säuger; er enthält die rezeptorischen Zellen für einen Teil der medialen Schleife¹⁾ und sendet neue Neuronen aus zum Vorderhirn. Eben die letzteren, deren größere Zellen diesen Kernen ihr typisches Aussehen geben, fehlen den Fischen und Amphibien. Diese thalamo-frontale Bahn von EDINGER und WALLENBERG, welche aus diesem Nucl. rotundus und Nucl. anterior thalami entsteht, ist nicht der Hauptsache nach eine palliale Verbindung, sondern in erster Stelle eine neostriatale Verbindung, wie ich bereits in meiner Rhinencephalonarbeit betont habe; ein kleinerer Teil (s. Fig. 4) endet in Anschluß an das Palaeopallium, das dadurch zur Wiege des Neopallium wird²⁾.

So bildet sich das Neostriatum (wie namentlich später auch das Neopallium) zu gleicher Zeit mit dem Nucl. anterior thalami und den typischen Schleifenkernen des Zwischenhirns aus, wovon das Palaeostriatum ganz oder größtenteils unabhängig erscheint.

Die Faserung (der Tr. thalamo-frontalis), welche die Verbindung zwischen Neothalamus und Neostriatum darstellt, bildet eine scharf zirkumskripte Bahn oberhalb des ventralen Pedunkels und ist als dorsaler Pedunkel oder Brachium dorsale zu bezeichnen (in Fig. 4 abgebrochen dargestellt).

Wie ich bereits betont habe, bildet das Neostriatum der Reptilien nur den vorderen Teil der neu hinzugekommenen Striatummasse, deren hinterer Teil von dem sekundären Epistriatum oder Archistriatum dargestellt wird. Dieser letztere Teil heißt sekundäres Epistriatum, weil es wie das primäre Epistriatum der Fische olfaktorische Bedeutung hat. Er unterscheidet sich aber von dem primären Epistriatum dadurch, daß es keine sekundären, sondern bloß tertiäre olfaktorische Fasern empfängt: den Tractus cortico-epistriaticus, welcher aus der Palaeocortex entsteht und lateral verläuft, und den Tractus areaepistriaticus, welchen ich in meiner Rhinencephalonarbeit beschrieb und welcher medial

1) Der Nucleus medialis und ventralis thalami der Säuger empfangen u. a. namentlich die Trigeminesschleife dieser Tiere.

2) Das Neopallium geht nämlich aus dem Palaeopallium, nicht aus dem Archipallium hervor. Das ist auch die Ursache, weshalb sich das Corpus callosum zuerst im Anschluß an die Commissura anterior entwickelt und erst nachträglich und sehr viel später in der Phylogenese dorsal zu liegen kommt (s. diesbezüglich auch meine Mitteilungen in den Folia Neurobiol., Bd. 1, Heft 4).

an der Ventrikelseite verläuft, weil er seinen Ursprung in der Area praecommissuralis septi nimmt.

Weiter kennzeichnet sich das sekundäre Epistriatum dadurch, daß es kontralateral durch eine Commissur, die Commissura interepistriatica EDINGERS, verbunden ist, welche bei diesen Tieren noch marklos ist.

Durch die genannten Fasersysteme ist das sekundäre Epistriatum scharf charakterisiert und läßt sich leicht von dem Neostriatum sowie von dem Palaeostriatum trennen.

Ich werde diesen Teil nicht näher besprechen, sondern bloß darauf hinweisen, daß man es anstatt „sekundäres Epistriatum“ auch wohl Archistriatum nennen kann, weil es wie das Archipallium tertiäre Riechverbindungen hat, und auch später mit dem Archipallium das Wachstum nach hinten und unten mitmacht. Bei den Reptilien, wenigstens beim Chamaeleon, ist es ungefähr genau so groß wie das Neostriatum.

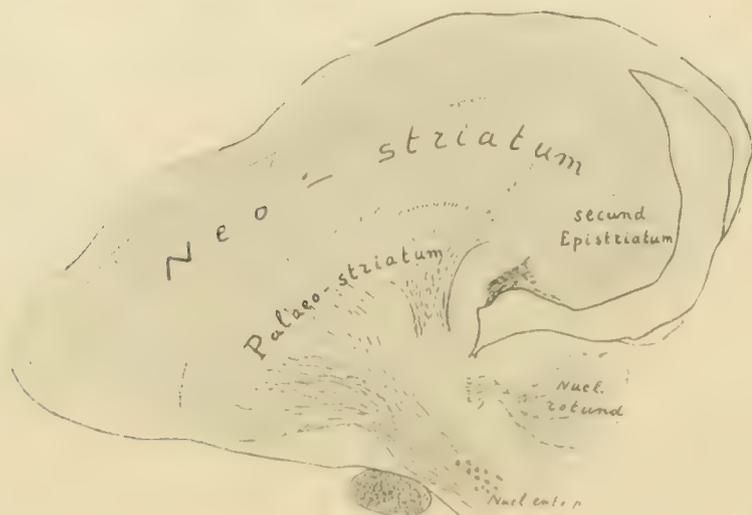


Fig. 5.

Auch das Vorderhirn der Vögel (Fig. 5) bekommt von diesen Gesichtspunkten aus eine klarere Form.

Hier haben sowohl das Palaeostriatum als das Neostriatum sehr an

Umfang zugenommen¹⁾. Ersteres entspricht dem Mesostriatum, letzteres dem Hyperstriatum EDINGERS.

Betrachten wir zunächst das Palaeostriatum, so fällt dessen enorme Ausdehnung sofort auf, und es ist, als ob durch seine Vergrößerung die Gehirnbasis etwas nach unten gedrückt wird, unter Bildung eines Tuberculum olfactorium, worauf von einer Kindenformation keine Andeutung mehr besteht.

Diese Region der Hirnbasis empfängt von vorn nur spärliche sekundäre Riechfasern, wenn überhaupt welche; dagegen sind die kau-

1) Bloß das sekundäre Epistriatum oder Archistriatum hat seine Größe ungefähr beibehalten; es ist vielleicht etwas verkleinert.

dalen Verbindungen des ihm aufliegenden Palaeostriatum außerordentlich reichlich, wodurch der ventrale Pedunkel oder das Brachium ventrale ganz erheblich entwickelt ist.

Uebersaus mächtige Bahnen, viel mehr noch als bei den Reptilien, ziehen aus dem Palaeostriatum zum Thalamus, Hypothalamus, Mittelhirnbasis und Oblongata. Diese Bahnen sind in ihren einzelnen Teilen ziemlich genau bekannt durch die experimentellen Untersuchungen von JELGERSMA und namentlich durch die hervorragenden Untersuchungen von EDINGER, WALLENBERG und HOLMES. Neben Verbindungen mit den motorischen Kernen des Mittelhirns (JELGERSMA) sind darin solche mit dem Trigemiusgebiet, sowohl in aufsteigendem als in absteigendem Sinne, nachgewiesen (WALLENBERG).

Diese letztgenannten Bahnen sind also solche, welche mit oralen Funktionen sowohl sensibler¹⁾ als motorischer Natur zu tun haben, und mit Hinsicht hierauf ist es auch kein Wunder, daß von dem Palaeostriatum aus eine Regulierung der Augenbewegungen stattfindet.

In dem Palaeostriatum selber lassen sich, genau wie bei den Reptilien, verschiedene Zellschichten nachweisen. An erster Stelle finden wir hier die typischen großen, multipolaren Zellen, welche wir von den Amphibien an darin gefunden haben, den großzelligen Basalkern (in Fig. 5 nicht eingezeichnet).

Wie bei den Amphibien hängt er kaudalwärts mit einer Zellsäule zusammen, deren Elemente zwischen den Fasern des ventralen Pedunkels eingestreut sind, dem Nucl. entopeduncularis. Um diesen großzelligen Basalkern herum, namentlich aber frontal und seitlich von ihm, liegt der kleinzellige, wohl überwiegend rezeptorische Kern, welchen ich auch bei den Reptilien erwähnt habe und den ich dort als kleinzelligen Basalkern bezeichnete.

Beide Kerne, namentlich aber der letztere, sind bei den Vögeln viel größer als bei den Reptilien, was eben in Verbindung steht mit den zahlreichen aus der Oblongata (Trigemiusregion) aufsteigenden Fasern bei den erstgenannten Tieren.

Mehr als das Palaeostriatum der Reptilien kennzeichnet sich das der Vögel durch seinen großen Gehalt an durchziehenden Fasern zu und von dem Neostriatum.

Wie aus Fig. 5 hervorgeht, hat das Neostriatum der Vögel im

1) In Verbindung mit der großen Ausdehnung der Trigemius-Verbindung ist es auch von Interesse, daß an dem Schnabel der Vögel sowie an deren Zunge spezielle Tastkörperchen (von GRANDRY) vorkommen.

Vergleich zu dem der Reptilien sowohl der Länge als der Dicke nach zugenommen. Es ist mit der dünnen Palliumwand direkt verschmolzen, so daß von der im embryonalen Zustande anwesenden Ventrikelspalte nichts mehr übrig ist. Durch seine größere fronto-kaudale Ausdehnung ist das hinter ihm liegende sekundäre Epistriatum oder Archistriatum viel weiter nach hinten geschoben als bei den Reptilien und — was sehr wichtig ist — auch schon etwas nach unten verdrängt. Wie bei den Reptilien steht das Neostriatum der Vögel, welches dem Hyperstriatum EDINGERS entspricht, in Verbindung mit den Schleifenkernen des Thalamus, namentlich mit dem auch dort als Nucl. rotundus beschriebenen Kern. Außerdem finden sich hier Verbindungen mit dem Nucl. anterior thalami, dem Corpus geniculatum laterale und mit Mittelhirnteilen.

Wenn wir aus der Tatsache, daß auch der Nucl. rotundus der Vögel hauptsächlich dem Nucl. ventralis und medialis der Säuger entspricht und diese u. m. auch die Trigeminschleife dieser Tiere aufnehmen, den Schluß ziehen dürfen, daß auch der Nucl. rotundus der Vögel u. m. ein Trigeminskern ist, dann ist die starke Vergrößerung des Neostriatum u. m. auch den Funktionen der oralen Sensibilität zu danken.

Selbstverständlich ist dies nicht die einzige Funktion dieses mächtigen Körpers und die Tatsache, daß in dem Neostriatum außerdem auch Fasern enden, welche bei den Säugern teilweise oder ganz dem Neopallium zustreben, wie von JELGERSMA für die Verbindung mit dem Corpus geniculatum laterale dargetan wurde, beweist wohl, daß das Neostriatum der Vögel vikariierend eintritt für das Neopallium, welches bei den Vögeln fast nicht zur Ausbildung kommt (eine Meinung, die übrigens schon von JELGERSMA, wenn auch in weniger präziser Form, geäußert wurde). Bereits früher habe ich die Vermutung ausgesprochen, daß dies vikariierende Verhalten seine Ursache findet in einer Raumökonomie, welche durch die bei den Vögeln herrschende Knochenökonomie bedingt wird. Bei keinem Tier ist der Schädelraum so ökonomisch von der Gehirnsubstanz ausgefüllt, als eben bei den Vögeln, und angesichts des vikariierenden Verhaltens, welches wir bei den Ganoiden und Knochenfischen zwischen dem primären Epistriatum und dem Palaeopallium finden (wahrscheinlich ebenfalls auf Grund von Schädelverhältnissen), spricht dies sehr für diese Auffassung.

Bezüglich des sekundären Epistriatum oder Archistriatum der Vögel kann ich mich kurz fassen. Seine kaudale und etwas basale Verschiebung wurde schon erwähnt, und daß dieser Teil wirklich identisch ist mit dem sekundären Epistriatum der Reptilien, wird be-

wiesen durch seine Faserverbindungen, welche dieselben sind als dort. Die Commissura interepistriatica unterscheidet sich nur dadurch von der der Reptilien, daß sie hier markhaltig ist.

Gehen wir jetzt zu den Säugern über (Fig. 6) und versuchen wir, inwiefern und in welcher Form und Ausdehnung die genannten Verbindungen des Striatum sowohl des Palaeostriatum als des Archi- und Neostriatum dort zurückzufinden sind.

An erster Stelle sei bemerkt, daß die Konfiguration des Säugervorderhirns, auch was das Striatum anbelangt, außerordentlich verschieden ist von dem der Reptilien und Vögel. Die hierunter mitgeteilten Resultate beziehen sich auf das Gehirn eines Marsupialiers (*Hypsiprymnus*), eines Nagers (*Hyrax*) und eines Insectivoren (Igel).

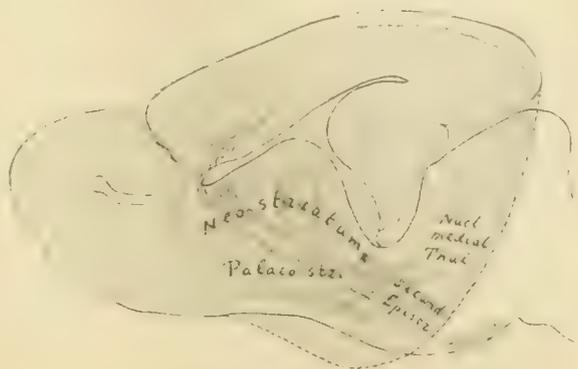


Fig. 6.

Ich werde zuerst die kardinalen Punkte von Uebereinstimmung betonen und dann die einzelnen Unterschiede erwähnen.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß die prinzipielle Einteilung des Corpus striatum in Palaeostriatum, Archistriatum und Neostriatum sich auch bei diesen Tieren direkt anwenden läßt, und auch hier die intime Verwandtschaft des Palaeostriatum mit dem Lobus olfactorius sehr ausgesprochen ist, während das Neostriatum sich, wie bei den Reptilien und Vögeln, als ein viel mehr auf sich selbst stehendes Gebiet kennzeichnet, sowohl in seiner Struktur als in seinen Verbindungen.

Fig. 6 ist nach Sagittalschnitten durch das Igelgehirn kombiniert, welches — obschon es sich nicht direkt an das Reptilien- oder Vogelehirn anschließt — durch die geringe Entwicklung seines Neopalliums ein sehr geeignetes Vergleichsobjekt bildet.

Wie bei den Reptilien und Vögeln ist es auch hier sehr deutlich, wie die aus dem Corpus striatum und dessen Basis hinterwärts ziehenden Bahnen sich in zwei Gruppen trennen lassen, ein Brachium ventrale und ein Brachium dorsale, und es ist ohne weiteres deutlich, daß das Brachium ventrale Systeme des Lobus olfactorius und des Palaeostriatum (des sog. Basalkernes) in sich schließt, während das dorsale Brachium zwei neoenzephalische Gebiete miteinander verbindet, das

Neostriatum und den Neothalamus (event. auch Neomesencephalon). Im Gegensatz zu den Reptilien und Vögeln hat sich aber bei den Säugern dem Brachium dorsale auch ein sehr großes neopalliales Faserkontingent angeschlossen (vergl. das diesbezügliche Bild mit dem von den Vögeln, Fig. 5 und mit dem von den Reptilien, Fig. 4).

Betrachten wir aber zunächst das Palaeostriatum und das Brachium ventrale.

Zuerst ist es auffallend, daß die Region, woraus es seinen Ursprung nimmt, sich nicht so hoch dorsalwärts in das Striatum ausdehnt als bei den Vögeln. Vielmehr ist es, als ob die Basis des Gehirns an dieser Stelle sich etwas nach unten hervorwölbt, unter Bildung eines Tuberculum olfactorium. Außer aus dem Palaeostriatum entstehen die Fasern des ventralen Pedunkels aus der Lobusrinde, welche an der Stelle des Tuberculum olfactorium sehr wenig regelmäßig angeordnet ist, doch seitlich und frontal davon ganz mächtig ausgebildet ist.

Obschon CAJAL für die Nager angibt, daß es nicht sicher ist, ob das Tuberculum olfactorium Riechfasern empfängt, so meine ich doch, daß man seine olfaktorische Bedeutung nicht ausschließen darf. Wie bei den Vögeln wird aber weitaus die Mehrzahl der hier sich befindenden Fasern durch die des Brachium ventrale gebildet, wenn auch letzteres hier nicht ganz so groß ist wie dort. Als sicherer Bestandteil, auf Grund von Degenerationspräparaten nachgewiesen, sind bis jetzt bloß die absteigenden Fasern des ventralen Brachiums, und zwar der phylogenetisch älteste das der Tr. striohypothalamicus, wovon ein Teil der Fasern sich auch in dem unteren Teil des Thalamus, in der Zona incerta, verliert und weiter diejenigen Teile des basalen Riechbündels, welche sich im Mittelhirn und in der Oblongata verlieren, sich teilweise, wie bei den Vögeln, in den Augenmuskelkernen, teilweise in der dorsalen Region des Trigeminusgebietes dem Auge entziehen (BISCHOFF).

In den absteigenden Fasern finden wir somit Systeme wieder, die auch bei Reptilien und Vögeln darin nachzuweisen waren.

Was die absteigenden Fasern, den Tractus quinto-frontalis WALLENBERGS, anbelangt, so sind diese sicher nicht in der Ausdehnung anwesend wie bei der Ente, doch lassen sich aufsteigende Fasern aus dem sensiblen Trigeminuskern frontalwärts bis in den Nucleus entopeduncularis¹⁾ verfolgen, welcher, wie ich bereits betont habe, zu dem

1) Bei den Säugern (vielleicht eher) teilt sich der ursprüngliche Nucl. entoped. der Amphibien in zwei Teile, bloß dem oberen Teil (dort

System des Basalkernes und des Brachium ventrale gehört. Letzteres auf Grund von degenerativen Untersuchungen (WALLENBERG).

Es ist mir aber höchst wahrscheinlich, daß sie bei solchen Säugern, wo die Trigeminstaktilität eine noch größere Rolle spielt als beim Igel (Schwein und Maulwurf), auch eine größere Entwicklung erreichen.

Jedenfalls ist das Zusammenarbeiten zwischen einem Teil des Lobus olfactorius und des Palaeostriatum einerseits und dem Trigeminsgebiet der Oblongata andererseits prinzipiell in derselben Art vorhanden, wie bei den höheren Submammaliern. Man könnte denken, daß vielleicht die Größe des Tuberculum olfactorium mit dem Grade dieses Zusammenarbeitens gleichen Schritt hält. Letzteres ist aber nicht der Fall, wie schon aus dem Verhalten des Vogelgehirns hervorgeht, wo die Bahnen der oralen Sensibilität am mächtigsten sind und das Tuberculum olfactorium viel geringer ist als bei den Säugern. Auch ist unter den Säugern die Größe des Tuberculum olfactorium keineswegs proportional der Größe des Trigeminus¹⁾.

Betreffs der einzelnen cellulären Bezirke des Palaeostriatum der Säuger kann ich nur erwähnen, daß der großzellige Basalkern sich auch dort wiederfindet, und zwar in der Mitte des Globus pallidus, wo ich ihn bei Hyppiprymnus sehr scharf durch seine rundliche Form definiert zurückfand, ebenfalls von einer mehr kleinzelligen Masse umgeben.

Bekanntlich zeichnet sich der Globus pallidus, genau wie das Palaeostriatum der Vögel und Reptilien, auch durch seinen reichen Gehalt an durchlaufenden Fasern aus.

Die Veränderungen, welche der obere Teil des Striatums (Neostriatum und sekundäres Epistriatum) bei der weiteren Phylogenese erleidet, sind, was Form und Art anbelangt, viel größere und scheinen mit den Veränderungen im Pallium in Verbindung zu stehen. Letzteres ist bei den Säugern bekanntlich sehr viel größer als bei den Submammaliern, und durch die große Ausbildung des Neopallium ist das Archipallium bei den erstgenannten Tieren weit nach hinten und unten gedrängt. Diese kaudale und basale Verschiebung findet sich nun auch an dem sekundären Epistriatum, welches so nahe verwandt ist mit der tertiären Riechrinde, und jetzt als Nucl. amygdalae in

besser Nucl. supraped. genannt), kommt die erwähnte Funktion zu. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, daß weiter auch das Corpus subthalamicum (LUYS) genetisch mit ihm in Verbindung steht.

1) Auch glaube ich nicht, daß die Taenia thalami etwas mit dem Oralsinn zu tun hat, denn sie ist am kleinsten, wo letzterer am größten ist.

ganz kaudale basale Lage kommt. Seine Verbindungen aber, wie sie bei den Reptilien und Vögeln schon waren, lassen sich auch jetzt noch in aller Klarheit nachweisen. Der Tractus cortico-epistriaticus bildet jetzt das sagittale Längsbündel der Stria, welche zuerst von GANSER bei dem Maulwurf, von ZIEHEN und mir bei den Marsupialiern beschrieben wurde, und dessen Homologie von mir bereits in meiner Rhinencephalon-Arbeit betont wurde. Dieses Bündel verläuft in Uebereinstimmung mit der basalen Verlagerung des Nucl. amygdalae jetzt ganz an der Basis des Gehirns, an dessen lateraler Seite. Der Tr. area-epistriaticus, welcher bei den Reptilien und Vögeln an der ventrikulären Seite über das Corpus striatum hinzieht, entsprechend der mehr dorsalen Lage des sekundären Epistriatum, in etwas dorsaler Richtung verlaufend bei den Submammaliern, bildet bei den Säugern den ungekreuzten Teil der Taenia oder Stria semicircularis, welche auch bei letztgenannten Tieren noch über das Striatum an dessen medialer Fläche hin verläuft, aber durch die kaudale und basale Verlagerung des Nucleus amygdalae einen halbzirkelförmigen Verlauf nimmt, über die ventrikuläre Seite des Nucleus caudatus hin, wodurch er seine phylogenetische Herkunft noch andeutet. Die dritte der epistrialen Bahnen, die Commissura interepistriatica EDINGERS, findet sich als gekreuzter Anteil der Taenia semicircularis wieder und bildet den hinteren Teil der Commissura anterior der Säuger. Auch in dem kaudalen, basalwärts gerichteten Verlauf der Schenkel dieser Kommissur zeigt sich eine Differenz mit den Vögeln und Reptilien, wo seine Schenkel entsprechend der dorsalen Lage des sekundären Epistriatum nach oben gingen. Bei den Säugern ist sie markhaltig wie bei den Vögeln.

Die Tatsache, daß das sekundäre Epistriatum die kaudale und basale Verlagerung des Archipallium mitmacht, ist vielleicht ein Beweis mehr für seine nahe Verwandtschaft mit dem Ammonshorn und mit der Fascia dentata. Daß es aber in gekreuzter Verbindung damit steht, wie ich in meiner Rhinencephalon-Arbeit nicht ganz habe ausschließen dürfen, scheint mir doch mehr und mehr unwahrscheinlich.

Selbstverständlich ist auch das Neostriatum unter den Einfluß dieser Verlagerung gekommen, es wird schwanzförmig und nach hinten ausgezogen. Verhältnismäßig kleiner scheint es bei den kleinen Säugern als bei den Vögeln, und das dürfte eben dadurch kommen, daß es bei den Vögeln mit ihrem minimalen Pallium teilweise palliale Funktionen übernimmt (s. d.). Das Neostriatum der Säuger unterscheidet sich aber noch dadurch von dem der Vögel und Reptilien, daß es durchschnitten wird von der inneren Kapsel, während die

Strahlung zu und aus dem Neopallium bei den Nichtsäugern so gering ist, daß dort von einer wirklichen Capsula interna in diesem Sinne gar keine Rede ist.

Bekanntlich teilt diese Kapsel das Striatum der Säuger in zwei Teile, den äußeren Nucl. lentiformis und den inneren Nucl. caudatus, welche beide eine längliche Ausdehnung nach hinten haben. In phylogenetischem Sinne gehören aber das Putamen des Nucl. lentiformis und der Nucl. caudatus zusammen, und die längliche Ausdehnung sowohl des Schwanzes des Nucl. caudatus als des Verbindungsstückes des Putamen mit dem Nucleus amygdalae muß erklärt werden durch die basi-kaudale Verlagerung des letztgenannten Kernes, der den mit ihm verbundenen Teil des Neostriatum mit sich zieht.

Auch bei den Säugern scheint das Neostriatum der Hauptsache nach mit dem Nucl. medialis und ventralis thalami zusammenzuhängen, und dürfte es daher u. m. auch wohl trigeminale Bedeutung haben, weil die genannten Kerne neben anderen Schleifenfasern auch die Trigeminesschleife aufnehmen; die einzige Bedeutung ist das aber sicher nicht.

Zum Schlusse kann ich hieran noch zufügen, daß die hier von mir aufgestellte Phylogenese des Corpus striatum sich völlig deckt mit den ontogenetischen Befunden bezüglich des Menschengehirns, wie Prof. FLECHSIG die Liebenswürdigkeit hatte, mir zu demonstrieren. Auch er fand, daß der basale Teil, der Globus pallidus, erst Markfasern bekommt und daß diese durch die Zona incerta nach hinten ziehen. Erst dann folgt die Myelinisierung von den oberen Partien, deren Fasern u. m. zum Neothalamus gehen¹⁾.

1) Wegen Umzugs konnte ich die v. MONAKOWSche Arbeit über die Haubenregion, Sehhügel und Regio subthalamica erst nach der Drucklegung dieser Zeilen für genaue Vergleichung zur Hand nehmen. Die Uebereinstimmung in unseren Resultaten — auf so verschiedenem Wege erlangt — scheint mir aber auffallend. Zwar läßt sich offenbar bei den Säugern in der Linsenkernschlinge nicht eine so genaue Einteilung in einen dorsalen und einen ventralen Pedunkel machen, wie es z. B. bei den Reptilien der Fall ist, aber doch betont auch er, daß die dorsalsten Fasern aus dem Putamen (neostriatale Fasern, mihi) der Hauptsache nach mit ventralen und vorderen Teilen des Thalamus (Nucl. ant. und Nucl. ventr. und med. thal.?) in Verbindung stehen, und seine mittleren Fasern eine Verbindung mit der Regio subthalamica eingehen. Die auf p. 30 von ihm genannten ventralsten Fasern, wovon er erwähnt, daß sie aus allen Gliedern des Linsenkernes stammen, sah er auch in den vorderen und ventralen Teilen des Thalamus enden. Ob diese so ventrale Lage von bei niederen Tieren hauptsächlich im dorsalen Pedunkel liegenden dorsalsten Fasern, durch die beim Menschen stattgefunden

Überblickt man die Phylogenese des Corpus striatum als Ganzes, dann sieht man, was die successive Entstehung seiner Abschnitte anbelangt, einen großen Parallelismus in seiner Entwicklung und in der Entwicklung des Pallium. Das Palaeostriatum entwickelt sich im Anschluß an das Palaeopallium, wenigstens im Anschluß an die Palaeocortex. Das sich auf ihm befindende primäre Epistriatum der Fische zeigt sogar in dem Empfang von sekundären Riechfasern ein vikariierendes Verhalten zum Palaeopallium. Bei den Reptilien, wo zuerst das Archipallium in typischer Form auftritt als Zentrum tertiärer Riechfasern, entwickelt sich auch ein Teil des Striatum als Zentrum tertiärer Riechfasern: das sekundäre Epistriatum oder Archistriatum. Ob dieses Archistriatum vikariierend eintreten kann für das Archipallium, läßt sich nicht eruieren.

Schließlich besteht ein Parallelismus zwischen Neostriatum und Neopallium in ihrer Entwicklung, und hier läßt sich auch wieder ein teilweises Vikariieren beobachten, wenn auch schließlich das Pallium Funktionen annimmt, die das Striatum nie hat, durch seinen großen Reichtum an associativen Fasern und Aussendung von Pyramiden.

Zum Schlusse sei noch einmal betont, welche große Wichtigkeit dem *N. trigeminus* zukommt von den Reptilien an. Während bei den Fischen die Riechgebiete hauptsächlich in Verbindung treten mit dem tertiären Geschmackszentrum des Hypothalamus (C. J. HERRICK), wie das bei dem Wasserleben dieser Tiere nicht befremdend ist, sieht man — wie ich es bereits in meiner Rhinencephalon-Arbeit betonte — daß von den Kriechern an der Oralsinn, den man gewissermaßen auch Schnüffelsinn nennen kann, die Hauptassociation wird und außerhalb zu einer Vergrößerung des Palaeostriatums auch namentlich (indirekt mittels des Neothalamus) zu der ersten Ausbildung eines Neostriatum (und auch des Neopallium) Anlaß gibt. Man findet hier also einen anatomischen Entwicklungsmodus, der sich durch die Psychologie, die häufige simultane Association des Olfactorium mit der Taktilität des Körpers, namentlich des Kopfes, erklären läßt.

basale Verschiebung des Putamens verursacht ist, wage ich noch nicht zu entscheiden. Schließlich kann ich seine Angabe, daß die *Ansa lenticularis* nicht in Verbindung steht mit der Region des roten Kernes, für die Reptilien völlig bestätigen.

Nachdruck verboten.

Die Entwicklung des Skelettes der hinteren Extremität der anuren Amphibien.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von J. J. SCHMALHAUSEN.

(Aus dem zootomischen Laboratorium der Universität von St. Wladimir in Kiew.)

Mit 4 Abbildungen.

Die hintere Extremität der anuren Amphibien ist im Laufe der Phylogenese so stark spezialisiert worden, daß man schon a priori sagen kann, daß entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen nicht viel Neues für die Extremitätentheorie beibringen können; in der Tat haben die bis jetzt ausgeführten Arbeiten (HOWES and RIDWOOD 1888, CHOMIAKOFF 1894, EMERY 1894, neuerdings TSCHERNOFF 1907) in diesem Sinne (spezielles Interesse für die Morphologie der Hinterextremität der Anuren kann ich ihnen natürlich nicht absprechen) so gut wie gar nichts geleistet. Eine erneute Untersuchung an demselben ungünstigen Objekt könnte als überflüssig erscheinen; es ist aber eine wichtige Frage aufgestellt, die auch bis jetzt als noch nicht gelöst erscheint, und die uns immer wieder zurück zu dem Anurenfuße bringt — ich meine die Praepollex- (bez. Praehallux)-Theorie (K. v. BARDELEBEN); durch dieses Problem wurde die Arbeit von CHOMIAKOFF hervorgehoben, und die erneute Bearbeitung desselben bleibt auch der Hauptzweck der vorliegenden Untersuchungen. Wie bekannt, ist bei den schwanzlosen Amphibien ein so stark entwickelter Praehallux vorhanden, wie das bei keinem anderen Vierfüßer gesehen wurde. Es ist die Meinung verbreitet, der Praehallux der Anuren sei eine Neubildung, die zu verschiedenen speziellen Zwecken dienen könne, und gerade die Ontogenese soll zugunsten solch einer Auffassung sprechen. Die vergleichend-anatomischen Untersuchungen BORNS (1876), die bis jetzt als die ausführlichsten angesehen werden müssen, haben aber deutlich genug gerade das Gegenteil gezeigt; hiernach ist der Praehallux als ein in Reduktion begriffenes Organ zu bezeichnen; bei Pelobates, wo er ja funktionieren soll, beruht die mächtige Entwicklung des knöchernen

Prachallux, die mit Form- und Lageveränderungen verbunden ist, auf einem sekundären Prozeß.

Das Untersuchungsmaterial bestand aus Larven von *Pelobates fuscus*, *Bombinator igneus*, *Hyla arborea*, *Rana temporaria* und *Bufo variabilis*. An dieser Stelle beschreibe ich nur die Entwicklung der Extremität von *Pelobates*; die übrigen dienen hier nur zur Vergleichung mit den bei *Pelobates* erhaltenen Tatsachen.

Pelobates fuscus.

Ich beginne die Beschreibung mit einem Stadium, das auf der Fig. 1 möglichst getreu abgebildet ist; Tibia und Fibula bestehen hier aus Knorpelgewebe; der „Calcaneus“ und das Metatarsale IV sind

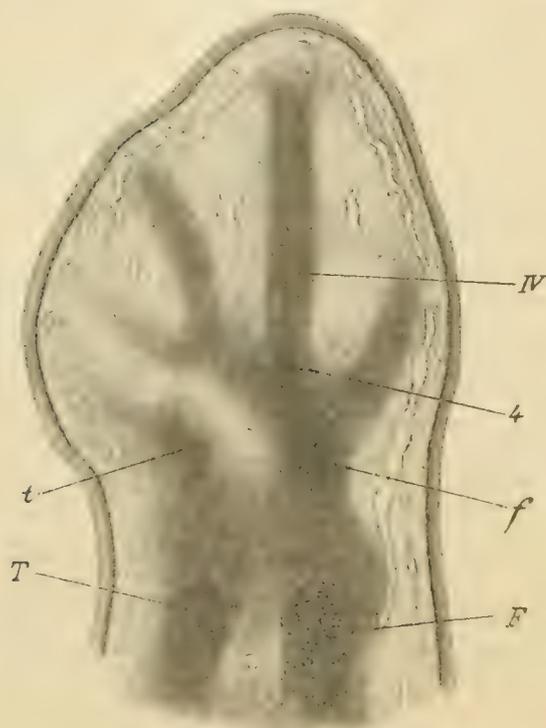


Fig. 1. *Pelobates fuscus*. Hintere Extremität. *T, F* Tibia und Fibula. *t, f* Tibiale und Fibulare. *4* Tarsale dist. 4. *IV* Metatarsale IV.

deutlich prochondral; der „Astragalus“ ist als eine prochondrale Anhäufung mit undeutlichen Grenzen kaum zu sehen; der Form und Lage nach entspricht sie jetzt wahrscheinlich nur einem Tibiale; in dem 3. und 5. Finger ist der Vorknorpel in den ersten Differenzierungsstadien getroffen. Zwischen der Calcaneus-Anlage, die jetzt wohl nur einem Fibulare entspricht, und dem Metatarsale IV ist eine Anhäufung von jungem Vorknorpelgewebe mit nicht deutlichen Grenzen zu sehen; einerseits ist sie mit dem Metatarsale IV prochondral verbunden, andererseits geht sie allmählich in die Anlage des Fibulare über (Fig. 1). Die Lage dieser Anlage und auch ihre Beziehungen zum Metatarsale IV (vergl. SEWERTZOFFS Beobachtungen an den Reptilienextremitäten, 1908) zeigen, daß es die

des Tars. dist. 4 ist. Auf späteren Stadien sieht man das Fibulare in Knorpelbildung begriffen und schnell distalwärts hervorstechen; das Tars. dist. 4 sieht man aber noch einige Zeit als ein prochondrales Hüthen an seinem medio-distalen Ende aufsitzen; allmählich wird es vom Fibulare ganz aufgenommen. Folglich ist das Tars. dist. 4 nur noch als prochondrales Zentrum nachweisbar, die Knorpel-

bildung ist nicht mehr selbständig und geht vom Fibulare aus. Hiermit ist der „Calcaneus“ gebildet; er besteht also mindestens aus zwei Elementen — dem Fibulare und dem Tars. dist. 4. Meiner Meinung nach ist er aber noch etwas komplizierter; ich schließe nämlich aus der Form der prochondralen Anlage des Tars. dist. 4, daß mit ihm noch ein Centrale 3 verschmolzen ist; Beweise dafür habe ich aber nicht und spreche dies nur als meine persönliche Meinung aus. Vom Tars. dist. 5 finde ich gar keine Spuren; es scheint völlig verschwunden zu sein.

Aus dem Gesagten folgt, daß die Meinung GEGENBAURS, die Tars. dist. 4 und 5 seien reduziert und durch das bekannte Ligamentum repräsentiert, durch die Ontogenese nicht bestätigt wird.

Der „Astragalus“ läßt keine Spuren seiner wahrscheinlich komplizierten Natur nachweisen; auch habe ich gar keine Spuren einer Anlage des Intermedium gesehen; ich denke, es wird im Laufe der Phylogenese ganz verloren gegangen sein.

Die Tarsalia der distalen Reihe legen sich, wie bekannt, verhältnismäßig spät an; am frühesten sehen wir das Tars. 3 knorpelig hervortreten; ich bezeichne es als Tars. dist. 3 + c_2 ; Berechtigung zu solch einer Auffassung geben Tatsachen aus der Entwicklung anderer Anura, wie wir weiter unten sehen werden. Das Tars. dist. 2 ist in dem auf der Fig. 2 rekonstruierten Stadium noch deutlich vorknorpelig; seine Lage und Beziehungen zum Metatars. II sprechen gegen die Meinung (CHOMIAKOFF, 1894), es sei das Tarsale der ersten Zehe.

An der tibialen Seite des Tarsus sind zwei deutliche und vollkommen separate Knorpel-elemente zu sehen (Fig. 2, p , c_1); das eine hat eine plantare Lage und kann kaum anders denn als Tarsale prae-hallucis gedeutet werden; das andere liegt in der medianen Tarsus-ebene und wird von mir als ein Element der Reihe der Centralia

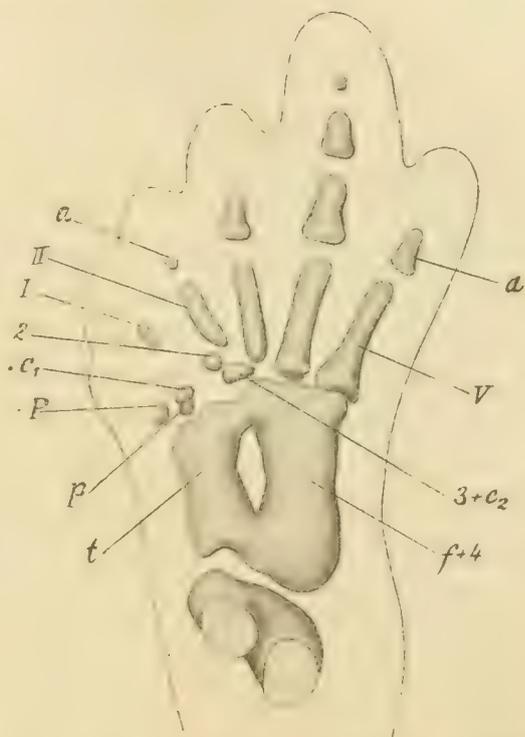


Fig. 2. *Pelobates fuscus*. Hintere Extremität, graphisch rekonstruiert. t, f Tibiale und Fibulare. c_1, c_2 Centralia dist. 1, 2. $2, 3, 4$ Tarsalia dist. 2, 3, 4. p Tarsale prae-hallucis. $I-V$ Metatarsalia I—V. P Metatarsale prae-hallucis. a Phalanx 1.

distalia angesehen; seine Lage in der Achse, die durch die erste Zehe geht, zwischen dem Tibiale und Tars. dist. 1 ist typisch (Fig. 3); um diese Lage zu bezeichnen, werden wir es Centrale dist. 1 nennen. Auf späteren Stadien verschmelzen diese beiden Elemente zusammen und bilden den „Praehallusträger“ BORNES (Fig. 3, $p + c_1$),

Auf noch späteren Stadien wird endlich das Tarsale dist. 1 angelegt, und hiermit sind alle Elemente des Tarsus gebildet. CHOMIAKOFF (1894) beschreibt eine gemeinsame Anlage der Tarst. dist. 2 und 1 (die er als Tars. dist. 1 bezeichnet), und eine nachfolgende Teilung derselben; ich muß aber betonen, daß diese Beobachtung nicht richtig ist; auf Fig. 3 ist ein Stadium abgebildet, wo die Anlage des Tars. dist. 1 noch aus sehr jungem Knorpelgewebe besteht, ich kann aber gar keine Spuren irgendwelcher Verbindung mit dem Tars. dist. 2 nachweisen — sie erscheint vollkommen selbständig.

Was die Elemente des Praehallux anbetrifft, so ist die Meinung verbreitet, daß sie sich beträchtlich später als die „kanonischen“ Bestandteile der Extremität anlegen; vom Tarsale praehallucis haben wir schon gesehen, daß es sich in dieser Beziehung nicht von den anderen Tarsuselementen unterscheidet. Das folgende Element des Praehallux, welches man „Metatarsale“ nennen kann, wird ungefähr gleichzeitig mit dem Metatarsale I angelegt (Fig. 2); die erste Phalanx wird wohl etwas später angelegt als das entsprechende Element der ersten Zehe, aber dieser Unterschied geht nicht aus dem Rahmen der zwischen anderen „kanonischen“ Skelettelementen bestehenden zeitlichen Differenzen hinaus; ja, die Anlage der ersten Phalanx der ersten Zehe folgt z. B. nach größerem Zeitraume nach der zweiten Zehe, als die der Praehalluxphalanx nach der entsprechenden Anlage der ersten Zehe. Die Anlage des Endgliedes der „sechsten Zehe“ habe ich bei Pelobates nicht gesehen, sie geschieht wahrscheinlich auf späteren Stadien.

Die hintere Extremität anderer Anuren.

Die Entwicklung der Hinterextremität bei den übrigen von mir untersuchten Anuren unterscheidet sich hauptsächlich durch schnellere und verkürzte Entfaltung, namentlich der progressiven Elemente. In den frühesten Anlagen des Calcaneus und Astragalus habe ich nicht deutlich genug sogar die Tatsachen beobachtet, welche wir bei Pelobates konstatiert haben; auch hier habe ich keine Spuren eines Intermedium oder Centrale proximale gesehen.

Was die distalen Elemente des Tarsus anbetrifft, so ist hier die hantelförmige Anlage des Tars. dist. 3 bei Hyla und Bufo bemerkens-

wert (Fig. 4, $\beta + c_2$); die Form dieser Anlage führt mich zu der Annahme, daß wir es mit einem doppelten Elemente zu tun haben — das eine kann natürlich nur Tars. dist. 3 sein, das andere muß zur Reihe der Centralia gehören, da wir ja alle nächsten Tarsalia distalia kennen; ich deute es als Centrale dist. 2 und bezeichne hiermit seine Lage der zweiten Zehe gegenüber. Das Tarsale dist. 2 verschmilzt bei *Rana* mit dem vorigen Stück $\beta + c_2$; bei den übrigen Anuren bleibt es selbstständig. Das Tarst. dist. 1 ist außer *Pelobates* noch bei *Bombinator* und *Rana* vorhanden; am stärksten ist es bei der letzteren entwickelt; bei *Hyla* und *Bufo* ist es entweder völlig verkümmert oder mit dem „Naviculare“ verschmolzen — ich konnte es bei diesen Formen nicht nachweisen. Die beiden Elemente der tibialen Seite — das Tarsale praehallucis und das Centrale dist. 1 — treten als vollkommen separate

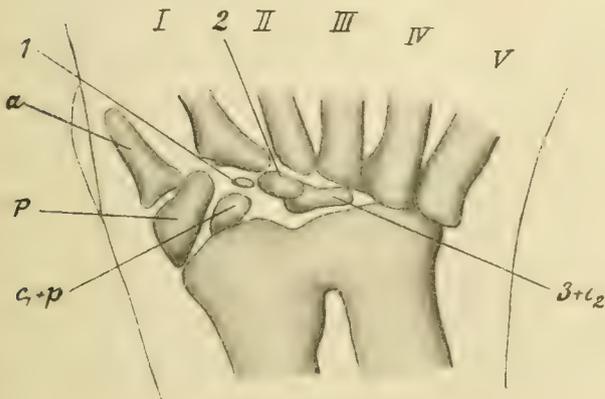


Fig. 3.

Fig. 3. *Pelobates fuscus*. Hintere Extremität, graphisch rekonstruiert. Bezeichnungen wie vorher.

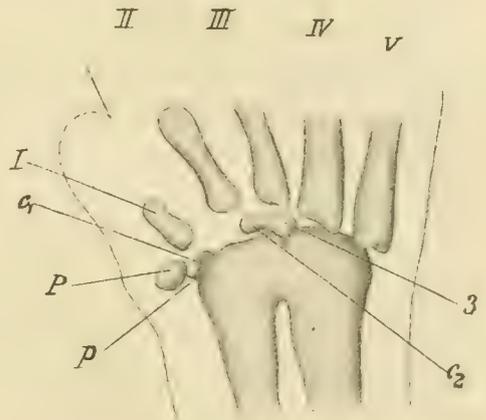
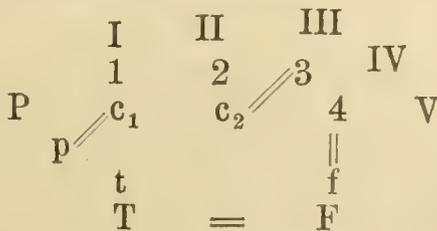


Fig. 4.

Fig. 4. *Bufo variabilis*. Hintere Extremität, graphisch rekonstruiert. Bezeichnungen wie vorher.

Knorpelstücke bei *Hyla*, *Bufo* und *Rana* hervor; bei *Bombinator* ist die gegenseitige Verbindung schon auf den frühesten Stadien zu sehen.

Meinen Beobachtungen nach müssen wir also für den Tarsus der Anuren folgende Formel annehmen:

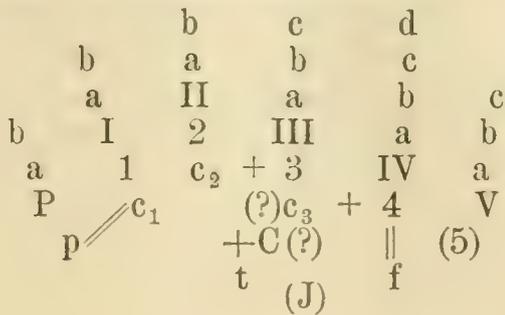


Ein Intermedium ist bei den untersuchten Anuren nicht erhalten; wir müssen aber annehmen, daß so ein allgemein verbreiteter Skelett-

teil bei ihren Vorfahren vorhanden war; ebenso steht die Frage mit dem Tars. dist. 5 — es muß auch als ein im Laufe der Phylogenese der Anuren verloren gegangenes Element angesehen werden. Es ist bemerkenswert, daß in der hinteren Extremität der Anura doch noch das Vorhandensein mindestens zweier Centralia nachweisbar ist; ich denke aber, daß man bei feineren Untersuchungsmethoden auch noch das Vorhandensein des dritten, meiner Meinung nach mit dem Tars. dist. 4 verbundenen (und also im „Calcaneus“ eingeschlossenen) Elementes der Reihe der Centralia bestätigen wird. Wenn wir jetzt noch annehmen möchten, daß so ein wichtiges Element, wie das Centrale proximale tarsi, kaum wohl bei den Anuren gänzlich verloren gegangen sei, wahrscheinlich aber mit dem Tibiale verschmolzen ist (wie das auch EMERY [1894] annimmt), so hätten wir für die Vorfahren der anuren Amphibien eine Vierzahl der Centralia, also die volle Zahl, welche von SEWERTZOFF (1908) für die Urform der pentadaktylen Extremität aufgestellt wird. Das hier hypothetische, proximale Centrale ist ein Homologon des proximalen Centrale einiger Urodelen (Salamandrella, Ranodon etc.), und homodynam dem Centr. prox. der vorderen Extremität (EMERY, 1894; SCHMALHAUSEN, 1907); die anderen drei Centralia gehören zur mittleren Reihe (Lage zwischen den proximalen und distalen Tarsalia); das erste, welches dem ersten Strahle zuzurechnen ist, ist wahrscheinlich ein Homologon des Meniscus der Reptilien und vielleicht, SEWERTZOFFS Meinung (1908) nach, des sogenannten Tars. 1 der Urodelen; das zweite gehört, ebenso wie das proximale Centrale, dem zweiten Strahle, und ist als ein Homologon des zweiten Centrale einiger Urodelen (Salamandrella, Ranodon etc) und homodynam dem c_2 der vorderen Extremität der Anura (SCHMALHAUSEN, 1907) anzusehen; das dritte, hier wieder hypothetische Centrale ist ein Homologon des entsprechenden (EMERYS c_2 und SEWERTZOFFS c_3) Elementes von Eryops, Archegosaurus, Cryptobranchus (eventuell) und einiger Mammalia (c_2 EMERYS bei Didelphys; embryonal, nach meinen noch nicht veröffentlichten Beobachtungen auch beim Schweine) und homodynam dem c_3 der vorderen Extremität (c_2 EMERYS, SCHMALHAUSEN).

Aus dem Gesagten können wir den wahrscheinlichen Schluß ziehen, daß die Vorfahren der Anuren einen sehr reich gegliederten Tarsus besaßen; jedenfalls aber enthielt er mindestens drei Elemente (c_1 , c_2 , 4) mehr als der Tarsus der rezenten Anura. Ich stelle also für die Hinterextremität noch folgende Formel auf, in welcher, um Mißverständnisse zu vermeiden, die hypothetisch angenommenen Bestandteile mit einem

Fragezeichen bezeichnet, und die wahrscheinlich nicht erhaltenen Elemente in Klammern eingeschlossen sind:



$$T = F$$

Was die Elemente des Praehallux anbetrifft, so haben wir schon bei Pelobates gesehen, und die Beobachtungen bei anderen Anura bestätigen dieses, daß gar kein prinzipieller Unterschied im Vergleich mit der Entwicklung der übrigen „echten“ Zehen vorhanden ist; das Metatarsale und die Phalangen werden nur kürzer als die entsprechenden Elemente einer typischen Zehe; die Verspätung ihrer Ausbildung, die gewöhnlich als Hauptargument gegen die Praepollex- bzw. Praehalluxtheorie eingewandt wird, geht nicht aus dem Rahmen der bei den übrigen Zehen vorhandenen Reihenfolge der Anlagen. Was die Gliederzahl des Praehallux anbetrifft, so habe ich die Anlage zweier Phalangen bei Bombinator, Hyla und Rana gesehen; bei Bufo, ebenso wie auch bei Pelobates habe ich die Anlage der zweiten Phalanx nicht verfolgt. Nach BORNS Untersuchungen wissen wir aber, daß auch Bufo zwei Phalangen am Praehallux besitzt, und nach CHOMIAKOFF ist auch bei Pelobates ein kleines Endglied vorhanden; wir können also mit Bestimmtheit sagen, daß die kleinere Gliederzahl, die so oft beim Praehallux erwachsener Tiere beobachtet ist, auf einen sekundären Prozeß hinweist — der Praehallux der Anuren ist in Reduktion und Verminderung der Zahl seiner Komponenten begriffen; selbst bei Pelobates, wo der Praehallux ja funktioniert, als eine Einrichtung zum Eingraben in die Erde, ist die zweite Phalanx gerade besonders stark reduziert — ich möchte sogar sagen, daß in dieser Funktion, welche die mächtige Entwicklung der zwei mittleren Glieder hervorgerufen hat, auch die Ursache seiner Form- und Lageveränderung liegt: das zweite Glied des Praehallux ist ja hier viel weniger einem, wenn auch verkürztem, Metatarsale ähnlich, als das entsprechende Element der anderen Anura, und funktioniert hier eher als ein Träger des „Messers“.

Wir kommen also zum Schlusse, daß der Praehallux ein rudimentäres Gebilde ist; in diesem Falle aber kann man ihn auf zweierlei

Weise deuten, entweder als einen Randstrahl, also als einen von den fischähnlichen Vorfahren der Tetrapoda erworbenen Flossenstrahl, oder als eine rudimentäre Zehe, die noch im Fuße der Protetrapoda als richtige Zehe bei der Fortbewegung auf dem Lande funktionierte. Ich schließe mich der letzteren, von v. BARDELEBEN aufgestellten Meinung an; die gut entwickelten Gelenke zwischen den einzelnen Stücken scheinen mir zugunsten dieser Meinung zu sprechen.

Nachdruck verboten.

L'ameboidismo e la secrezione in rapporto con la formazione degli organi e con lo sviluppo delle forme esterne del corpo.

Nota preventiva.

Pel Prof. ANGELO RUFFINI,
Incaricato del corso di Embriologia, Settore-capo.

(Istituto anatomico della R. Università di Siena, Prof. S. BIANCHI.)

Con 4 figure.

Nelle due note preliminari sulla ontogenesi degli Anfi anuri ed urodeli ¹⁾ io mi preoccupai non solo di riferire sui primi risultati delle mie indagini anatomiche, ma mi soffermai anche più volte ad indagare quali potevano essere le cause che determinano alcune forme assunte dal germe. Io allora fermai la mia attenzione unicamente sulla introflessione gastrulare, su quella fase cioè che chiamai: il primo atto del germe.

Le deduzioni che, con molta circospezione, io allora trassi, si fondavano solo su pochi dati, i quali se non erano sufficienti a dare la dimostrazione perentoria della mia prototesi, bastavano però ad indicare a me la via da percorrere con le ulteriori ricerche.

Sostenni adunque che i fattori della introflessione gastrulare fossero due: movimento e secrezione; due funzioni compiute da quelle speciali cellule del periectoderma (Deckschicht) che costituiscono dapprima la zona enterodermica e che formeranno più tardi il rivestimento della cavità dell'archenteron. Condensai il mio pensiero in questa proposizione: La forma clavata delle cellule enterodermiche

1) A. RUFFINI, Comunicazione fatta nella tornata scientifica del 24 Novembre 1906: Atti d. R. Accad. dei Fisiocritici in Siena, Ser. 4, Vol. 18, No. 8—10. — Archivio di Anat. e di Embriol., Vol. 6, Fasc. 1, 1907, p. 129—156.

è l'espressione anatomica di una duplice funzione: movimento e secrezione.

Che le cellule clavate fossero espressione di movimento, o, se meglio piace, di ameboidismo, io avevo dato sufficienti ragioni nelle due note già ricordate, mentre rimaneva da offrire la prova istologica dell'altro e non meno interessante fattore, cioè della secrezione. Anche questa prova fu felicemente raggiunta¹⁾.

Per risolvere definitivamente il problema io fissai una buona quantità di uova di *Triton cristatus* nei liquidi di HERMANN e di ALTMANN; solo da quest'ultimo liquido ebbi un materiale usufruibile. Le sezioni seriali dello spessore di 4—6 μ furono trattate coi metodi ALTMANN e GALEOTTI, col quale specialmente ottenni preparati chiari e dimostrativi.

Convieni premettere e ricordare che tutto il tempo della gastrulazione io divisi in due periodi: di estensione e di dilatazione; il primo periodo, oltre che da altre particolarità, è caratterizzato anche dal fatto che il fondo della cavità gastrulare è limitato da cellule clavate e piriformi; appena si inizia il secondo periodo non si vedono più cellule che abbiano queste forme. È necessario di ricordare ancora che, coi metodi comuni di colorazione, io avevo veduto il protoplasma della porzione sottile — rivolta verso la cavità gastrulare — quasi completamente sprovvisto di sferule deutoplasmatiche e presentarsi con aspetto finamente granuloso, escludendo con certezza che i fini granuli fossero di natura deutoplasmatica.

Sezionai gastrule tanto nel periodo di estensione quanto in quello di dilatazione.

Dal momento in cui si inizia la formazione della fossetta gastrulare sino alla fine del primo periodo tutte le cellule enterodermiche mostrano, col metodo GALEOTTI, granuli rossi e verdi, ma non nelle medesime proporzioni. Nelle cellule clavate e piriformi, che stanno nel fondo della cavità gastrulare, una grande quantità di granuli rossi occupa il tratto sottile in tutta la sua estensione, mentre pochi e più piccoli granuli verdi si trovano solo nell'estremo interno, slargato a bocca di tromba e che limita immediatamente la cavità dell'archenteron. Nelle cellule diventate basse, che stanno nelle pareti della cavità gastrulare, si trovano pure sempre granuli verdi e rossi, ma in assai minore quantità che nelle cellule dell'altra forma; in queste cellule basse i

1) A. RUFFINI, Comunicazione fatta nella tornata scientifica del 26 Febbraio 1908: Atti d. R. Accad. dei Fisiocritici in Siena, Ser. 4, Vol. 20, No. 1—2, p. 4—5.

granuli si trovano preferibilmente su quel tratto del protoplasma che guarda la cavità della gastrula.

Durante il secondo periodo o di dilatazione in tutte le cellule enterodermiche si osservano in generale pochi granuli; rari i granuli rossi, più abbondanti quelli verdi.

Il coagulo del liquido secreto resta colorato in verde chiaro. In esso si osservano, durante le due fasi gastrulari, blocchetti di sostanza colorata in verde carico. Tali blocchetti il più delle volte sono sferici, di varia grandezza, isolati, oppure fusi in pochi od in molti insieme. L'aspetto di questo liquido secreto è differente nelle due fasi della gastrula: nella prima fase, la sostanza coagulata prevale molto sulla non coagulata; nella seconda fase invece questa ha una grandissima prevalenza su quella.

A questi reperti va aggiunto l'altro, non meno interessante, di cui riferii in altra circostanza¹⁾. Va aggiunto cioè il fatto della secrezione mucosa degli elementi enterodermici della volta archenterica, allorchè la fase di dilatazione va compendosi. Nella microfotografia da me pubblicata si osservano sette cellule della volta, da cui stillano altrettante gocce di muco.

Da ciò adunque risulta chiaramente:

che durante la fase di estensione della gastrula mentre le cellule del fondo della cavità gastrulare (clavate e piriformi) migrano e secernono ad un tempo, quelle delle pareti secernono solamente;

che durante la fase di dilatazione il fenomeno della migrazione cessa e rimane la sola funzione secretoria, che per le cellule della volta archenterica è prevalentemente mucosa;

che rimane, per me, senza spiegazione il fatto della grandissima quantità di granuli fucsino-fili nella estremità sottile delle cellule clavate e piriformi in confronto con la relativa povertà degli stessi granuli in tutti gli altri elementi che pur secernono con attività;

che le due fasi della gastrula sono contrassegnate anche dal quantitativo di sostanza coagulabile contenuta nel liquido secreto: la parte acquosa prevale fortemente sulla proteica nella fase di dilatazione e viceversa.

Raggiunti questi risultati per la formazione della gastrula, volli vedere se gli stessi fattori, ameboidismo e secrezione, intervenissero

1) Anat. Anz., Bd. 31, 1907, p. 460.

nella formazione del Nevraxe¹⁾. A tale scopo portai il mio esame nello stesso Triton cristatus, nella Rana esculenta e nel Pollo. In questi ultimi però non mi fu dato per ora di applicare altro che il metodo di HEIDENHAIN all'ematossilina ferrica, mentre per il Tritone mi servii del metodo BENDA colle ultime modificazioni apportate da MEVES e da DUESBERG²⁾.

Per essere esatti e per ben comprendere la formazione del Nevraxe nel Triton cristatus bisogna studiare separatamente la parte anteriore da quella posteriore della doccia midollare.

Partiamo dal momento in cui si è formata da poco la doccia nella sua porzione anteriore. In questo momento la sua forma, in sezione trasversale, può paragonarsi ad un rettangolo a cui manchi il lato esterno. Nei due angoli interni osserviamo lunghe cellule clavate che, a guisa di raggiera, si dirigono in senso obliquo verso il lato ventrale e dall'interno all'esterno. Queste cellule, e ciò è interessante di riconoscere, con la estremità loro sottile toccano la membrana vitellina. Il che vuol dire che appartengono allo strato più esterno dell'ectoderma (periectoderma o Deckschicht). Le cellule clavate si spingono rapidamente nel senso della direzione indicata e quindi fanno sì che i due angoli della doccia si incavino sempre maggiormente, dando luogo alla formazione di due diverticoli a fessura, simmetrici; ognuno dei quali è in tutto simile alla cavità che si osserva durante la fase di estensione della gastrula.

Il metodo BENDA, con la sopra indicata modificazione, ha dimostrato la presenza di granuli abbondanti nella parte sottile delle cellule clavate. Gli stretti diverticoli simmetrici sono completamente occupati da sostanza coagulata, in cui si dimostra la presenza di blocchetti per lo più sferoidali, di varia grandezza colorati in violetto.

Nella parte posteriore della doccia midollare, le cui pieghe si accostano assai prima di quelle della parte anteriore, non si formano i due diverticoli così caratteristici della parte anteriore. Le cellule clavate del periectoderma sono anche qui presenti a formare le due raggieri delle parti corrispondenti ai due angoli della doccia, ma non infossandosi mai così profondamente, di poco superano in lunghezza gli elementi del territorio mediano, che sono o cilindrici o piriformi.

Scarsi granuli esistono nel lato sottile degli elementi di questa

1) A. RUFFINI, Comunicazione fatta nella tornata scientifica del 24 Luglio 1908, della R. Accad. dei Fisiocritici in Siena.

2) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71, 1908, p. 571—587.

parte del Nevraxe e scarsa quantità di coagulo nella strettissima cavità. È solo più tardi, quando cioè si è formato il tubo midollare, che la cavità si dilata e del secreto ne è presente una quantità maggiore.

Dei preparati di *Rana esculenta*, fatti con i comuni metodi di colorazione, mi son servito come termine di confronto per studiare unicamente la disposizione delle cellule e la parte presa rispettivamente dai due strati ectodermici (periectoderma o Deckschicht e foglietto sensitivo o nervoso) nella formazione del Nevraxe. È noto che negli Anuri la individualizzazione di questi due strati è assai più manifesta che negli Urodeli e quindi necessita conoscere in qual modo e per quali ragioni il periectoderma entra a far parte nella formazione del Nevraxe e quale sia il contegno morfologico del foglietto sensitivo durante l'introflessione.

Allorchè la placca midollare incomincia a convertirsi in doccia, gli elementi del periectoderma subiscono le medesime trasformazioni da noi già in altra circostanza indicate a proposito della introflessione gastrulare. Diventano cioè successivamente cilindrici, piriformi, clavati. Anche qui però dobbiamo distinguere la parte anteriore del Nevraxe da quella posteriore. La differenza tra le due parti è quasi la stessa da noi sopra indicata per il *Triton cristatus*. I due diverticoli che si formano negli angoli interni della parte anteriore sono meno accentuati nella *Rana*, perchè in questa il pavimento della doccia si avvala quasi contemporaneamente alla introflessione rapida dei due diverticoli. In ambedue le parti del Nevraxe sono sempre gli elementi del periectoderma che iniziano il movimento verso l'interno. Anche nella *Rana* questo movimento avviene ai lati della linea mediana ed in due punti simmetrici; anche qui la direzione che prendono le lunghe cellule clavate del periectoderma è obliqua: dal lato dorsale verso quello ventrale e dall'interno all'esterno.

Interessante è il reperto anatomico che ci indica il contegno degli elementi del foglietto sensitivo. Questo strato, durante la fase della doccia midollare, si ispessisce per proliferazione vivace dei suoi elementi. L'ispessimento non è uguale su tutta la lunghezza della doccia: molto sentito nella estremità cefalica, va man mano riducendosi verso l'estremo caudale. Gli elementi del foglietto sensitivo seguono completamente il contegno degli elementi del periectoderma, imitandoli nella forma, nella orientazione e nella direzione. Hanno forma di clava più o meno lunga; l'estremità sottile e quella grossa sono orientate nello stesso senso delle cellule clavate del periectoderma, la loro

direzione segue con fedeltà quella segnata dagli stessi elementi del periectoderma. L'ispessimento, su sezioni trasversali, non è uniforme: in tutte le parti si presenta maggiore in corrispondenza o dei diverticoli della doccia midollare, nell'estremità cefalica, o dei due punti, non introflessi, corrispondenti agli angoli della doccia, nell'estremità caudale.

Dunque risulta in modo evidente che il movimento verso l'interno, per la formazione della doccia midollare, viene iniziato dagli elementi del periectoderma e seguito da quelli del foglietto sensitivo.

Per rendersi esatta ragione dei fenomeni che accadono durante la formazione della doccia midollare nel Pollo, occorre dapprima esaminarne il blastoderma all'epoca della linea primitiva.

Per osservare la forma e la disposizione degli elementi ectodermici che si trovano in corrispondenza di questa linea, è indispensabile avere delle sezioni seriate dello spessore di 4 a 6 μ . Gli elementi del Pollo essendo molto piccoli non consentono di essere bene studiati su sezioni che oltrepassino lo spessore massimo da noi indicato. È pure indispensabile che la colorazione sia molto netta ed a tal proposito io ho trovata ottima quella di HEIDENHAIN all'ematossilina ferrica.

Io per ora ho solo potuto studiare blastodermi in cui la linea primitiva era al massimo del suo sviluppo, quando cioè negli stessi incominciavano a comparire i primi accenni alla formazione delle pieghe midollari.

Osservando a forte ingrandimento il pavimento, diciamo così, della doccia della linea primitiva, è facile fare la semplice constatazione che gli elementi di questo punto sono o claviformi o piriformi. La loro estremità sottile è rivolta verso quella breve cavità che risulta dalla introflessione dell'ectoderma e ne forma il limite, mentre che la grossa estremità è volta verso gli elementi del sottostante mesoderma i quali in questo punto sono molto stipati e coi quali le medesime grosse estremità sono intimamente congiunte. Sulle pareti della doccia della linea primitiva si trovano solo raramente alcune cellule piriformi tra quelle di forma cilindrica che ne costituiscono il numero maggiore.

I medesimi fatti si osservano in corrispondenza del prolungamento cefalico della linea primitiva.

Per valutare giustamente la portata di questa osservazione importa non dimenticare: che la linea primitiva e il suo prolungamento cefalico formano il punto solcato od introflesso del pavimento della futura

doccia midollare, le pareti interne delle cui pieghe non faranno in seguito che addizionarsi alle pareti della solcatura assile mediana; che sotto la linea primitiva gli elementi clavati sono saldati strettamente con quelli ispessiti del mesoderma, i quali alla loro volta si saldano con quel tratto dell'enteroderma sottostante che corrisponde al punto ispessito; che sotto il prolungamento cefalico della linea primitiva gli stessi elementi aderiscono con la corda dorsale e questa a sua volta col l'enteroderma sottostante.

Ma con tutto ciò non si deve credere di aver trovato il significato della formazione della linea primitiva; quello che abbiamo veduto può rappresentare solo il meccanismo, per così dire, di formazione della linea primitiva e del suo prolungamento cefalico. Il significato di queste formazioni è di ben altro genere ed io spero di poter quanto prima portare un contributo di osservazioni dalle quali ci sarà dato forse di apprendere tutto il significato delle formazioni medesime.

Il metodo HEIDENHAIN all'ematossilina ferrica dimostra la presenza di granuli in tutte le cellule della doccia midollare, granuli sferici e di grandezza differente; ma sul loro valore assoluto non è possibile pronunziarsi, perchè ci manca il controllo dei metodi specifici. Non possiamo con sicurezza dire se essi granuli stiano in rapporto con la funzione secretrice oppure con quella assorbente o nutritizia degli elementi medesimi, perocchè granuli affatto simili si trovano nelle cellule della notocorda, del mesoderma, dell'enteroderma e nel protoplasma del sincizio o plasmodio entodermo-vitellino.

Con i metodi specifici potrò in avvenire risolvere anche una tale questione.

Ad ogni modo è certo che il secreto, sotto forma di coagulo, esiste chiaramente anche nel Pollo, tanto nella fase di doccia midollare quanto, e specialmente abbondante, nell'atto della fusione delle pieghe midollari lungo la linea assile dorsale.

Da tutti i fatti osservati e qui brevemente descritti emerge adunque chiaramente come tanto per la formazione della *Gastrula* quanto per quella del *Nevraxe* i fattori della introflessione sono sempre i medesimi: ameboidismo e secrezione.

Specialmente interessante ci sembra il reperto dei fenomeni citologici che precedono ed accompagnano la formazione del sistema nervoso nel *Triton cristatus*, nella *Rana esculenta* e nel Pollo.

Il mio vecchio amico CH. VAN BAMBEKE ha il grande merito di

avere per il primo, e fin dal 1867, richiamata l'attenzione degli embriologi sul modo onde si origina il Nevraxe nel *Pelobates fuscus* WAGL. Questa osservazione — posta in dubbio o dimenticata in seguito — trova oggi un'ampia conferma nelle presenti mie osservazioni ed in modo speciale in quelle che si riferiscono alla *Rana esculenta*. VAN BAMBEKE aveva dimostrato nell'anfibio da lui studiato, che la superficie interna della doccia midollare è tappezzata dalle cellule del Deckschicht e che solo gli elementi di questo strato prendono parte alla saldatura della doccia medesima. Oltre a ciò egli aveva fatta anche la interessante osservazione che le cellule del periectoderma oltre che proliferare diventano lunghe. Fatto questo che risulta anche dalle ricerche di SALENSKY nella formazione del Nevraxe dell'*Acipenser ruthenus*. Io non posso più oltre trattenermi sui raffronti storici di questo argomento, tanto più che lo stesso VAN BAMBEKE in un recentissimo articolo ha riposto nei suoi veri termini la questione della origine del sistema nervoso¹).

Studiando il solo Triton si poteva restare in dubbio se le lunghe cellule clavate, che avviano il movimento verso l'interno, appartenessero o no al periectoderma, perocchè negli urodéli, all'epoca della formazione del Nevraxe, gli elementi dei due strati ectodermici sono già quasi completamente ingranati fra loro, di modo che riesce sempre difficile di assicurare quanto appartenga all'uno od all'altro in una determinata formazione dipendente dall'ectoderma. È solo negli anuri dove si può raggiungere la sicurezza assoluta e dove noi l'abbiamo raggiunta.

Quindi possiamo dire: che negli Anfibi l'atto della introflessione per la formazione tanto della Gastrula quanto del Nevraxe è determinato dagli elementi del periectoderma (Deckschicht); — che negli Uccelli l'atto della introflessione per la formazione della linea primitiva e del suo prolungamento cefalico è determinato da elementi ectodermici che assumono la forma di clave, come quelli del periectoderma degli Anfibi.

Abbiamo anche veduto che nella formazione della Gastrula come in quella del Nevraxe l'ameboidismo è sempre accompagnato od immediatamente seguito dalla funzione secretoria delle cellule del territorio introflesso.

Noi abbiamo esaminata la secrezione in entrambe le sue manifestazioni morfologiche: nell'esponente istofisiologico (granuli); nel

1) CH. VAN BAMBEKE, Archives de Biol., T. 23, 1907, p. 523—539.

materiale elaborato (coagulo). Per cui siamo sicuri che anche questo fattore interviene nella formazione degli organi.

Dopo aver trovati e dimostrati i fattori biologici veri e reali, per virtù dei quali è solo possibile di comprendere il fenomeno della introflessione in tutte le sue fasi evolutive, noi dobbiamo esaminare alcuni altri fatti che ne sono la diretta conseguenza e che oggi solamente siamo in grado di poter comprendere e spiegare.

Anzi tutto siamo in diritto di riconoscere come assolutamente falsa la interpretazione secondo la quale la doccia midollare verrebbe formata per effetto di un sollevamento attivo di due pieghe, le quali, pure attivamente, si porterebbero sempre più dorsalmente fino a raggiungersi lungo la linea assile dorsale e quivi fondersi.

Questa interpretazione presuppone necessariamente un solo „fattore“: la moltiplicazione cellulare; e quindi perchè possa essere accettata è indispensabile dimostrare che nelle pieghe midollari e nei loro apici esiste rigogliosa la divisione cellulare; perocchè così come ci viene descritto, questo proliferare e crescere delle pieghe non dovrebbe essere, in via generale, che poco o punto dissimile dal modo come proliferano e crescono le gemme.

Ora sta di fatto che la divisione cellulare nelle pieghe e nei loro apici non esiste mai in grado maggiore che in tutto il resto dell'ambito ectodermico, e che il quantitativo numerico delle divisioni cellulari nelle pieghe e nei loro apici è di gran lunga inferiore a quello che si osserva nelle regioni dove la divisione cellulare è molto attiva.

E dato anche che la vecchia interpretazione fosse vera, quale sarebbe ad ogni modo la forza direttiva ed armonica che condurrebbe le due proliferanti pieghe-gemme a dirigersi con tanta regolarità sulla linea assile dorsale e ad incontrarsi così esattamente?

Due quesiti ci si presentano adunque da risolvere a questo proposito: Come „insorgono“ le pieghe midollari? Come, dopo insorte, si „avvicinano“?



Fig. 1.

Per vedere come „insorgono“ le pieghe midollari, basta osservare la parte anteriore della doccia midollare negli Anfi, dove il fenomeno appare con chiarezza indiscutibile (fig. 1). Noi sappiamo che qui, negli angoli del pavimento

si formano due diverticoli pari, diretti obliquamente in basso ed all'esterno ed abbiamo anche presa esatta conoscenza delle „cause“ che

producono l'infossamento dei diverticoli; abbiamo veduto cioè che nell'atto della „insorgenza“ delle pieghe la „causa attiva“ risiede negli angeli del pavimento e non già nelle pieghe, che non esistono ancora e che „vanno insorgendo“ man mano che i due diverticoli si approfondano. Qui si ripete esattamente lo stesso ritmo di fatti e di fenomeni che abbiamo studiati nella introflessione della Gastrula. E come in questa la individualizzazione del labbro dorsale avviene non perchè esso cresce a guisa di una gemma ma perchè un territorio speciale di cellule si introflette, scavando un diverticolo, così e non diversamente succede per la „individualizzazione“ delle pieghe midollari: queste si formano perchè i due diverticoli midollari si infossano e perchè la parte mediana del pavimento gradatamente si avvalla.

Nel Pollo la introflessione non avviene per la formazione di due diverticoli pari ai lati della linea mediana, come negli Anfi, ma è lungo la linea mediana stessa che si stabilisce una introflessione la quale corrisponde alla linea primitiva ed al suo prolungamento cefalico. Le pieghe midollari che più tardi „insorgono“ non si „rilevano“ sul piano del blastoderma a guisa di „germogli attivi“ — come sembrerebbe guardando il noto schema di BALFOUR — ma la doccia è semplicemente scavata verso l'interno ed ha la forma di V, il cui apice è saldato contro il mesoderma e le cui pareti si sono addizionate su quelle già esistenti della linea primitiva e del suo prolungamento cefalico. Abbastanza presto nell'estremità cefalica e più tardi anche caudalmente, appaiono due pieghe rilevate sul resto del blastoderma. Neppure in questo momento la detta apparenza può essere giustificata ammettendo un „accrescimento attivo“ delle pieghe, perocchè la divisione cellulare non vi si addimostra più rigogliosa che in tutto il resto dell'ectoderma. Ed allora come si può spiegare questo fatto?

Per rispondere a questa ultima domanda occorre anzitutto rispondere all'altra che ci eravamo fatti poco avanti: Come, dopo insorte, le pieghe midollari „si avvicinano?“ Quale è la forza che tende continuamente ad avvicinarle?

Un buon metodo scientifico che conduce a riconoscere le ignorate cause di un fenomeno è quello di valersi della conoscenza già acquisita di cause che determinano fenomeni sostanzialmente simili.

Io feci già rilevare come la cavità della Gastrula nei suoi primordi è diretta dall'esterno all'interno e che si aprirebbe largamente all'esterno se la membrana vitellina non la chiudesse da questo lato. Se le cose qui non mutassero e se non intervenissero circostanze nuove, noi dovremmo avere, come risultato ultimo, una cavità gastru-

lare con direzione radiale. Ad un certo momento invece vediamo che il nascente labbro dorsale si giustappone contro il prospiciente margine del futuro tappo vitellino e che la cavità muta direzione. Noi ci domandammo allora quale fosse la ragione per la quale il margine del labbro dorsale venisse condotto ad appoggiarsi contro il margine del tappo vitellino. Anche in questo caso si poteva essere indotti a credere, che il fenomeno avvenisse per un „accrescimento attivo della piega labiale“. Non tardammo ad accorgerci però, comparando tra loro gli stadi successivi di sviluppo, che non era una sola parte quella che germogliando determinava il movimento già ricordato, ma che tutto l'ectoderma crescendo in tutti i sensi e compiendo il suo movimento avvolgente, portava anche il labbro dorsale ad accostarsi strettamente sul margine del tappo vitellino.

Lo stesso avviene per le pieghe midollari: non sono esse che germogliano l'una verso l'altra ma è l'accrescimento generale del germe e specialmente del suo ectoderma che crescendo in tutti i sensi — e quindi anche in quello ventro-dorsale — spinge e porta le pieghe ad incontrarsi necessariamente lungo la linea assile dorsale. Quindi le pieghe non compiono un movimento per opera della propria attività, ma vengono condotte a muoversi secondo una direzione che è una delle risultanti dell'accrescimento generale del germe. Esse non sono nè più nè meno „attive“ di quello che non lo sia qualunque altra parte del germe o qualunque altro punto dell'ectoderma.

Ritorniamo ora allo studio della doccia midollare nel Pollo.

La doccia midollare dapprima ampiamente aperta, ha le pieghe poco rilevate sul piano ectodermico (fig. 2); e mentre in seguito le due pareti della doccia vengono gradatamente ravvicinate, a guisa di due pagine di un libro, le pieghe si rilevano sempre più sul piano ectodermico stesso (fig. 3). Là ove l'altezza delle pareti è maggiore,



Fig. 2.



Fig. 3.

come nella porzione cefalica, anche le pieghe sono maggiormente rilevate che nella porzione caudale, dove l'altezza delle pareti essendo minore anche le pieghe sono meno rilevate.

Quando le pareti della doccia midollare hanno raggiunta la posizione verticale e si sono avvicinate, dovrebbe avvenire tra loro un largo contatto di superficie, tanto più che durante il movimento di chiusura

esse pareti sono piane o leggermente convesse nelle due faccie che si guardano. Ma ciò non accade mai. Ad un certo punto il movimento si arresta e le pareti non giungono a toccarsi. Non cessa però il movimento determinato dall'accrescimento generale, e specialmente dall'ectoderma, che si fa sentire sull'apice delle pieghe. Queste difatti vengono portate l'una verso l'altra e lungo la linea mediana si raggiungono.

Perchè fra le due pareti midollari non si stabilisce mai contatto? Perchè fra esse è interposto il liquido di secrezione, che durante la fase di doccia midollare è, specialmente negli Anfibi, scarso — l'ameboidismo prevale sulla secrezione — mentre che nella fase di tubo midollare diventa abbondante — la secrezione prevale sull'ameboidismo. Anche nella successione di questi fenomeni dobbiamo far rilevare anche una volta la somiglianza esistente tra la formazione del Nevraxe e quella della Gastrula.

Il movimento di raddrizzamento delle pareti della doccia midollare, osservato dai soli punti di vista morfologico e meccanico, sembra un fenomeno dei più semplici e dei più ovvii a comprendersi: l'atto del chiudere un libro, poggiato con la costola sul tavolo, potrebbe servire a darci un'idea del „meccanismo“ e della direzione delle „forze“ che guidano questo movimento. Ma per chi vuole e deve abituarsi a studiare i fenomeni naturali nella loro intimità, questo esempio può essere fecondo di qualche utile considerazione. Non essendo lo „stato fisico“ delle pareti della doccia midollare paragonabile a quello delle pareti di un libro, noi ci siamo domandati: perchè le pareti della doccia midollare non si piegano verso l'uno dei lati, durante il tempo in cui vengono portate nella posizione verticale? Queste pareti, benchè composte da cellule cilindriche, sono molli, cedevoli e dotate di una lievissima resistenza e pur tuttavia si comportano come se fossero pareti rigide: in condizioni normali non si inflettono mai, nè si accasciano. Dunque è certo che, oltre allo stato fisico intrinseco, esistono anche condizioni estrinseche in virtù delle quali questa disposizione può essere mantenuta.

La membrana cellulare costituente la doccia midollare è da ogni parte in contatto con un liquido; la superficie interna è bagnata dal liquido, prodotto di secrezione degli elementi della doccia, contenuto dentro l'escavazione a forma di V; la superficie esterna è anch'essa in gran parte bagnata da quel liquido che è contenuto negli spazi, più o meno ampî, lasciati liberi dal mesoderma¹⁾.

1) Nelle pagine che seguono ho voluto fare un tentativo. Siccome io credo che i liquidi, o meglio le soluzioni salino-proteiche, che si con-

Questi liquidi oltre che sostanze proteiche, contengono disciolti dei sali, come tutti i liquidi organici, e quindi rappresentano delle soluzioni salino-proteiche. Come tali debbono avere, secondo la legge di VAN T'HOFF, un certo grado di tensione o pressione osmotica, la quale si esercita, com'è noto, specialmente sui confini dello spazio che contiene le soluzioni. Ora è appunto sui confini di due spazi contenenti soluzioni salino -- proteiche che la membrana cellulare del Nevraxe viene a ritrovarsi e non può non risentire gli effetti della pressione osmotica che qui si esercitano per due vie. Non si deve intendere con questo che le pareti midollari restino sorrette per forza della sola tensione osmotica dei liquidi circostanti: gli elementi cellulari vi contribuiscono ugualmente per mezzo delle loro energie fisico-chimiche ed in modo speciale, io credo, per la loro tensione osmotica, la quale non rappresenta che uno dei prodotti delle stesse energie. Oltre a ciò parrebbe anche che le pareti della doccia midollare funzionino come membrane semipermeabili: se così non fosse, il liquido interposto tra le due pareti e chiuso all'esterno dalla membrana vitellina, dovrebbe ostacolare e, ad un certo momento, arrestare il movimento di ravvicinamento.

Molti fattori adunque, e non uno, concorrono alla edificazione del Nevraxe; fattori di indole differente ed energie le più svariate e recondite. Analizzando la sola biodinamica del ravvicinamento delle pareti midollari, abbiamo sollevato solo un lembo del fitto velo al di là del quale stanno le ragioni della costruzione della forma. Da questa analisi abbiamo potuto ricavare la convinzione che la biodinamica del ravvicinamento in parola consiste tutta nel risultato di uno squilibrio e riequilibrio continuo tra tutte le energie lottanti ad un medesimo intento e che conducono alla mirabile armonia del risultato finale. Armonia che può essere turbata in mille modi; turbe che necessariamente portano alla formazione di mostruosità.

È noto che durante lo sviluppo delle uova di Pollo le variazioni

tengono nelle cavità dell'uovo e negli spazi tra gli organi del germe, abbiano una parte non trascurabile nella storia dello sviluppo, così mi sono sforzato di applicare, in alcuni determinati momenti dello sviluppo di taluni organi, i postulati di alcune leggi sulla tensione osmotica delle soluzioni e sulla pressione dei liquidi. Forse sarò andato troppo oltre quando ho voluto tentare l'applicazione di questi stessi postulati alla formazione della mostruosità. Ma nella scienza ogni tentativo è scusabile quando specialmente si ha di mira la esclusiva ricerca della verità. Queste ipotesi logiche potrebbero ad ogni modo servire come teorie da lavoro.

sperimentalmente portate nello stato igrometrico dell'aria ambiente e nella temperatura, possono, con una certa frequenza, generare mostruosità. Noi per ora comprendevamo poco per quali ragioni intime queste variazioni inducessero un disturbo nel cammino regolare della ontogenesi, mentre ci pareva di comprendere un po' meglio gli effetti della compressione sulle uova di Anfibi in via di sviluppo.

Se a contatto del germe giungerà una quantità d'acqua superiore alle esigenze dello sviluppo normale, essa verrà presa dagli elementi dei tessuti i quali ne ricederanno anche alle soluzioni salino-proteiche: negli uni determinando il noto fenomeno della idropisia cellulare e nelle altre variando la concentrazione delle soluzioni. In ambedue i casi si avrà come conseguenza ultima una variazione della tensione osmotica. Questa variazione basta per indurre delle turbe più o meno profonde specialmente in quegli organi il cui regolare sviluppo è intimamente legato all'armonia tra le tensioni osmotiche delle diverse parti. A priori possiamo ancora ammettere che una quantità d'acqua superiore alla norma possa far risentire la sua influenza nociva sulle due funzioni: ameboidismo e secrezione, perocchè lo stato idropico degli elementi cellulari parrebbe che dovesse turbare la regolare esplicazione di queste due capitali funzioni.

Anche per le malformazioni prodotte dalle variazioni di temperatura si possono invocare le medesime causali. Sappiamo infatti che la pressione osmotica varia col variare della temperatura, pur restando fisse la concentrazione ed il volume delle soluzioni. Anche qui parrebbe giusto di ammettere che le variazioni e specialmente il „grado“ delle variazioni di temperatura possa avere un'influenza non trascurabile sul normale andamento delle due funzioni: ameboidismo e secrezione.

Proseguiamo nello studio delle condizioni normali.

È noto come l'abbozzo del sistema nervoso dei Vertebrati assume, durante la fase di doccia midollare, configurazioni differenti nelle diverse specie. Gli Anfibi posti a confronto col Pollo ce ne hanno offerto un chiaro esempio. Senza addentrarsi più oltre nell'analisi delle ragioni per le quali quest'organo presenti delle configurazioni talvolta così singolari e già note da molto tempo, noi ci siamo fatta questa domanda: Perchè, qualunque sia la forma assunta dalla doccia midollare, si ha sempre come risultato finale la formazione di un organo tubulare?

Allorquando i margini delle pieghe midollari sono venuti a contatto, la secrezione si fa più attiva e nel tubo nervoso si riversa una quantità più o meno grande, secondo che si tratta della parte anteriore

o di quella posteriore, di liquido prevalentemente sieroso, come accade nella fase di dilatazione della Gastrula (fig. 4).

Il liquido poco o molto che sia non importa, è chiuso dentro le pareti del Nevraxe e non può più sfuggire da alcuna parte. Aumentando di quantità per effetto della secrezione delle cellule del Nevraxe,



Fig. 4.

esso va man mano acquistando un certo grado di pressione che deve essere, per lo meno, uguale alla pressione dei liquidi ed alla tensione osmotica dei tessuti circostanti.

Questa pressione — per il noto principio di PASCAL — deve trasmettersi ugualmente in tutti i sensi e con la stessa intensità. Le cellule del tubo nervoso, che sono molli e cedevoli, seguono molto facilmente e senza deformarsi l'impulso graduale ad esse trasmesso dal liquido interno e si adattano a queste nuove condizioni.

Ma la sezione del tubo midollare non è circolare. Ciò sta a provare che l'ipotesi da noi formulata corrisponde esattamente in tutte le sue parti. Ai due lati del tubo midollare vanno sviluppandosi i Somiti, circondati anch'essi da una certa quantità di liquido che varia nelle diverse specie: negli Anfibi ad es. è molto scarso, mentre nel Pollo è, in confronto, abbondantissimo. Somiti e liquido che devono far sentire la influenza della loro pressione sulle pareti laterali del tubo nervoso, facendogli assumere una forma ovalare. Il che sta a dimostrare che la pressione del liquido interno non è tale da non poter essere influenzata dalle pressioni che vengono dall'esterno.

La sezione del Nevraxe in corrispondenza delle vescicole cerebrali è circolare. Vuol dire che qui o la pressione del liquido interno è molto superiore a quella delle parti circostanti, oppure che la pressione di queste non è tale da vincere la pressione del liquido interno; quest'ultima evenienza, date le disposizioni anatomiche, sembra la più probabile.

Possiedo già alcuni fatti per credere — non sufficienti però ancora per dimostrare obbiettivamente — che la lente cristallina, l'otociste ed altri organi, vengano formati dagli stessi fattori — ameboidismo e secrezione — già dimostrate per la Gastrula e per il Nevraxe.

Noi siamo adunque sulla via — e buon tratto ne abbiamo già percorsa — che senza alcun dubbio ci condurrà alla conquista dei principî generali, per i quali finalmente sapremo darci ragione dello sviluppo di quegli organi che primi compaiono nel corso della Ontogenesi.

Trovare i fattori dello sviluppo di questi organi equivale a trovare i fattori dello sviluppo delle forme esterne del corpo.

Quindi i nostri risultati acquistano una portata di indole ancora più generale.

Io non posso qui dilungarmi per dimostrare che i fatti da noi posti in evidenza sono i primi che possono essere registrati in quel moderno capitolo delle discipline biologiche che H. DRIESCH vorrebbe giustamente si intitolasse: „Morfologia fisiologica dello sviluppo della forma organica“.

Per giustificare questa mia asserzione rimando il lettore ai due recentissimi scritti di H. DRIESCH¹⁾ e di K. BRAEUNIG²⁾.

Mi piace però di riferire un brano dello scritto di DRIESCH per dimostrare come questo valente ed acuto osservatore avesse già „previsto“ l'interesse che avrebbe potuto avere la dimostrazione della secrezione nella produzione della forma.

„Anche tutte le altre funzioni fisiologiche elementari, come il ricambio materiale e la secrezione, sono naturalmente dei mezzi che servono alla produzione della forma, e specialmente la secrezione potrebbe avere una parte assai importante nel processo dell'istogenesi. Ma di ciò non si sa nulla di più preciso e di sperimentalmente provato“.

L'ameboidismo e la secrezione sarebbero — per adoperare la esatta terminologia di DRIESCH — dei veri e propri processi morfogenetici elementari o processi di costruzione della forma organica individuale. Essi possono ricondursi ai fenomeni già esistenti nella fisiologia delle funzioni organiche.

Non possiamo finalmente tralasciare di far rilevare come i risultati da noi ottenuti possono avere un certo peso anche nella tanto dibattuta questione della eredità. Sappiamo infatti che le particolari qualità ereditarie sono: la forma del corpo e gli istinti. Lasciando da parte questi ultimi, che non ci riguardano, noi dobbiamo in avvenire tener molto conto, per la eredità, dei fattori che servono a costruire la forma del corpo degli animali.

Siena, 9 Agosto 1908. (Eingegangen am 2. Sept.)

1) H. DRIESCH, La fisiologia dello sviluppo della forma organica individuale. *Rivista di Scienza*, Anno I, No. 2, 1907.

2) K. BRAEUNIG, *Mechanismus und Vitalismus in der Biologie des neunzehnten Jahrhunderts*. Leipzig, W. Engelmann, 1907.

Nachdruck verboten.

Ueber die Umwandlung plasmatischer Granula zu halbmondförmigen Körpern.

Von F. BRAEM.

Mit einer Abbildung.

In seinem Buch über „Plasma und Zelle“ (Jena, 1907) hat M. HEIDENHAIN neuerdings eine abermalige Darstellung seiner Beobachtungen über die Granula der Beckendrüse der Tritonen gegeben, wie er sie bereits 1890 in den „Beiträgen zur Topographie und Histologie der Kloake“ (Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 35) niedergelegt hatte. Inzwischen waren seine Befunde von B. FLEISCHER für die Tränendrüse des Rindes bis ins Detail hinein bestätigt worden (Anat. Hefte, Wiesbaden, Abt. 1, Bd. 26, 1904, p. 101 ff.), und auch in einigen anderen Fällen hat man auf ähnliche Vorgänge hingewiesen. Immer aber sind diese Angaben, soweit sie an HEIDENHAIN anknüpften, auf Drüsenzellen und den Kreis der Wirbeltiere beschränkt geblieben. Es dürfte daher von Interesse sein, daß auf einem weit entlegenen Gebiete, nämlich bei den Eiern von *Plumatella fungosa*, einer in unserem Süßwasser häufigen Bryozoenform, Verhältnisse zu bestehen scheinen, die in allem wesentlichen mit den von HEIDENHAIN und seinen Nachfolgern gemachten Beobachtungen übereinstimmen und die ich denselben hier in einer kurzen Beschreibung angliedern möchte. Ich habe diese Dinge, um die ich mich viele Jahre hindurch bemüht hatte, in einer Arbeit über „die geschlechtliche Entwicklung von *Plumatella fungosa*“ (Zoologica, hrsg. von LEUCKART und CIUN, Heft 23, Stuttgart 1897) veröffentlicht, doch werden sie schwerlich über den engsten Kreis der zoologischen Spezialisten hinaus bekannt geworden sein. Vergeblich suchte ich damals nach verwandten Angaben in der Literatur: die Arbeit von HEIDENHAIN entging mir. Aber gerade die Unabhängigkeit meiner Befunde trägt vielleicht dazu bei, ihnen eigenes Gewicht zu verleihen und die Auffassung zu begründen, daß es sich bei den Ermittlungen HEIDENHAIN'S nicht um ein auf gewisse Drüsen be-

schränktes Vorkommnis, sondern um einen viel weiter verbreiteten Vorgang im Leben der Zelle handelt.

Ich schicke voraus, was über die erwähnten Drüsenzellen festgestellt worden ist, und hebe dabei die Hauptphasen der Entwicklung, Anstieg, Höhepunkt und Verfall, durch Ziffern hervor.

1) In dem anfangs gleichförmigen Plasma der Zelle treten feinste Körnchen auf, die zu runden, stark färbbaren, mit einem hellen Hof umgebenen, völlig homogenen Körpern heranwachsen, den Primärgranula.

2) Diese Primärgranula differenzieren sich unter Wahrung der Kugelform zu „Halbmondkörperchen“, indem an einer Seite eine kappenförmige Wandverdickung auftritt, während der übrige Teil, der „Träger“, unempfindlich für Farbstoffe wird. Die Halbmondkörperchen sind in der Regel $1,5-2 \mu$ groß, ihr Maximum beträgt 4μ .

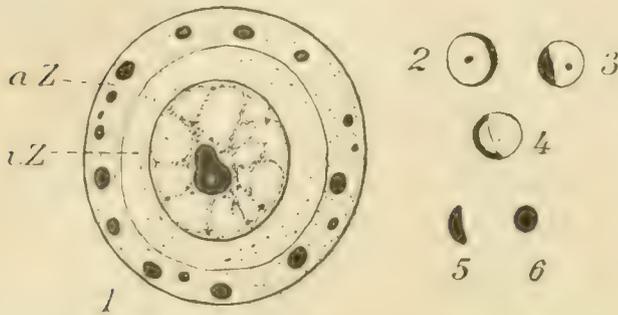
3) Alsdann beginnt die Trägersubstanz aufzuquellen und sich aufzulösen, die Kappe verliert allmählich ihre charakteristische Form und sinkt zu einem rundlichen Klümpchen zusammen: Sekundärgranulum. In solcher Gestalt werden die Körperchen in das Sekret übergeleitet, und die Zelle wird granulafrei.

Dem stelle ich nun meine Befunde am Plumatella-Ei gegenüber.

1) Zu einer Zeit, wo das Ei noch nicht seine volle Größe erlangt hat, beginnen in dem gleichmäßig feinkörnigen Plasma desselben gröbere Körnchen sichtbar zu werden, die bis zur Größe von etwa 3μ heranwachsen und die Form von leicht abgeplatteten Kugeln annehmen. Sie sind umgeben von einem schmalen, lichten Hof, wie wenn sie in einem wenig größeren Hohlraum gelegen wären. Sie sind homogen und werden durch Kernfärbemittel stark tingiert. Besondere Aufmerksamkeit habe ich der Frage gewidmet, ob etwa geformte Bestandteile aus dem Kern austreten und zur Bildung der Körnchen Veranlassung geben. Ich muß diese Frage mit Bestimmtheit verneinen. Die Körnchen treten im Plasma auf ohne sichtbare Beteiligung des Kerns, der also nur vermöge gelöster Substanzen dabei mitwirken kann.

Die Körnchen ordnen sich allmählich in einer besonderen Zone des Eiplasmas an, die sich als äußere Zone scharf gegen eine innere, körnchenlose Zone abgrenzt (Fig. 1). Nur die letztere nimmt an der Furchung teil, sie bildet mitsamt dem Kern das Ei im engeren Sinne, das sekundäre Ei im Gegensatz zum primären, welches beide Plasmaschichten umfaßt.

2) Mit Beginn der Furchung erfahren die chromatischen Körnchen eine merkwürdige Veränderung. Sie quellen auf, nehmen verschiedenartige Formen an und färben sich ungleichmäßig, so daß sie fleckig erscheinen. Weiterhin werden sie bläschenförmig, und man sieht dann in ihnen zahlreiche feinste Granulationen in einer hellen Grundsubstanz eingebettet. Oft zeigen sich neben den feinen Krümchen ein oder einige gröbere „Nukleolen“, und dann gewinnen die Körper das



1. Reifes Ei von *Plumatella fungosa*, mit der äußeren, körnchenhaltigen Zone *a. Z.* und der inneren, körnchenlosen, *i. Z.* 2—4. Halbmondkörperchen. 5, 6. Sekundärgranula. Fig. 2—6 sind stärker vergrößert als Fig. 1.

Aussehen von typischen Kernen. Alle diese Gebilde finden sich im Bereiche der äußeren Plasmazone des primären Eies, deren Grenzen sich bis zum vierzelligen Stadium ziemlich intakt erhalten.

Im vierzelligen Stadium setzt nun die Umbildung der so veränderten Körnchen zu Halbmondkörperchen ein, und sie erreicht im

16-zelligen Stadium ihren höchsten Grad. Während die bisherige Entwicklung mit einer Quellung der ursprünglichen Körnchen verbunden war, macht sich bei der jetzigen Wandlung wieder eine Zusammenziehung geltend. Die Granulationen schlagen sich auf der Wand einseitig zu jener kappenförmigen Verdickung nieder, die das Charakteristische der Halbmondkörperchen ausmacht. Dabei wird das Lumen des Bläschens ganz klar, und nur die ein oder zwei größeren Nukleolen bleiben in der Regel erhalten, nicht selten aber fehlen auch sie. Im Fall ihrer typischen Ausprägung (Fig. 2—4) sind die Körperchen kugelförmig mit einem Durchmesser von knapp 4μ . Mit Karmin färben sich der Nucleolus und die Kappe gleichmäßig stark rot, bei Anwendung des von L. AUERBACH angegebenen Gemisches von Säurefuchsin und Methylgrün aber erweist sich der Nucleolus als ausgesprochen erythrophil, die Kappe als cyanophil, eine Eigenschaft, die sie mit den Chromosomen der Teilungsfiguren und mit Schleimsubstanzen gemein hat. Die homogenen Körnchen des früheren Stadiums färben sich überwiegend rot, erst im Alter bekommen sie einen Anflug von Violett.

3) Wie erwähnt, sind die Halbmondkörperchen im 16-zelligen Stadium am zahlreichsten; sie liegen da überall neben und zwischen

den Furchungszellen. Mit ihrem Auftreten ist nämlich der Zerfall der Plasmazone, in der sie lagen, Hand in Hand gegangen. Die früheren Grenzen der Zone sind geschwunden, und nur im Umkreise der einzelnen Körperchen sind Plasmahöfe, die wie der Leib sehr kleiner Zellen erscheinen, erhalten geblieben. Aber auch die Körperchen selbst verfallen schon auf diesem Stadium größtenteils der Entartung. Der blasenförmige Teil, der „Träger“, löst sich auf und nur die Kappe bleibt übrig, mehr und mehr zu einer rundlichen Scheibe, dann zu einem Klümpchen zusammenschmelzend (Fig. 5, 6). Endlich verschwinden auch die letzten Reste, indem sie von den Embryonalzellen resorbiert werden. —

Vergleichen wir nun diese Befunde mit denen von HEIDENHAIN, so ist die Uebereinstimmung der Hauptphasen der Entwicklung offenbar: Im Plasma auftretende homogene Körnchen wandeln sich zu Halbmondkörperchen um, die dann nach Auflösung des Trägers wieder zu einfachen Granula werden und als solche verschwinden. Was mir hier neben der eigentümlichen Form der Halbmonde als das Wesentlichste und eigentlich Zwingende der Uebereinstimmung erscheint, ist die Entstehung der primären Körnchen im Plasma, unter Fortfall jeder sichtbaren Beteiligung des Zellkerns.

Dem gegenüber sind die Unterschiede verhältnismäßig geringfügig. Hervorzuheben wäre, daß bei *Plumatella* der Uebergang der Primärgranula in die Halbmondkörperchen durch kernähnliche Zwischenstufen vermittelt wird, die bei den Drüsen nicht auffällig zu werden scheinen. Die Halbmonde selbst dürften bei *Plumatella* durchschnittlich etwas größer sein als bei den Drüsen, ohne jedoch das dort bestehende Maximalmaß zu überschreiten. Der bei *Plumatella* häufige Nucleolus im Träger wird von HEIDENHAIN nicht erwähnt, wohl aber von FLEISCHER, der auf p. 148 seiner oben zitierten Arbeit angibt, daß er, wiewohl selten, „im Zentrum des Körperchens noch einen dunklen, mäßig großen Punkt“ gesehen habe. Er zeichnet solche Punkte auch mehrfach in seiner Figur 17, und sie entsprechen ihrer Größe und Lage nach vollkommen den von mir beschriebenen Nukleolen.

Für das Bedenklichste möchte ich die entschiedene Blaufärbung der Kappe durch das Gemisch von Säurefuchsin und Methylgrün bei den Körperchen von *Plumatella* halten. HEIDENHAIN hat mit EHRLICH-BIONDI gefärbt, wo dieselben Farbstoffe neben Orange vertreten sind, aber seine Bilder zeigen die Kappe rot. Gleichwohl wird die komplizierte Zusammensetzung des letztgenannten Gemisches und seine wenig gleichmäßige Wirkung zu berücksichtigen sein. Meine eigenen

Erfahrungen damit reichen jedoch nicht aus, um den Fall zu beurteilen.

Verschieden ist dann natürlich auch die durch die verschiedenen Objekte bedingte Bedeutung der Körperchen. Immerhin dürfte zu erwägen sein, ob diese nicht dennoch in beiden Fällen eine verwandte Funktion auszuüben haben. Daß eine solche überhaupt besteht, daß es sich also bei den Halbmonden nicht um irgendwelche nebensächlichen Erscheinungen handelt, sondern um einen für bestimmte Zwecke in Tätigkeit tretenden Apparat der Zelle, das wird man annehmen müssen angesichts des konstanten Vorkommens und der typischen Form und Entwicklung der fraglichen Körper. In dem einen Falle aber stehen dieselben in Beziehung zur Bildung von Drüsensekret, im anderen scheinen sie einen Ernährungsmechanismus der ersten Embryonalzellen darzustellen. Das, was ihnen hier gemeinsam sein könnte, ist, soviel ich sehe, dies, daß sie im Plasma Schmelzungsvorgänge oder Stoffwandlungen besonderer Art zu vermitteln hätten, wodurch das Plasma das eine Mal zur Lieferung des erforderlichen Sekretes befähigt, das andere Mal zur Aufnahme durch die Embryonalzellen tauglich wird.

Für diese Auffassung läßt sich anführen, daß auch bei den normalen Kernen von Zellen, die im Wege der Histolyse zur Ernährung frischer Gewebe zu dienen haben, ganz ähnliche Veränderungen beobachtet worden sind. So beschreibt H. KUPELWIESER in einer Arbeit über die Metamorphose des *Cyphonautes*, einer marinen Bryozoenlarve, im histolytischen Gewebe Kerne, die nach Form und Funktion den Halbmondkörperchen zu gleichen scheinen (*Zoologica*, Heft 47, 1905, p. 38 f.). Der Fall liegt dort so, daß man Bedenken tragen muß, die Histolyse auf eine Verdauung durch die umliegenden frischen Gewebe zurückzuführen, sie vielmehr als eine selbsttätige Auflösung des verfallenden Gewebes eben unter dem Einfluß der halbmondförmigen Kerne betrachten möchte.

16. September 1908.

Nachdruck verboten.

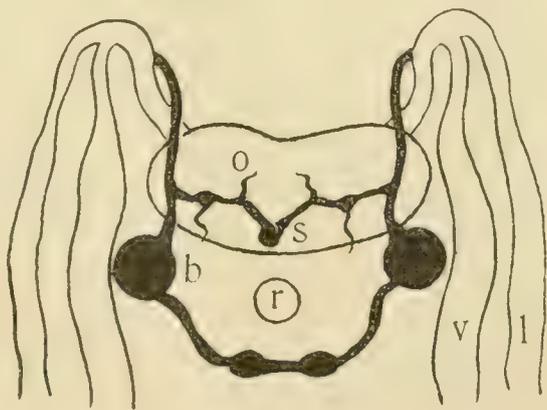
The Solenogastre Subradular Nervous System.

By HAROLD HEATH, Leland Stanford Jr. University, California.

With one Figure.

In the solenogastres the nervous system is probably the most interesting since it is the most conservative, retaining many ancestral features indicating relationships otherwise most obscure. For many years its main elements and their relations have been known, but several details, some of them of the highest importance in the study of molluscan phylogeny, remain enigmatical. Among these is the so-called buccal or stomatogastric system, consisting of a connective arising from the brain on each side and passing backward to a ganglion (Fig. 1 *b*) imbedded in the pharyngeal musculature. The ganglia in

Fig. 1. Diagram of the labio-buccal and subradular nervous system in the genus *Chaetoderma*, ventral view. The amount of fusion of the connectives arising from the brain varies with the species. Ventral commissures and connectives not shown. *b* labio-buccal ganglion. *l* lateral ganglion. *o* nerve to subradular organ. *r* radula. *s* subradular ganglion. *v* ventral ganglion.



turn are united by a commissure passing beneath the gut in the neighborhood of the radula or the outlets of the ventral salivary glands.

A few years ago ¹⁾ I discovered a subradular organ in *Proneomenia hawaiiensis* (similar in character to the one figured by HEUSCHER ²⁾ in

1) H. HEATH, The Nervous System and Subradular Organ in two Genera of Solenogastres, in: Zool. Jahrb., Abt. f. Anat., Bd. 20, 1904.

2) G. HEUSCHER, Zur Anatomie und Histologie der *Proneomenia sluiteri*, in: Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 27, N. F. Bd. 20, 1892.

Pr. sluiteri) innervated by a subradular system of connectives and ganglia with relations essentially similar to that of the chitons. In addition there is a dorsal and ventral commissure arising in the neighborhood of the subradular connectives. These same elements occur also in *Rhopalomenia scandens*, and to a certain extent in another Neomenian whose anatomy will be described in a forthcoming report. It thus becomes apparent that the well known ganglia, imbedded in the pharynx, are not strictly buccal, but probably correspond to united buccal and labial ganglia, and the connectives arising from the brain are therefore labio-buccal.

I wish once more to emphasize the fact that the subradular system and the connectives are, except in very carefully preserved material, very difficult to follow, and even then may only be traced with certainty by the aid of accurate micrometric measurements and often with the use of an oil immersion lens. There is no doubt that they exist, and the fact is rendered more certain for the reason that I have recently found a subradular organ and characteristic nerve supply in several species of the highly modified genus *Chaetoderma*.

In two species of *Chaetoderma*, from Alaska, that I preserved in VOM RATH'S fluid, there is a well marked ridge in the pharyngeal epithelium in the mid line directly in front of the peg-like radula. In material killed in alcohol the ridge is distinguishable, but it is not sharply differentiated from the neighboring epithelium. In cross sections a ganglionic mass is seen a short distance beneath this organ, and in one species it shows slight signs of being double (as it doubtless is in early life), but generally it is single and is placed in the mid line (Fig. 1 s). Right and left it develops a nerve which proceeds laterally, imbedded in the pharyngeal musculature, to join the labio-buccal connective. In its course each of these nerves gives rise to a relatively strong branch that passes to the base of the subradular ridge described above; and still more laterally it expands considerably in originating a nerve passing into the pharyngeal musculature where it soon becomes lost. In alcohol killed material the ganglion in some species, for example *Ch. nitidulum*, superficially resembles one of the groups of salivary gland cells, but the nerves are usually not especially difficult to trace.

In another genus, *Limifossor*, belonging to the family *Chaetodermatidae*, I¹⁾ have called attention to what appeared to be a sub-

1) H. HEATH, The Morphology of a Solenogastre, in: *Zool. Jahrb., Abt. f. Anat.*, Bd. 21, 1905.

radular organ. Nerves arising from the so-called buccal ganglia may follow into its vicinity, but that they unite with ganglia or are connected across the mid line is not certain, though it is not unreasonable to suppose they do unless the organ is in a degenerate condition.

In the genus *Chaetoderma*, therefore, what are usually termed the buccal ganglia and their connectives are in reality labio-buccal, giving rise, as in the *Neomeniidae*, to subradular connectives and ganglia. The small ganglia inserted between the larger labio-buccal masses apparently originate no nerves, and are accordingly not to be definitely homologized.

Bücheranzeigen.

Zoologische Annalen, Zeitschrift für Geschichte der Zoologie. Herausgeg. von **Max Braun**. Bd. III, H. 1. Würzburg, Curt Kabitzsch (A. Stubers Verlag), 1908. 106 pp. Preis des Bandes 15 M.

Von dieser hier wiederholt angezeigten Zeitschrift ist das erste Heft des 3. Bandes erschienen, das folgenden Inhalt hat: R. HARTMEYER, Zur Terminologie der Familien und Gattungen der Ascidien; -- E. HARTERT, Ein fast allgemein vergessener Artikel (A. E. BREHM, Die Vögel Spaniens, in: Allg. Naturhist. Ztg., N. F. Bd. 3, 1857); — † RUD. BURCKHARDT, ARISTOTELES und CUVIER: — † ED. v. MARTENS, Ueber Tiernamen in den europäischen Sprachen; — J. CH. HUBER, Alte Nachrichten über *Eostrorogylus gigas*. Für weitere Kreise dürften die Aufsätze über ARISTOTELES und CUVIER, sowie über die Tiernamen (Biber, Hase, Kaninchen, Meer-schweinchen, Edentaten, Beuteltiere, Adler) von besonderem Interesse sein.

Experimentelle Nebennieren-Studien von **E. Landau**. 3 Taf. u. 4 Textfiguren. Dorpat, Ed. Bergmann, 1908. 86 pp. Preis 3 M. 50 Pf.

Die Arbeit zerfällt in drei Teile: 1) die normale Histologie der Nebenniere; 2) der Einfluß der Nebennieren-Extrakte auf den tierischen Organismus; 3) der Einfluß der Nebennieren-Exstirpation auf das operierte Tier. — Die Versuche wurden im Patholog. Institut zu Dorpat (Prof. AFANASJEFF) angestellt. — Bei dem hohen Interesse, das Theorie und Praxis an der Nebennieren-Frage haben, ist es mit Freude zu begrüßen, daß Verf. seine im Mai 1907 in russischer Sprache erschienene Arbeit jetzt deutsch herausgibt. Die Ausstattung ist gut. B.

Personalia.

Berlin. Dr. PAUL BARTELS, Volontär-Assistent an der Anatomischen Anstalt, hat sich für Anatomie und Anthropologie habilitiert. (Wohnung: NW. 23, Schleswiger Ufer 12, nicht 11.)

Basel. (Verspätet.) Professor Dr. RUDOLF BURCKHARDT, zuletzt in Rovigno, ist dort am 14. Januar d. J. aus dem Leben geschieden.

An die Herren Mitarbeiter dieser Zeitschrift.

Die vielfachen Mißstände, welche sich aus der von den einzelnen Autoren in sehr verschiedenem Maße geübten Hervorhebung von Sätzen oder Satzteilen, Speciesnamen, Titeln von Zeitschriften u. a. m. durch Sperrdruck ergeben haben, veranlaßten den Herausgeber im Interesse einer einheitlichen Druckausstattung der Zeitschrift zu einer vielleicht etwas einschneidend erscheinenden Maßregel.

Seit dem Bande 24 werden nicht mehr ganze Sätze, sondern nur noch, wenn es den Herren Mitarbeitern unbedingt nötig erscheint, einzelne Worte durch den Druck (entweder gesperrt oder fett) hervorgehoben.

Daß man wichtige Dinge ohne Hilfe des Sperrens durch die Stellung des betreffenden Wortes im Satze hervorheben kann, zeigt z. B. der SCHWALBESCHE Jahresbericht, in dem niemals gesperrt wird. Auch möchte der Unterzeichnete die Herren Verfasser darauf hinweisen, daß viele Leser geneigt sind, nur gesperrte Stellen zu lesen und daß der Mangel an solchen Anlaß geben wird, die ganze Arbeit zu lesen.

Der Herausgeber.

Den Arbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, daß sie durch Zinkätzung wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glatten Karton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung untunlich und läßt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sogen. Halbton-Vorlage herstellen, so muß sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, daß sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann.

Holzschnitte können in Ausnahmefällen zugestanden werden; die Redaktion und die Verlagshandlung behalten sich hierüber die Entscheidung von Fall zu Fall vor.

Abgeschlossen am 10. Oktober 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band.

❧ 10. November 1908. ❧

No. 15.

INHALT. Aufsätze. Franz Eilhard Schulze, Proximal und distal. p. 369 bis 373. — J. J. Schmalhausen, Zur Morphologie des Säugetierfußes. Mit 5 Abbildungen. p. 373—378. — F. v. Huene, Ein Beitrag zur Beurteilung der Sacralrippen. p. 378—381. — K. Ogushi, Zur Herstellung von Demonstrationspräparaten des Amphibieneies. p. 381—382. — Emerico Luna, La morfologia delle glandole soprarrenali dell'uomo nelle varie fasi del loro sviluppo. Con 18 figure. p. 383—399.

Bücheranzeigen. WILHELM BEHRENS, ERNST KÜSTER, p. 399. — Desinfektion, p. 399. — JOHNSON SYMINGTON and J. C. RANKIN, p. 399.

Anatomische Gesellschaft, p. 400.

Personalia, p. 400.

Berichtigung, p. 400.

Dr. A. KÖLLIKER, Sonderabdrücke (Entwicklung der Elemente des Nervensystems), p. 400.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Proximal und distal¹⁾.

VON FRANZ EILHARD SCHULZE.

Obwohl sich in der zoologisch-anatomischen Literatur bei der Wahl der Ausdrücke zur Bezeichnung der Lage und Richtung im Tierkörper während der letzten Dezennien eine bemerkenswerte Wandlung zum Besseren vollzogen hat, bleibt doch noch manches zu wünschen übrig. Abgesehen davon, daß man immer noch gelegentlich irregeführt wird oder im unklaren bleibt durch solche Bezeichnungen, welche sich

1) Erscheint gleichzeitig im Zoologischen Anzeiger.

nicht auf sichere Achsen oder Punkte des Körpers bzw. einzelner Körperteile beziehen, sondern auf zufällige oder wechselnde Orientierung im Raum, wie „unten und oben“, „vorn und hinten“ usw., werden auch manche an sich richtig gebildete Ausdrücke in verschiedenem Sinne gebraucht und geben dadurch zu Mißverständnissen Anlaß.

Dahin gehören die neuerdings häufig verwendeten Bezeichnungen:
„proximal und distal“.

Ursprünglich sind sie zur Charakteristik der Lagebeziehungen von Teilen oder Regionen der Wirbeltierextremitäten zum Rumpfe benutzt, wobei also die äußerste Zehenspitze das „distale“, d. h. vom Rumpfe am meisten abliegende Ende, die Abgangsstelle der ganzen Extremität vom Rumpfe ihr „proximales“ Ende darstellt.

Dementsprechend lautet denn auch die offizielle Definition der Anatomen (s. WILH. KRAUSE, Handbuch der Anatomie des Menschen, I, p. 3): „Es bezeichnen proximal an den Extremitäten die Richtung nach dem Rumpfe hin, distal die Richtung vom Rumpfe weg.“

Da hierin nicht klar ausgesprochen ist, ob die Lagebeziehung der Extremität zur (Hauptachse) Prinzipalachse des Körpers oder zu seiner Medianebene berücksichtigt werden, oder drittens nur im allgemeinen das Abstehen der Extremität vom Rumpfe als eines frei vorragenden Fortsatzes in Betracht kommen soll, — haben sich alsbald drei verschiedene Auffassungen ergeben, zu welchen neuerdings noch eine vierte hinzugekommen ist, nach welcher die Ausdrücke „proximal und distal“ auch im Sinne von „rostral und kaudal“ (kranial-kaudal) angewendet werden, indem z. B. von „proximalen und distalen Wirbeln“ gesprochen wird.

Es fragt sich, welche von diesen vier verschiedenen Bedeutungen zu bevorzugen oder als einzig berechnigte ausschließlich anzuwenden ist.

Dabei ist von vornherein als Prinzip festzuhalten, daß die zu wählende Bedeutung einerseits in dem ursprünglich angewandten weiten Begriff enthalten sein muß und andererseits nicht schon durch andere bekannte eindeutige Ausdrücke vertreten sein darf.

Daher ist zunächst die Benutzung im Sinne von „rostral und kaudal“ (d. i. = „kranial und kaudal“ mancher Anatomen, = „vorn und hinten“ bei horizontal orientierter Hauptachse und bekannter Bewegungsrichtung) zurückzuweisen, weil dies weder der ursprünglich allein berücksichtigten Lagebeziehung der Wirbeltierextremitäten zum Rumpfe entspricht, noch etwas anderes bezeichnen würde, als die schon in Gebrauch befindlichen Wörter rostral und kaudal. Es ist also unzulässig, von „proximalen und distalen Wirbeln“ zu sprechen.

Ferner empfiehlt es sich nicht, die Wörter proximal und distal für die relativen Lagebeziehungen von Körperteilen zur Medianebene bei

bilateralen Tieren zu benutzen, wofür ja schon die ganz eindeutigen Ausdrücke medial und lateral (als gemeinsam für das allbekannte speziellere rechts und links = dextral und sinistral) in allgemeinem Gebrauch sind.

Wohl aber erweisen sich die Bezeichnungen proximal und distal sehr nützlich, um die relativen Lagebeziehungen zur (roostro-kaudalen) (Haupt- oder) Prinzipalachse des Körpers eindeutig auszudrücken, wofür wir eben sonst keine passenden Wörter besitzen. In diesem, ja auch praktisch schon vielfach angewandten Sinne bedeutet proximal einfach: „näher der Prinzipalachse“, distal: „entfernter von der Prinzipalachse“. Wie wir im Deutschen den Ausdruck „Seite“ nicht nur auf die (rechte und linke) „Flanke“, welche dem lateinischen *latus* (und lateral) entspricht, beschränken, sondern auf alle rings um die Prinzipalachse des Körpers gelegenen Regionen (also z. B. auch auf die Rücken- und Bauchseite) ausdehnen, so beziehen sich die Wörter proximal und distal (den engeren Begriffen medial und lateral gegenüber) nicht nur auf die perlaterale, sondern auf alle zur Prinzipalachse rechtwinkligen, d. i. transversalen (queren) Lagen. So liegt z. B. die Brustwarze distal zur Brustdrüse.

Es kommt nun noch in Frage, ob es zulässig, bezw. zweckmäßig ist, die Wörter proximal und distal in dem Sinne zu gebrauchen, daß damit für jede von irgend einer Grundfläche ausgehende Erhebung oder für jedes einer beliebigen Grundfläche aufsitzende, bezw. zu ihr in Lagebeziehung gebrachte Gebilde die größere oder geringere Nähe ihrer einzelnen Teile oder Regionen zu jener Grundfläche ausgedrückt werden kann.

Obwohl sich gerade in neuerer Zeit einige Autoren der in Rede stehenden Ausdrücke auch in diesem Sinne bedient haben, indem sie dieselben etwa zur Bezeichnung von Lage und Richtung von Gebilden, welche auf einer beliebigen Grundfläche sich erheben, z. B. bei Zylinder-epithelzellen, benutzen, kann ich dies im Interesse der Eindeutigkeit nicht für zweckmäßig halten. Wenn z. B. bei einer Becherzelle an der Innenfläche eines Darmrohres von dem „proximalen“ Ende gesprochen wird, so muß der Leser im Zweifel bleiben, ob das der Darmachse zugewandte oder das der Darmwand aufsitzende (das basale) Ende gemeint ist. Eine solche Ausdehnung der Begriffe proximal und distal erscheint aber um so weniger notwendig oder wünschenswert, als wir ja bei Gebilden, welche sich auf einer Unterlage erheben oder dieser aufsitzen, die allbekanntesten Ausdrücke „basal und apikal“ schon haben und vielfach anwenden.

Es ergibt sich also, daß zweckmäßigerweise die Wörter proximal

und distal im Interesse der Eindeutigkeit weder im Sinne von rostral und kaudal, noch von medial und lateral, noch endlich von basal und apikal zu gebrauchen sind, sondern nur in der einen Bedeutung: „der Prinzipalachse eines Körpers oder Organs näher oder entfernter“.

Auch bei solchen Körpern oder Organen, deren Mitte nicht durch eine Linie, sondern durch einen Punkt repräsentiert ist, den Synstigmen, wie z. B. Actinophrys, werden die Bezeichnungen proximal und distal zweckmäßig in dem ganz eindeutigen Sinne von: „dem Zentrum näher oder entfernter“ Anwendung finden können.

Handelt es sich nicht um die Lage, sondern um die Richtung auf die Prinzipalachse oder das Zentrum zu bzw. von derselben weg, so empfehlen sich die Wörter „proximad“ bzw. „distad“.

Falls bei Syngrammen die (in der Regel durch eine gerade Linie dargestellte) Hauptachse Krümmungen aufweist, wie etwa bei der Wirbelsäule, beim Darm usw., läßt sich die Bezeichnung proximal oder distal in gleicher Weise auch in bezug auf diese gekrümmte Achse anwenden; nur ist dann besonders darauf hinzuweisen, oder es muß sich aus dem Zusammenhange von selbst ergeben, daß nur diese Beziehung und nicht etwa diejenige auf die Hauptkörperachse gemeint ist.

Endlich möchte ich noch darauf aufmerksam machen, daß hier, wie bei allen topographischen Angaben, von vornherein klarzustellen ist, wie man den ganzen Tierkörper bzw. ein einzelnes Organ von oft recht komplizierter Gestalt bei der Beschreibung auf eine einfache Grundform, wie Spindel, Walze, Kugel usw., zurückführt und orientiert; wobei kleine oder unwesentliche Abweichungen, wie Haare, Federn, Borsten u. dgl., in der Regel zu ignorieren sind.

Daß bei der ausschließlichen Berücksichtigung eines einzelnen Organsystems oder Organs auch dieses auf seine spezielle Grundform zurückzuführen ist, und daß dabei auch die Prinzipalachse dieses Systems oder Organs unter Umständen als eine gebogene Linie gedacht werden kann, ist selbstverständlich. So werden z. B. beim Darm, Mund und After die Endpole der die Prinzipalachse darstellenden Führungslinie bilden und dementsprechend außer den Ausdrücken „oral und anal“ auch „proximal und distal“ mit Beziehung auf die Führungslinie des Darmes angewandt werden können.

Ueberhaupt wird es sich empfehlen, in geeigneten Fällen zur Bezeichnung der Lage und Richtung die lokale Beziehung zu allbekannten Nachbarorganen zu benutzen, wie z. B. beim Gebiß Ausdrücke wie „lingual und buccal“, beim Auge „nasal und temporal“, was ja auch schon häufig geschieht.

Wenn in manchen Fällen, wie z. B. bei horizontal schwimmenden oder fliegenden Tieren, die Ausdrücke „vorn und hinten“, „oben und unten“ (beim aufrecht stehenden Menschen die Bezeichnungen superior und inferior) immer noch Anwendung finden und auch zuweilen zum leichteren Verständnis dienlicher sein mögen, als die ganz eindeutigen „Kunstausrücke“, so muß doch immer wieder darauf hingewiesen werden, daß in der vergleichend-anatomischen Darstellung die letzteren zweifellos den Vorzug verdienen.

Nachdruck verboten.

Zur Morphologie des Säugetierfußes.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von J. J. SCHMALHAUSEN.

(Aus dem zootomischen Laboratorium der Universität von St. Wladimir in Kiew.)

Mit 5 Abbildungen.

Im Laufe des vorigen Frühlings habe ich durch die Liebenswürdigkeit des Herrn S. P. DUBROWO, Oberarzt an der hiesigen Schlachtanstalt, ein ziemlich reiches Material von Schweineembryonen bekommen; eine Reihe von Vorder- und Hinterfüßen wurde in Schnittserien zerlegt, verschiedenartig (namentlich mit Resorcin-Fuchsin nach P. MAYER und Safranin) gefärbt und untersucht. Was die vordere Extremität des Schweines betrifft, so kann ich bis jetzt noch nicht zu bestimmten Schlüssen kommen und muß vergleichendes Material von anderen Säugetieren mit einem nicht so stark veränderten Carpus abwarten. Mit der hinteren scheint es hier einfacher zu sein, und erlaube ich mir, im folgenden eine kurze Mitteilung über die wichtigsten Tatsachen der Entwicklung der hinteren Extremität des Schweines vorzulegen.

Ein ziemlich frühes Stadium habe ich auf Figur 1 abgebildet; die Anlage des Tars. dist. 1 besteht hier noch aus dickem Mesenchym; das Naviculare, Tarsalia dist. 2 und 3 und Metatarsalia II und V sind aus jungem Vorknorpel gebildet; von den Metatarsalia III und IV und dem Cuboideum ist es schwer zu sagen, ob man das Gewebe als spätes Prochondral- oder junges Knorpelgewebe bezeichnen soll; der Astragalus und Calcaneus sind knorpelig. Die Anlagen des Naviculare, Tarsale dist. 2 und des Metatars. II habe ich auf der Zeichnung durch Schattierung voneinander abgegrenzt; eigentlich besteht hier aber eine kontinuierliche Anlage. Es sind auf diesem Stadium gar keine

Grenzen vorhanden, der Vorknorpel aber in dem Metatarsale unterscheidet sich von dem des Tars. dist. 2 und Naviculare durch die Form der Zellen, welche hier in proximo-distaler Richtung abgeplattet sind, und also die Anlage als quergestrichelt erscheint; auch die Anlage des Metatars. III ist mit dem entsprechenden Tarsale distale noch durch eine Prochondralbrücke verbunden. Bei dem Metatars. IV ist die Verbindung mit dem Cuboid schon aufgelöst; Spuren einer solchen kann man aber an dem Metatars. V noch erkennen. Es besteht hier also dieselbe primäre prochondrale Verbindung zwischen den distalen Tarsuselementen und den Metatarsalien, wie das SEWERTZOFF (08) bei den Reptilien gezeigt hat. Dieser Umstand ist von Wichtigkeit, da das Vorhandensein eines gemeinsamen Merkmals bei

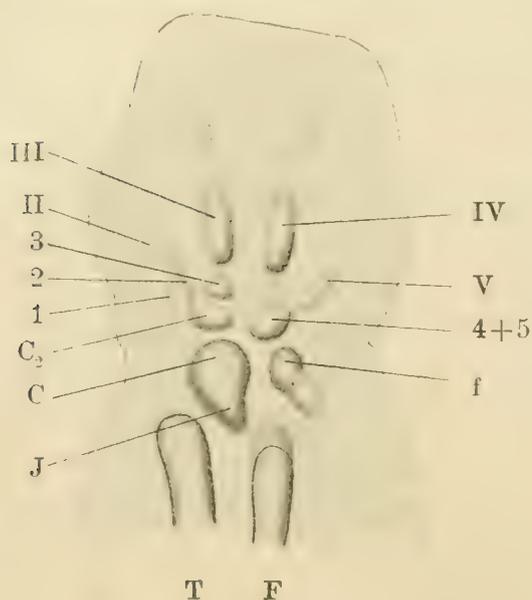


Fig. 1. *Sus scr. dom.* Hintere Extremität, graphisch rekonstruiert. *T* u. *F* Tibia und Fibula. *I* Intermedium. *C* Centrale proximale. *f* Fibulare. *c₂* Centrale distale 2. *1—5* Tarsalia distalia. *I—IV* Metatarsalia.

sehr weit voneinander entfernten Gruppen der Tetrapoda auf seinen primitiven Charakter hinweist und folglich die Meinung SEWERTZOFFS, daß die Tarsalia distalia und Metatarsalia Gliederungsprodukte primär einheitlicher Strahlen sind, bestätigt. Den beschriebenen Beziehungen nach kann man ohne Zweifel die allgemein angenommenen Deutungen der distalen Tarsalia bestätigen und folglich muß auch das Cuboid als konnaszentes Tars. dist. 4 + 5 angesehen werden.

Der Calcaneus ist auf diesem Stadium schon knorpelig, sein Fortsatz aber noch prochondral; ob er außer dem Fibulare noch ein Element eingeschlossen hat, kann ich nicht entscheiden; jedenfalls geht die Verknorpelung des Calcaneus nur aus einem, dem Fibulare entsprechenden Centrum voraus.

Bemerkenswert ist die Form und Lage des Astragalus auf den frühen Entwicklungsstadien — ich verweise auf Fig. 1 —, der distale Teil ist stark aufgeschwollen und hat eine für das Centrale proximale sehr typische Lage; proximal geht er allmählich in einen schwächer entwickelten und auch histologisch weniger differenzierten Fortsatz über, der sich zwischen den Fibula- und Tibia-Anlagen einschiebt — dieses ist ein für das Intermedium kennzeichnendes Merkmal. Die

Meinung, daß im Astragalus das Intermedium eingeschlossen ist, ist ja allgemein angenommen. Anders steht es mit dem anderen Bestandteile; es wird gewöhnlich (GEGENBAUR und die meisten anderen Autoren) als ein konnaszent mit dem Intermedium auftretendes Tibiale gedeutet; ich kann aber dieser Meinung mich nicht anschließen. Die Lage ist ja für das Centrale proximale charakteristisch; andererseits, wenn wir es als Tibiale betrachten wollten, müßten wir eine sehr starke Verschiebung annehmen, die auffallend gerade in den frühen Entwicklungsstufen in die Augen tritt; eher könnte man noch an eine Verschmelzung I+C+t denken, aber auch diese Auffassung erscheint mir als unbegründet, da ich gar keine Spuren des Vorhandenseins irgend eines Gebildes nachweisen kann, das man als die Reste eines dritten Elementes ansehen könnte.

Ich muß zu dem Schlusse kommen, daß beim Schweine embryonal keine Spuren eines Tibiale nachweisbar sind, es scheint ganz verloren gegangen zu sein. Etwas anders steht aber die Sache bei einigen anderen Säugetieren, bei welchen ein Accessorium tibiale beschrieben ist; ich habe einen Hinterfuß eines ziemlich späten Rattenembryo in Schnitte zerlegt und auf Fig. 2 abgebildet. Das Accessorium, dessen Knorpel sich von dem der kanonischen Bestandteile des Tarsus gar nicht unterscheidet, liegt wohl etwas zu distal, um es ohne weiteres als ein Tibiale bezeichnen zu können; es tritt aber doch nicht aus der Reihe der proximalen Tarsuselemente heraus. Die Verschiebung, welche wir in diesem Falle annehmen müssen, könnte als ein passiver, durch die progressive Entwicklung des Calcaneus bedingter Prozeß aufgefaßt werden. Wenn wir aber eine Vergleichung mit dem Fuße der niederen Mammalia vornehmen, so wird diese Auffassung als eine sehr wahrscheinliche erscheinen.

Der Astragalus vom Didelphysjungen (EMERY, '97) ist dem des Schweines auf frühen Entwicklungsstufen auffallend ähnlich (Fig. 3) —

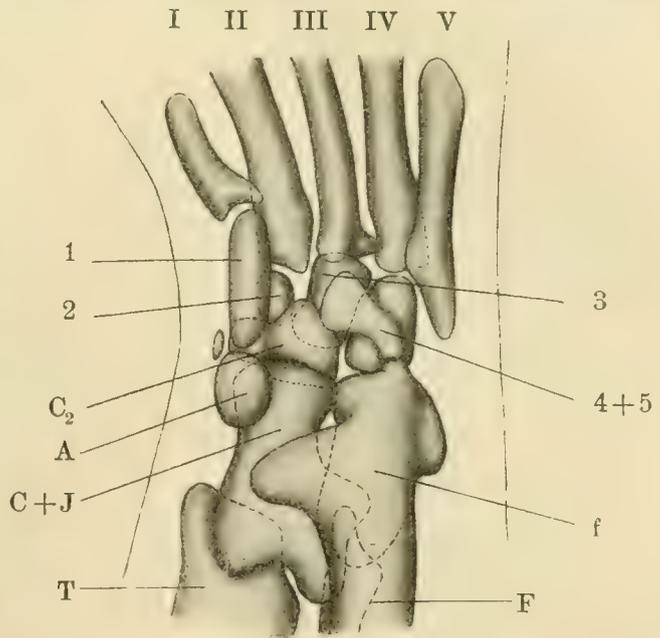


Fig. 2. *Mus rattus*. Hintere Extremität, graphisch rekonstruiert. Bezeichnungen wie in Fig. 3.

wir müssen sie als einander homologe Gebilde ansehen; distal liegen ihm bei *Didelphys* zwei Knorpelstücke an; das eine reicht proximalwärts bis zur Tibia und wird wahrscheinlich das Tibiale eingeschlossen haben ($t + c_2$), das andere muß als ein Centrale der distalen Reihe bezeichnet werden (c_3); dieses Centrale ist aber nicht ein Homologon des Naviculare, wie man das schon seiner Lage nach sehen kann; es ist separat vom Naviculare auch bei Placentaliern nachweisbar (s. Fig. 5, c_3). Folglich muß in dem ersten Knorpelstück bei *Didelphys* (Fig. 3, $t + c_2$) ein Homologon des Naviculare eingeschlossen sein. Aus dieser Vergleichung können folgende Schlüsse gezogen werden:

- 1) Das Naviculare bei *Didelphys* ($t + c_2$) und den Placentaliern sind einander homologe Gebilde und müssen als ein distalwärts verschobenes und zwischen der proximalen und distalen Tarsalia-Reihe eingedrängtes Tibiale angesehen werden. Diese Annahme ist aber eine sehr gezwungene und findet in der Ontogenese bis jetzt keine Bestätigung.
- 2) Das Naviculare bei *Didelphys* und anderen Mammalia sind einander homolog und müssen als ein konnaszentes Tibiale + Centrale angesehen werden. Diese Meinung scheint aber auch nicht richtig zu sein, die embryonale Entwicklung der Hinterextremität des Schweines bestätigt sie wenigstens nicht. Es bleibt nur noch eine dritte Möglichkeit übrig.
- 3) Das Naviculare bei *Didelphys* und den übrigen Mammalia sind nicht immer völlig homologe Gebilde; es besteht mindestens aus einem Centrale, kann aber auch in anderen Fällen das Tibiale eingeschlossen haben.

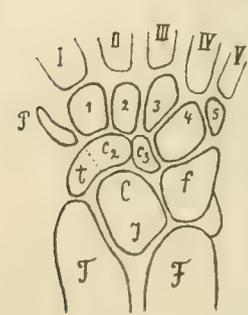


Fig. 3.

Fig. 3. *Didelphys aurita*, Hinterfuß. Nach EMERY. *T* u. *F* Tibia und Fibula. *I* Intermedium. *t*, *C*, *f* Tibiale, Centrale proximale, Fibulare. c_2 , c_3 Centralia dist. 2, 3, 1—5 Tarsalia distalia. I—V Metatarsalia. *P* Praehallux.

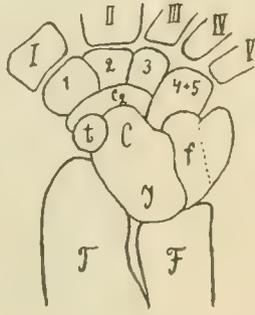


Fig. 4.

Fig. 4. *Echidna hystrix*, Hinterfuß. Nach EMERY.

Diese letzte Annahme, die ja nicht neu ist — sie wurde schon von v. BARDELEBEN ('85) aufgestellt und auch von EMERY angenommen — halte ich für die einzig wahrscheinliche.

Die proximalen Tarsuselemente der Säugetiere werden also in folgender Weise gedeutet: Der Calcaneus besteht mindestens aus einem Fibulare; der Astragalus ist durch Verschmelzung des Intermedium und Centrale proximale gebildet. Das Tibiale ist bei einigen Mammaliern als selbständiges, wenn auch reduziertes Element erhalten (*Echidna*, Fig. 4, und manche höhere Mammalia, *Mus*, Fig. 2), bei

anderen ist es mit dem Naviculare (Centrale dist. 2) verschmolzen (Didelphys, Fig. 3, und wahrscheinlich viele andere Säugetiere inkl. Homo, wie das v. BARDELEBEN und EMERY annehmen), aber auch stark reduziert; schließlich scheint es bei einigen Gruppen völlig verloren gegangen zu sein (z. B. beim Schweine). Die Lage ist bei den niederen Säugetieren noch primitiv (Didelphys, Fig. 3, und teilweise Echidna, Fig. 4); später wird es durch die mächtige Entwicklung des Astragalus, welcher seine Funktion übernimmt, distalwärts, und auch etwas plantarwärts verschoben (Fig. 2).

Wir haben die Extremität des Schweines auf dem auf Figur 1 abgebildeten Stadium verlassen; die weitere Entwicklung wird durch das mächtige Hervorwachsen des Astragalus, Calcaneus, und der zwei mittleren Finger ausgezeichnet; die Extremität wird verhältnismäßig schmaler und bekommt bald die schlanke, für die Paarhufer typische Gestalt. Es tritt aber auch noch ein neues Element hervor; es liegt, wie man das auf Figur 5 (c_3) sehen kann, zwischen dem Naviculare und Cuboid einerseits, dem Astragalus und Calcaneus andererseits. Das Knorpelzentrum ist in diesem Stadium separat; es besteht nur eine leichte prochondrale Verbindung mit dem Cuboid. Auf späteren (individuell auch früheren) Entwicklungsstufen besteht ein knorpeliger Zusammenhang mit dem Cuboid, aber noch in einem sehr späten Stadium (Embryo etwa 7 cm lang) habe ich dieses Element als einen deutlich abgegrenzten Vorsprung am Cuboid gesehen. Es scheint mir zweifellos zu sein, daß dieses Tarsale, welches man nur als ein Centrale bezeichnen kann, ein Homologon des von EMERY bei *Didelphys aurita* beschriebenen Centrale 2 ist — ihre Lage ist ja auffallend dieselbe (Fig. 3, c_3); ich bezeichne es aber als Centrale distale 3, um auf seine Lage in der Achse, die durch den dritten Finger geht (beim Schweine der Reduktion des ersten Fingers wegen etwas verschoben), hinzuweisen.

Das Naviculare wird als ein Centrale dist. 2 bezeichnet; seine

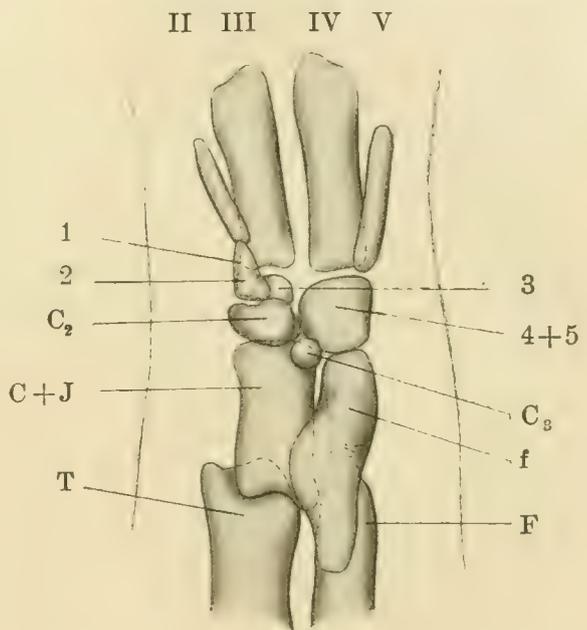


Fig. 5. *Sus scr. dom.* Hinterextremität, graphisch rekonstruiert. Bezeichnungen wie früher. (Kontur des Tars. dist. 2 punktiert.)

Lage in der Achse, die durch das I + C in den zweiten Finger gezogen werden kann, und die Beziehungen zum letzteren sind sehr charakteristisch. Bei der Ratte scheint das Centrale 3 nicht mit dem Cuboid, sondern mit dem Naviculare zu verschmelzen; es dringt hier nämlich das Naviculare ziemlich weit bis zum Calcaneus vor (Fig. 2). Natürlich ist hier aber, wie auch bei anderen Säugetieren, eine embryologische Nachprüfung notwendig; außerdem muß die Embryologie auch noch Antwort darauf geben, ob bei den Mammalia überhaupt nicht noch ein Centrale dist. 1 (Homologon des Meniscus der Reptilien) nachweisbar ist; es könnte wohl im Naviculare eingeschlossen sein.

Jedenfalls muß ich schon aus den hier beschriebenen Beobachtungen den Schluß ziehen, daß bei den Vorfahren der Säugetiere mindestens eine Dreizahl der Centralia tarsi vorhanden war: das eine, proximale, ist jetzt im Astragalus mit dem Intermedium zusammen eingeschlossen, das zweite ist im Naviculare erhalten, und das dritte kann, wie beim Schweine, mit dem Cuboid verschmelzen.

Zur kurzen Uebersicht der Resultate dieser Arbeit erlaube ich mir folgende Formeln, in welchen hypothetisch Angenommenes mit Fragezeichen bezeichnet, und wahrscheinlich nicht erhaltene Bestandteile in Klammern eingeschlossen sind, aufzustellen.

$$\begin{array}{cccc}
 c & c & c & \\
 b & b & b & c \\
 a & a & a & b \\
 \text{II} & \text{III} & \text{IV} & a \\
 1 & 2 & 3 & 4 + 5 \\
 & c_2 & c_3 & \\
 & \text{C} & & \\
 (t) & + & f & \\
 & \text{T} & \text{I} & \text{F} \\
 \text{Sus scr. dom.} & & &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc}
 c & c & c & \\
 b & b & b & c \\
 b & a & a & a & b \\
 a & \text{II} & \text{III} & \text{IV} & a \\
 \text{I} & 2 & 3 & 4 & \text{V} \\
 & 1 & c_2 + c_3(?) & + 5 & \\
 & \text{C} & & & \\
 t & + & f & & \\
 & \text{T} & \text{I} & \text{F} & \\
 \text{Mus rattus.} & & & &
 \end{array}$$

Nachdruck verboten.

Ein Beitrag zur Beurteilung der Sacralrippen.

Von F. v. HUENE in Tübingen.

Die Frage nach der Herkunft der Sacralrippen hat mich in letzter Zeit bei der Bearbeitung fossiler Dinosaurier interessiert¹⁾. Man könnte,

1) F. v. HUENE, Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. Geolog. u. Paläontol. Abhandl., herausgeg. v. E. KOKEN, Supplementband 1, 1907—1908, p. 282—283.

nach der Bezeichnung schließend, daran denken, sie seien Homologa der echten Brustrippen. Sieht man aber ihre Form an, so wird man eher an verstärkte Querfortsätze erinnert. Letzteres scheint aber unzulässig, da z. B. bei den lebenden Krokodilen und auch bei manchen fossilen Reptilien die Sacralrippen durch Suturen von den Sacralwirbeln getrennt sind. Die 1. Sacralrippe zeigt ungezackte Naht, die in der unteren Hälfte den Wirbelkörper streift, in der oberen Hälfte aber weiter von ihm absteht, so daß hier ein kurzer Fortsatz des oberen Wirbelbogens in die Sacralrippe hineinragt. Die Suture der 2. Sacralrippe ist stark zackig, auch ihre ventrale Hälfte streift das Zentrum; auf der dorsalen Seite steht die Naht hinten weit vom Zentrum ab, vorn aber nähert sie sich ihm mehr; dazwischen springt sie spitz in den oberen Bogen ein. Nun sind aber bekanntermaßen bei den Krokodilen die ca. 10 ersten Schwanzwirbelquerfortsätze deutlich, ebenso wie die 2. Sacralrippe von den Wirbeln durch Suturen abgetrennt, sind also Homologa der Sacralrippen. Dasselbe Verhalten ist u. a. von Plesiosauriern und Dinosauriern bekannt. Es sind aber bei rezenten Krokodilen nicht nur die Schwanzwirbelquerfortsätze, sondern — wie das weniger bekannt sein dürfte — auch die Lenden- und Brustwirbelquerfortsätze durch hier und da noch sichtbare Naht dicht neben den Zygapophysen vom Neuralbogen abgetrennt. Am deutlichsten ist die Naht an den letzten Lendenwirbeln erkennbar. Ich konnte dies an mehreren Skeletten von *Crocodylus niloticus* und *Gavialis gangeticus* im zoologischen Institut in Tübingen konstatieren. Es besteht nun darüber kein Zweifel, daß die Sacralrippen bei Krokodilen nicht nur den selbständigen Schwanzwirbelquerfortsätzen, sondern auch den Querfortsätzen der Rückenwirbel der gleichen Wirbelsäule homolog sind. Damit ist die erste Frage beantwortet, daß die Sacralrippen nicht Rippen, sondern „Querfortsätze“ sind. Dasselbe ist von JAEKEL in anderem Zusammenhange auch schon gesagt worden ¹⁾.

Die Frage nach der anatomischen Bedeutung dieser selbständigen Querfortsätze ist eine naheliegende. ALBRECHT sieht die Sacralrippen als seinen Costoiden identisch an. Die Costoide sind nach ALBRECHTS Definition ²⁾ interprotovertbrale Verknöcherungen der Rippen, aus denen im Verlauf der Ontogenese Capitulum und Collum costae hervorgehen. Nach ALBRECHTS Abbildung des 6. Halswirbels von *Hippopotamus amphibius* haben die Costoide allerdings die Stellung der Sacralrippen der Krokodile, indem sie durch Synostose mit dem Zen-

1) Sitz.-Ber. d. Gesellsch. naturf. Freunde Berlin, 1906, p. 9 ff.

2) Bull. Mus. R. d'Hist. nat. Belg., I, 1882, p. 197 ff.

trum und dem Querfortsatz des Neuralbogens verbunden sind. Die von ALBRECHT geforderte Identifizierung der Costoide mit den Sacralrippen kann sich aber nur dann als zutreffend zeigen, wenn man beweisen kann, daß die rippentragenden Rückenwirbelquerfortsätze der Krokodile Costoide sind; denn diese und die Sacralrippen sind ohne Zweifel homolog. Da aber an den Brustwirbelquerfortsätzen die Rippen mit Capitulum und Tuberculum artikulieren, die Querfortsätze also Diapophyse + Parapophyse vorstellen, die Costoide aber nur als Capitulum und Collum costae definiert werden kann, wie mir scheint, der Querfortsatz nicht kurzweg mit dem Costoid identifiziert werden, denn das Capitulum ist ja vorhanden und zwar in Zusammenhang mit der Rippe. Die Rückenwirbelquerfortsätze sind also selbständige Verknöcherungsbezirke des Neuralbogens. Vielleicht sind sie mit ALBRECHTS Hypracualia zu parallelisieren. Die Annahme, daß in den Sacralrippen der Krokodile und Dinosaurier (und wohl überhaupt der Reptilien und Säugetiere) nicht ein, sondern zwei Elemente stecken, hat Vieles für sich; nach meiner Vermutung bestehen nämlich die Sacralrippen aus selbständigen Querfortsätzen (die zum Neuralbogen zu rechnen sind) in der dorsalen und aus Costoiden in der ventralen Hälfte; denn die Sacralrippe reicht bei rezenten Krokodilen in der unteren Partie bis an den Wirbelkörper, während sie in der oberen Hälfte weiter vom Wirbel abgedrängt wird. Ferner verhalten sich die Suturen bei Parasuchiern, Dinosauriern und am 2. Sacralwirbel rezenter Krokodile in der dorsalen und ventralen Hälfte verschieden, indem die dorsale Hälfte rascher und vollkommener mit dem Wirbel verschmilzt, die ventrale aber stets scharfe Suture zeigt; ferner besteht die Sacralrippe bei vielen Dinosauriern aus deutlich gesonderten dorsalen und ventralen Teilen (die durch senkrechte Lamellen verbunden sind). Auch die horizontale Gabelung der letzten Sacralrippe von Ammosaurus und Brontosaurus läßt sich am besten verstehen, wenn man sich die Sacralrippen aus zwei (in diesem Falle distal verschobenen) Elementen zusammengesetzt und entstanden denkt. ALBRECHTS Beobachtung von Paracostoiden an menschlichen Lumbal- und Sacralwirbeln¹⁾ scheint mir eine Bestätigung oder wenigstens eine in bestem Einklang mit diesen Ueberlegungen stehende Tatsache zu sein. Ich würde also denken, daß, wie die Costoide in der Halsregion vorhanden sind, sie so auch von der Lendenregion an kaudalwärts zunehmend wieder auftreten, während sie in der Brustregion unterdrückt sind. In demselben Maße,

1) Presse médicale belge, No. 21, 27. Mai 1883.

wie die Costoide kaudalwärts zunehmen, ist anzunehmen, daß die selbständigen Querfortsatzverknöcherungen dort abnehmen, so daß die Querfortsätze der Brustregion und diejenigen des Schwanzes im obigen Sinne genau genommen doch nicht ganz homotax sind. Das Ueberwiegen des einen und Abnehmen des anderen der beiden Elemente geht in axialer Richtung der Wirbelsäule so allmählich vor sich, daß man nicht genau den Wirbel bezeichnen kann, von dem an eines der beiden Elemente fehlt resp. auftritt, zumal sie doch unter sich sehr fest verschmolzen sind.

Die zweite Frage ist also dahin beantwortet, daß die Sacralrippen zwar Homologa der Querfortsätze (selbständige Verknöcherungen des Neuralbogens) sind, jedoch nur in ihrer dorsalen Hälfte, und daß ventral noch Costoide hinzutreten.

Nachdruck verboten.

Zur Herstellung von Demonstrationspräparaten des Amphibieneies.

Von K. OGUSHI, Osaka (Japan).

Zur Zeit kennen wir zweierlei Methoden für die Herstellung der betreffenden Demonstrationspräparate des Amphibieneies, diejenige von v. ERLANGER und die von BARFURTH. Was die Trocken- und Paraffinmethode von v. ERLANGER anbetrifft, so könnte sie beinahe als die ideale erachtet werden; dennoch bleibt manches noch zu wünschen übrig. Vor allem ist es unmöglich, der nachfolgenden Schrumpfung des Materials vorzubeugen, was besonders bei der Behandlung der Eier im Furchungsstadium als ein großer Nachteil zu bezeichnen ist, indem dadurch die Furchen undeutlich werden. Der Vorschlag von BARFURTH ist der Hauptsache nach fast als untauglich zu betrachten. Ich selbst bin nach vielen Versuchen zu einem Verfahren gekommen, welches meines Wissens noch von niemandem ausgeführt worden ist und daher wohl veröffentlicht werden dürfte. Es besteht darin, Eier mit Gallerthülle, seien sie vorher mit Chromessig oder ZENKERScher Flüssigkeit, oder auch mit Sublimat allein behandelt worden, in eine etwa 0,5-proz. Formalinlösung zu tun; im Laufe etwa eines halben Jahres löst sich dann die Gallerthülle von selbst auf. Wenn das Material also mit der genannten Flüssigkeit in einem durchsichtigen, luftdicht geschlossenen Behälter belassen wird, so ist es vollkommen sicher aufgehoben und kann auch zur Demonstration benutzt werden.

Ich verfare folgendermaßen: Zuerst zieht man einen dicken hohen Ring stark erhitzten Kanadabalsams auf dem Objektträger, wie man

es beim Einschließen der Knochen- oder Zahnschliffe zu tun pflegt. Dann bringt man das Laichstück, welches auf die oben angegebene Weise fixiert und nach Auswaschen in der 0,5-proz. Formalinlösung konserviert worden ist, in den Binnenraum des Balsamringes. Hierbei muß man genau aufpassen, daß die Größe der Gallertmasse dem Inhalt des Balsamringes gleichkommt, weil sonst verschiedene Uebelstände eintreten können, wie z. B. große Luftbläschen, die sich auch bei der Verflüssigung der Gallerthülle entwickeln. Nun legt man ein schwach erhitztes Deckglas auf den Balsamring und drückt es nur leicht an. Nachdem das Ganze abgekühlt ist, wird die erstarrte Oberfläche des Balsams lackiert, um das Deckglas sicher zu fixieren; hierzu wird der schwarze Firnis verwandt. Die so hergestellten Präparate werden nun, vor Staub geschützt, ein halbes Jahr oder noch länger ruhig gestellt, damit die Gallerte inzwischen die „Reifung“ erlangt und zuletzt von selbst vollkommen flüssig wird.

Alsdann wird man sehen, daß die eingeschlossenen Eier in einer klaren Flüssigkeit schwimmen und sich nach allen Richtungen hin rollen lassen. Keine Spur von Schrumpfung und kein Zeichen von Eintrocknen ist dabei wahrzunehmen. Wenn die Eier auf einem früheren Furchungsstadium aufgehoben worden sind, so kann man bei Betrachtung im auffallenden Licht an ihrer Oberfläche graue oder unter Umständen weiße Mosaiklinien der Furchen deutlich sehen. Es ist zwar sicher, daß dieselben durch die Auflagerung einer Art kristalloider Niederschläge in der Furche hervorgebracht worden sind, wie man es leicht mit Hilfe der schwachen Vergrößerung nachweisen kann, doch behalte ich mir einstweilen vor, ein entscheidendes Wort darüber zu sagen.

Zum Schlusse sei noch einmal betont, daß die Gallerthülle des Amphibienlaiches durch die lange Einwirkung der sehr schwachen Formalinlösung, welche ich zuerst zum Zweck der Konservierung benutzt habe, sehr allmählich sich zu einer klaren, dünnen, farblosen Flüssigkeit umwandelt.

Es wäre auch sehr vorteilhaft, wenn man einen besonderen gläsernen Behälter, welcher zu diesem Zweck geeignet ist, herstellen und dazu noch eine Methode, welche die Verflüssigung der Gallerte stark beschleunigt, ausdenken würde. Alsdann würde die Behandlung viel einfacher werden.

(Abgesandt am 1. Oktober, eingegangen am 19. Oktober 1908.)

Nachdruck verboten.

La morfologia delle glandole soprarenali dell'uomo nelle varie fasi del loro sviluppo.

Del Dr. EMERICO LUNA,

settore dell'Istituto anatomico della R. Università di Palermo, diretto dal Prof. R. VERSARI.

Con 18 figure.

La morfologia delle glandole soprarenali dell'uomo, nei varî periodi della vita intrauterina, non è stata, ch'io sappia, particolarmente studiata da alcun osservatore. Nei trattati classici ed in qualche monografia troviamo brevemente ricordato qualcuno dei caratteri morfologici della glandola soprarenale nell'una o nell'altra fase dello sviluppo embrionale e fetale. Manca però una descrizione dettagliata di tutti quanti i caratteri morfologici, e manca pure la descrizione delle modificazioni che subisce l'organo nelle fasi progressive dello sviluppo ontogenetico. È questo appunto che mi ha spinto a studiare l'argomento, ch'io ritengo di un certo interesse; tanto più che la nozione di tali modificazioni embriologiche nelle prime fasi dello sviluppo delle glandole soprarenali, mi pare che possa condurci alla spiegazione di alcune particolarità che si riscontrano nell'organo adulto e che hanno avuto dai diversi osservatori una differente spiegazione.

Di tutte le glandole soprarenali esaminate, ho determinato esattamente la forma, la lunghezza dei diametri massimi, lo spessore, il peso e le particolarità riscontrate nelle varie superfici. Dirò subito che non ho data alcuna importanza ai valori ponderali ottenuti, perchè mi sono in parte servito di un materiale tenuto in liquidi conservatori; ciò nondimeno ho potuto osservare che le cifre da me ottenute si accordano quasi completamente con quelle del MATTEI, il quale già nel 1863 aveva determinato il peso delle capsule surrenali in alcuni stadi della vita intrauterina.

Riferirò prima sulla glandola soprarenale di sinistra e poi su quella di destra.

A. Glandola soprarenale di sinistra.

1) Embrione umano. Lunghezza vertico-coccigea mm 38 (principio del 3° mese lunare). Fig. 1.

I valori dei diametri massimi (trasv., vertic., ant.-post.) della glandola soprarrenale sono i seguenti:

Diametro trasverso massimo mm 3
 „ verticale „ mm 2
 Spessore mm $1\frac{1}{2}$.

La forma è irregolarmente triangolare: in essa possiamo distinguere una faccia antero-esterna ed una faccia postero-interna, un margine interno, uno esterno ed uno inferiore, un angolo superiore, uno inferiore ed uno esterno. La faccia antero-esterna è completamente liscia, ma non è situata tutta sullo stesso piano; la porzione inferiore trovasi in un piano più anteriore rispetto alla porzione superiore, ed il passaggio dall'una all'altra è graduale. Dalla zona mediana ed interna della superficie anteriore si spicca la vena capsulare o vena collettrice di CHARPY;



Fig. 1. Embr. umano. Lungh. vert.-cocc. mm 38. a Glandola soprarrenale vista di fronte. b Glandola soprarrenale vista di dietro.

l'esame diretto a mezzo del microscopio semplice ed il successivo esame microscopico seriale dei tagli mostrano che a livello del punto di uscita della vena la superficie della glandola non presenta alcun avvallamento. La faccia postero-esterna è anch'essa completamente liscia; però una sporgenza lineare poco evidente fa sì che essa possa essere suddivisa in due porzioni, una inferiore, o renale, la quale si adagia sul rene, ed una superiore, o diaframmatica, la quale è in rapporto col diaframma.

2) Embrione umano. Lunghezza vertico-coccigea mm 42 (2^a settimana del 3^o mese lunare).

I diametri massimi in altezza, larghezza e spessore della glandola soprarrenale sono i seguenti:

Diametro trasverso massimo mm 3
 „ verticale „ mm 3
 Spessore mm 2.

I caratteri morfologici sono quasi del tutto identici a quelli della glandola soprarrenale precedente.

3) Embrione umano. Lungh. vert.cocc. cm 5 (metà del 3^o mese lunare).

I diametri massimi in altezza, larghezza e spessore della glandola soprarrenale sono i seguenti:

Diametro trasverso massimo mm 3
 „ verticale „ mm 3
 Spessore mm $2\frac{1}{2}$.

I caratteri morfologici sono quasi del tutto identici a quelli della glandola precedente. Solo bisogna aggiungere che in questo stadio il dislivello della superficie antero-esterna e la sporgenza lineare della superficie postero-interna sono un po' più evidenti.

4) Embrione umano. Lungh. vert.-cocc. cm 6 (2^a quindicina del 3^o mese lunare). Fig. 2.

I diametri massimi della glandola soprarrenale in altezza, larghezza e spessore sono i seguenti:

Diametro trasverso massimo mm 4
 „ verticale „ mm 4
 Spessore mm 3.

Come le capsule surrenali precedenti, la forma di quelle dell'embrione di cm 6 è irregolarmente triangolare, e lascia considerare una superficie antero-esterna, una postero-interna, tre margini, interno, esterno ed inferiore, quest'ultimo concavo a concavità in basso, e tre angoli, superiore, inferiore ed esterno. L'angolo inferiore, a differenza di quello che si osserva nelle glandole soprarenali precedenti, è più sviluppato dell'angolo esterno, e si spinge in basso e all'interno, adagiandosi sulla superficie anteriore

Fig. 2. Embr. umano. Lungh. vert.-cocc. cm 6 (per le lettere a) b) vedi figure precedente).



del rene. Il dislivello della superficie ant.-est. e l'aggetto lineare della superficie post.-int. sono più marcati di quel che non si osservi nelle glandole precedenti. Le due superfici sono del resto ancora del tutto lisce. A livello del punto di uscita della vena capsulare non si osserva alcun avvallamento.

5) Feto umano. Lungh. totale cm 10 (fine del 3^o mese lunare). Fig. 3.

I diametri massimi della gland. soprarenale sono i seguenti:

Diametro trasverso massimo mm 7
 „ verticale „ mm 6
 Spessore mm 4.

La forma della glandola si conserva irregolarmente triangolare. Il margine inferiore è concavo e l'angolo inferiore più pronunciato dell'angolo esterno. Si notano quà e là lievissime depressioni sulle due superfici. Il dislivello e la sporgenza lineare, già ricordati, sono molto più sviluppati. La vena collettrice si spicca da un solco trasversale appena evidente, situato nella porzione interna e mediana della superficie antero-esterna.

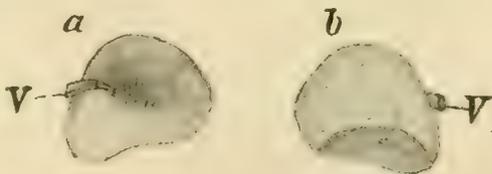


Fig. 3. Feto umano. Lungh. totale cm 10. V vena capsulare. (Vedi fig. preced.)

6) Feto umano. Lungh. tot. cm 15 (4^a settimana del 4^o mese lunare). Fig. 4.

I diametri massimi della gl. soprarenale sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 9
 „ vertic. „ mm 11
 Spessore mm 6.

La forma si conserva irregolarmente triangolare. L'angolo inferiore è ancora più pronunciato, e perciò il margine inf. ha acquistata una curvatura maggiore. La superficie ant.-est. presenta quà e là lievi depressioni, di cui la più evidente è situata verso l'angolo inferiore; essa inoltre presenta un solco discretamente profondo, il quale dalla metà del margine interno si prolunga verso l'angolo esterno. Apparentemente

la vena collettrice si spicca da questo solco, che chiameremo col GANFINI solco principale; ma un esame attento mostra come essa abbia un solco proprio, il quale è compreso nel solco principale. La sporgenza lineare della superficie post.-interna è ora evidentissima, sicchè riesce facile la distinzione in una zona superiore o diaframmatica ed in una inferiore o renale.



Fig. 4. Feto umano. Lungh. totale cm 15 (per le indicazioni vedi fig. preced.).

La forma ed i caratteri delle due superfici sono identici a quelli delle glandole precedenti. Anche qui il solco della vena collettrice è compreso nel solco principale. La sporgenza posteriore è bene evidente.

8) Feto umano. Lungh. tot. cm 20 (principio del 5^o mese lunare). Fig. 5.

I valori dei diametri massimi e dello spessore della gland. soprar. sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 10
 " vertic. " mm 11
 Spessore mm 7.

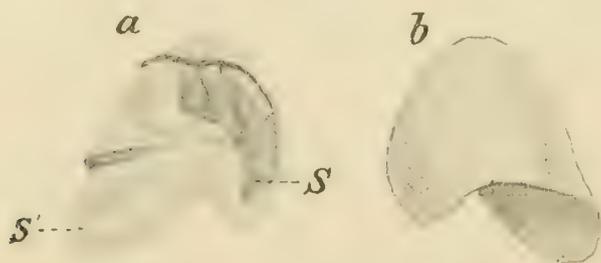


Fig. 5. Feto umano. Lungh. totale cm 20. S solco principale. S' solco secondario. (Vedi fig. preced.)

sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 14
 " vertic. " mm 14
 Spessore mm 11.

La forma si conserva irregolarmente triangolare, e lascia riconoscere una superficie ant.-est., una superficie post.-int., tre margini, di cui l'inferiore con una marcata insenatura, e tre angoli, di cui quello inferiore si spinge forte-

mente in basso. Le due superfici della glandola presentano depressioni sempre più evidenti, fra le quali spicca per la sede costante quella situata verso l'angolo inferiore.

Il solco principale è molto più profondo di quelli notati nelle glandole precedenti, ed ha un decorso parallelo al margine esterno; esso non è più semplice, ma presenta verso l'alto qualche breve ramificazione. Il solco per la vena collettrice è indipendente dal solco principale.

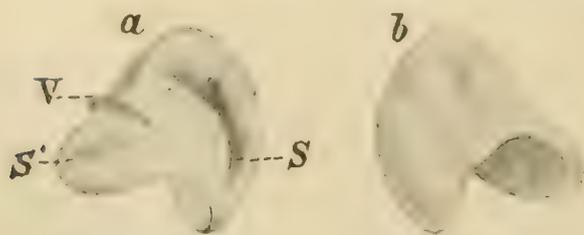


Fig. 6. Feto umano. Lungh. totale cm 29 (vedi fig. preced.).

9) Feto umano. Lungh. totale cm 29 (principio del 6^o mese lunare). Fig. 6.

I valori dei diametri massimi e dello spessore della gland. soprar. sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 20
 " vertic. " mm 20
 Spessore mm 11.

La glandola soprarenale ricorda per la forma, pei caratteri delle due superfici, per la disposizione del solco principale e del solco della vena capsulare le stesse particolarità ricordate nella glandola soprarenale del feto di cm 20 l. t. Solo bisogna aggiungere che lungo i margini est. ed inf. si vanno formando lievi dentellature.

10) Feto umano. Lungh. totale cm 40 (principio dell'8° mese lunare).

I diametri massimi della capsula surrenale in altezza, in larghezza ed in spessore sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 22
 „ vertic. „ mm 20
 Spessore mm 8.

La glandola ricorda per la forma e per i caratteri delle due superfici la glandola soprar. del feto di cm 29 di l. t. Il margine inf. è sempre fortemente curvo e l'angolo inferiore fortemente spinto in giù e medialmente. Si notano depressioni sempre più profonde sulle due superfici, e rare dentellature ai margini. Il solco della vena, bene evidente, è compreso nel solco principale, il quale presenta verso l'alto brevi e rare diramazioni.

11) Feto umano a termine.

I diametri massimi della gland. soprarenale in altezza, in larghezza e in spessore sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 25
 „ vertic. „ mm 20
 Spessore mm 8.

La forma della glandola si presenta irregolarmente triangolare: degno di nota è che in questo stadio la base incomincia ad allargarsi.

12) Bambino di mesi tre. Fig. 7.

I valori dei diametri massimi e dello spessore della gland. soprar. sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 27
 „ vertic. „ mm 20
 Spessore mm 8.

La forma dell'organo è irregolarmente triangolare; la base è molto più slargata di quella della glandola di feto a termine. Nella superficie antero-esterna le depressioni, notevoli per numero e per profondità, s'intersecano in tutti i sensi; anche le dentellature ai margini sono più marcate. Il solco principale, ben evidente, con le due labbra fortemente avvicinate tra di loro, è parallelo al margine esterno e presenta verso l'alto brevi e rare diramazioni. Il solco per la vena capsulare è indipendente dal solco principale.

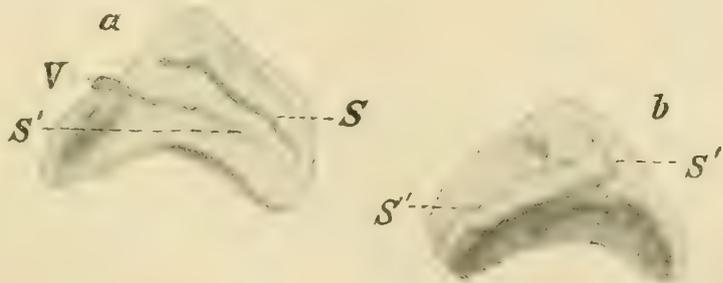


Fig. 7. Bambino di mesi 3 (vedi fig. preced.).

13) Bambino di mesi 14. Fig. 8.

Diametro trasv. mass. della gl. soprar. mm 30

" vertic. " " " " mm 20

Spessore della gl. soprar. mm 7.

La forma ed i caratteri delle due superfici, dei margini e degli angoli ricordano in tutto la glandola precedente. Diversa è però la disposizione del solco della vena collettrice e del solco principale. Sembra che la vena non abbia un solco proprio, ma che essa si sollevi dalla

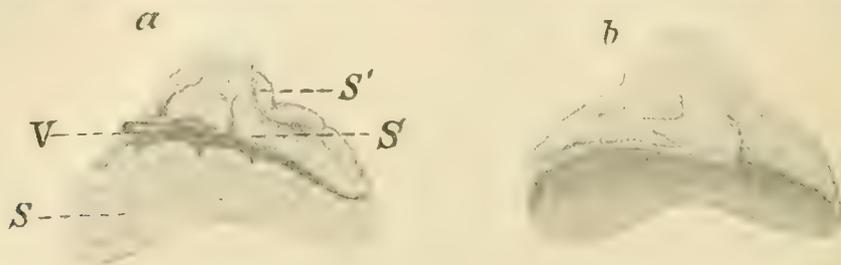


Fig. 8. Bambino di mesi 14 (vedi fig. preced.).

porzione più interna del solco principale. Tale disposizione è apparente; e difatti, divaricando il solco principale, si vede che la vena ha un solco proprio, breve e superficiale, il quale è compreso nel solco principale.

14) Bambino di anni 3.

I valori dei diametri massimi e dello spessore della glandola sopra-
renale sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 36

" vertic. " mm 25

Spessore mm 7.

La forma dell'organo è ancora triangolare, ma la sua base si è ancor più allungata ed i margini interno ed esterno passano insensibilmente l'uno nell'altro, sicchè l'angolo superiore, molto ottuso, è appena accennato. La superficie antero-est. si presenta meno irregolare; i solchi sono più scarsi e meno profondi di quelli rilevati nelle glandole precedenti. Mancano quasi del tutto le dentellature ai margini. Il solco principale, bene evidente, è parallelo al margine esterno, e presenta brevi e scarse diramazioni. Sembra che la vena non abbia un solco proprio, ma che essa si sollevi dalla porzione più interna del solco principale. Tale disposizione è, come nella glandola precedente, solo apparente.

15) Uomo di anni 20.

Diametro trasv. mass. della gland. soprar. mm 42

" vertic. " " " " mm 27

Spessore della gland. soprar. mm 7.

La base dell'organo si è sempre più notevolmente slargata, sicchè più ottuso è diventato l'angolo superiore, ed il margine interno trapassa in modo appena appariscente nel margine esterno. La superficie ant.-est. e quella post.-int. si presentano con un numero sempre minore di solchi; scarse sono le dentellature ai margini. La disposizione del solco della vena capsulare e del solco principale è identica a quella della glandola precedentemente descritta.

16) Uomo di anni 50. Fig. 9.

Diametro trasv. mass. della gland. soprar. mm 50

" vertic. " " " " mm 30

Spessore mm 7.

La glandola soprarrenale ricorda per la forma e pei caratteri delle superfici la glandola precedentemente descritta. Il solco della vena

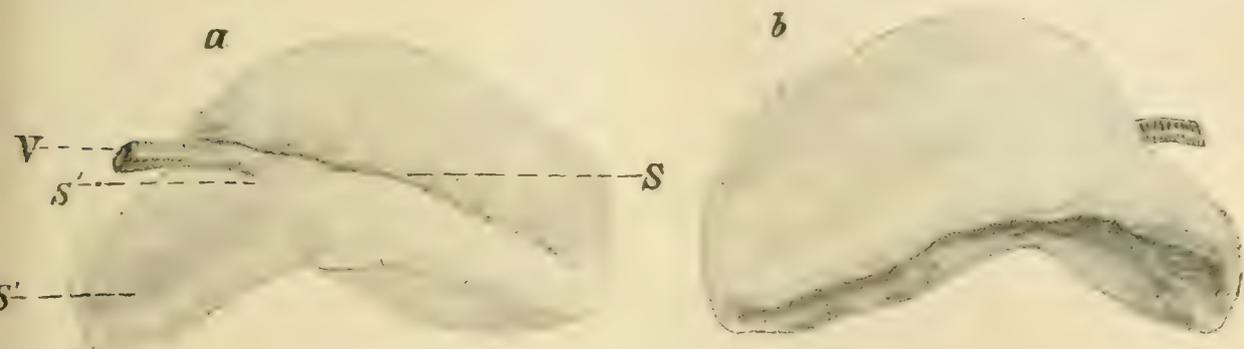


Fig. 9. Uomo di anni 50 (vedi fig. preced.).

capsulare è indipendente dal solco della vena principale ed è situato al disotto di essa.

B. Glandola soprarrenale di destra.

1) Embrione umano. Lunghezza vertico-coccigea mm 42 (2^a settimana del 3^o mese lunare). Fig. 10.

Fig. 10. Embr. umano. Lungh. vert.-cocc. mm 42 (vedi fig. preced.).



I valori dei diametri massimi e dello spessore della glandola soprarrenale sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm $2\frac{1}{2}$

" vertic. " mm $3\frac{1}{2}$

Spessore mm 2.

La forma dell'organo è irregolarmente triangolare; in essa possiamo distinguere una superficie antero-esterna, una superficie postero-interna, un margine interno, un margine inferiore ed uno esterno, e tre angoli, superiore, inferiore ed esterno. La superficie antero-esterna è liscia, ma non è situata tutta sullo stesso piano; la porzione inferiore è in un piano più anteriore rispetto alla porzione superiore, ed il passaggio dall'una all'altra è graduale. Dalla zona interna e mediana della superficie antero-esterna si spicca la vena collettrice; l'esame diretto a mezzo del microscopio semplice ed il successivo esame microscopico dei tagli seriali mostrano che a livello del punto di uscita della vena capsulare la superficie della glandola non presenta alcuna depressione. La superficie postero-esterna è anch'essa del tutto liscia; però un oggetto lineare, appena accennato, permette la sua divisione ai due zone: una inferiore o renale, ed una superiore o diaframmatica.

2) Embrione umano. Lunghezza vertic.-coccig. mm 50 (metà del 3^o mese lunare).

Diametro trasv. mass. della gland. soprar. mm 3

„ vertic. „ „ „ mm 3¹/₂

Spessore della gland. soprar. mm 2¹/₂.

Le particolarità morfologiche di quest'organo ricordano in tutto la descrizione della capsula precedente.

3) Embrione umano. Lungh. totale cm 10 (fine del 3^o mese lunare). Fig. 11.



Fig. 11. Embr. umano. Lungh. totale cm 10 (vedi fig. preced.).

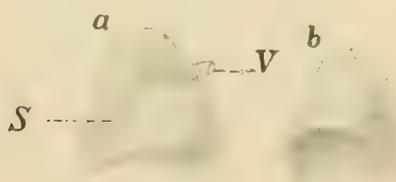
I valori dei diametri massimi e dello spessore della glandola sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 5

„ vertic. „ mm 6

Spessore mm 4¹/₂.

La forma dell'organo è irregolarmente triangolare, e lascia riconoscere due superfici, tre margini e tre angoli. Le due superfici sono del tutto lisce: l'aggetto lineare è bene evidente, così pure il dislivello già ricordato sulla superficie ant.-est. della glandola precedente è qui molto più manifesto. La vena capsulare si spicca direttamente dalla porzione mediana ed interna della superficie anteriore: manca il più lieve accenno di depressione di tale superficie a livello del punto di sbocco della vena.



4) Feto umano. Lungh. totale cm 21 (principio del 5^o mese lunare). Fig. 12.

Fig. 12. Feto umano. Lungh. totale cm 21 (vedi fig. preced.).

Diametro trasv. mass. della gland. soprar. mm 13

„ vertic. „ „ „ mm 15

Spessore della gland. soprar. mm 7.

La forma dell'organo si conserva irregolarmente triangolare, con due superfici, tre margini, di cui l'inferiore un po' incurvato in basso, e tre angoli, di cui l'inferiore, bene sviluppato, riposa sulla superficie del rene. Nella superficie antero-esterna si nota un solco, poco profondo, con decorso parallelo al margine esterno. Al di sotto di questo solco, in vicinanza del margine interno dell'organo soprarenale, si spicca la vena capsulare. Posteriormente si nota che la sporgenza lineare, ricordata nelle righe precedenti, si è fatta più evidente, sicchè più facile riesce la divisione della superficie postero-interna in due zone: renale e diaframmatica.

5) Feto umano. Lungh. totale cm 29 (principio del 6^o mese lunare).

I diametri massimi della glandola soprarenale in altezza, lunghezza e spessore sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 20

„ vertic. „ mm 20

Spessore mm 8.

Le particolarità morfologiche di questa glandola ricordano quelle descritte nel feto precedente: solo bisogna aggiungere che oltre al solco principale, si presentano ora lievi depressioni sulle due superfici.

La sporgenza lineare è abbastanza bene evidente. Il punto di uscita della vena capsulare è situato al disotto del solco principale.

6) Feto umano. Lungh. totale cm 40 (principio dell'8^o meso lunare). Fig. 13.



Fig. 13. Feto umano. Lungh. totale cm 40 (vedi fig. preced.).

Diametro trasv. mass. della gland. soprar. mm 20

„ vertic. „ „ „ mm 20

Spessore della gland. soprar. mm 10.

I caratteri morfologici dell'organo sono quasi del tutto identici a quelli della glandola soprarrenale precedente.

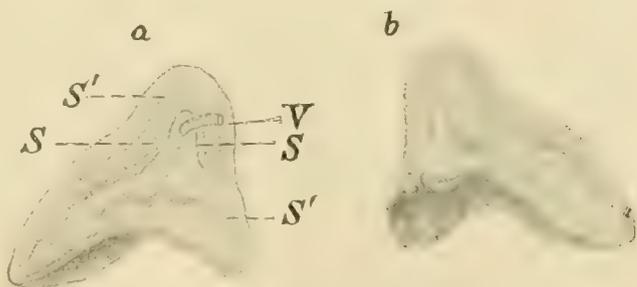
7) Feto umano a termine.

Diametro trasv. mass. della gland. soprar. mm 22

„ vertic. „ „ „ mm 22

Spessore della gland. soprar. mm 8.

I caratteri morfologici dell'organo soprarrenale sono identici a quelli della glandola precedente. Solo bisogna ricordare che la sua base incomincia a farsi sempre più larga, e che le depressioni sulle due superfici dell'organo sono molto più evidenti.



8) Bambino di mesi 3. Fig. 14. Bambino di mesi 3 (vedi fig. preced.).

I valori dei diametri massimi e dello spessore dell'organo sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 22

„ vertic. „ mm 22

Spessore mm 8.

La glandola soprarrenale conserva la forma irregolarmente triangolare, con due superfici, ricche di depressioni più o meno profonde, tre margini, di cui l'inferiore fortemente concavo in basso, e tre angoli. Il solco principale non è rettilineo, ma curvo con la concavità in basso, ed è costituito di due porzioni, di cui una parallela al margine esterno e l'altra al margine interno; le due porzioni, prese insieme, ricordano la forma di un V capovolta. Il punto di sbocco della vena capsulare è situato al disotto del solco principale.

9) Bambino di mesi 14. Fig. 15.

I valori dei diametri massimi e dello spessore della glandola soprarrenale sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 26
 „ vertic. „ mm 20
 Spessore mm 7.



Fig. 15. Bambino di mesi 14 (vedi fig. preced.).

I caratteri morfologici della glandola soprarrenale sono quasi del tutto identici a quelli della glandola precedente.

10) Bambino di anni 3.

I diametri massimi

in altezza, larghezza e spessore della glandola sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 36
 „ vertic. „ mm 30
 Spessore mm 7.

Le due superfici sono un po' più lisce della glandola precedente. Il punto di sbocco della vena è situato al disotto del solco principale.

11) Uomo di anni 20.

I diametri massimi dell'organo soprarrenale in altezza, larghezza e spessore sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 42
 „ vertic. „ mm 35
 Spessore mm 7.

La forma si conserva irregolarmente triangolare, con l'angolo inferiore molto sviluppato, che si adagia sulla superficie anteriore del rene. Il margine inferiore è fortemente incurvato in basso. La superficie antero-esterna presenta scarse depressioni. Evidentissimo è invece il

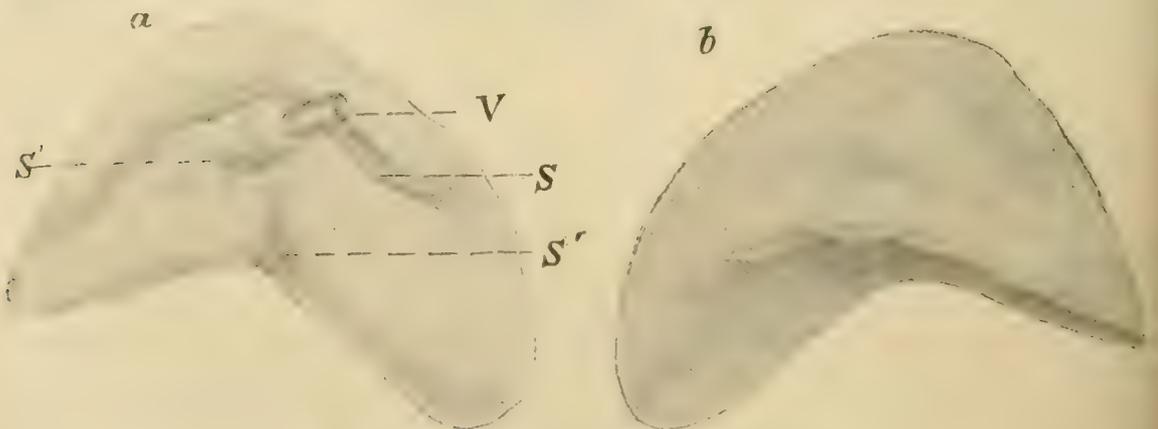


Fig. 16. Uomo di anni 50 (vedi fig. preced.).

solco principale, in forma di V capovolta, con le due branche parallele rispettivamente al margine interno ed al margine esterno. La vena sembra che venga fuori dalla porzione mediana del solco principale, ma

un esame più attento mostra che il suo punto di sbocco è situato al di sotto del solco principale.

12) Uomo di anni 50. Fig. 16.

I diametri massimi dell'organo suprarenale in altezza, larghezza e spessore sono i seguenti:

Diametro trasv. mass. mm 50
 „ vertic. „ mm 44
 Spessore mm 7.

Le particolarità morfologiche della glandola suprarenale dell'uomo di anni 50 ricordano esattamente quelle descritte nell'uomo di anni 18. Anche qui il punto di sbocco della vena collettrice è indipendente dal solco principale.

Riassunto critico.

L'esame delle modificazioni di forma che subiscono le glandole suprarenali nelle fasi progressive dello sviluppo ontogenetico, ci permette di trarre alcune conclusioni di una certa importanza per la conoscenza completa della loro morfologia nello stato adulto.

Già fin dal principio del 3^o mese lunare le glandole suprarenali di destra e di sinistra hanno assunta la forma triangolare che, più o meno modificata, si riscontra nelle varie epoche della vita estra-uterina. Ma a tale riguardo bisogna distinguere la forma della glandola suprarenale di destra da quella di sinistra. E difatti, leggendo i trattati classici e le recenti monografie, troviamo che la forma di quest'organo non è la stessa nei due lati. MECKEL ed HUSCHKE dicono che la glandola di destra è meno alta ma più larga che la sinistra. HIS sostiene che la glandola di destra è invece più alta e più stretta della sinistra. QUAIN dice che la destra è di forma triangolare schiacciata, con una superficie anteriore volta in avanti ed in fuori, ed una posteriore in dietro e in dentro, e con tre angoli volti in basso, in fuori e in alto. La glandola di sinistra, vista davanti, ha un contorno a mezzaluna con la concavità in basso ed in fuori verso il rene. ROMITI dice che il margine esterno e quello interno sono nella glandola suprarenale di destra più diritti, e si riuniscono con un angolo più spiccato, detto apice; si avrebbe cioè il tipo conoide, mentre in quella di sinistra si avrebbe il tipo semiovoideo del TESTUT. ROLLESTON dice che la glandola di destra ha una forma triangolare, mentre quella di sinistra è allungata, e presenta un margine interno, uno esterno, un angolo superiore ed uno inferiore, e due facce. KOFFMANN dice che la glandola di destra è più lunga e più stretta della sinistra; GANFINI che la glandola di sinistra ha costantemente una figura allungata, diretta dall'alto al basso e dall'esterno all'interno, mentre la destra ha una

forma triangolare ad apice superiore. Io debbo pienamente confermare la descrizione del GANFINI, e difatti nelle numerose glandole esaminate allo stato adulto, ho sempre riscontrato che quella di destra ha una forma triangolare e quella di sinistra una forma allungata, sicchè m'è riuscito sempre facile determinare dalla forma quale era la glandola soprarrenale presa in esame.

Le ricerche da me fatte sullo sviluppo di questi organi mi permettono di affermare che le due glandole conservano fino alla fine della vita intrauterina la forma irregolarmente triangolare che assumono già al 3° mese lunare. Ma sin dalle prime fasi della vita extrauterina tale forma incomincia a modificarsi, perchè il margine inferiore o base assume uno sviluppo sempre maggiore tanto nella glandola di destra che in quella di sinistra; però in quest'ultima il margine inferiore assume uno sviluppo maggiore che non nella destra, sicchè in essa i margini interno ed esterno delimitano un angolo superiore che diviene via via più ottuso, fino a che nell'età adulta si continuano quasi l'uno nell'altro, ottenendosi così il tipo semiovoideo. Al contrario nella glandola di destra, pur avendosi l'allargamento della base, si conserva la forma originaria triangolare (tipo conoide). A queste variazioni di forma corrispondono variazioni nei valori dei diametri massimi. Se noi esaminiamo questi valori nella glandola di sinistra, troviamo che negli embrioni il diametro trasverso massimo è eguale al diametro verticale massimo, ma già nel feto il primo incomincia a prevalere sul secondo, ed assume un valore sempre maggiore man mano si procede nello sviluppo ontogenetico. Nella glandola di destra il diametro trasverso incomincia a prevalere sul verticale verso il secondo anno di vita, e sebbene si mantenga fra i due diametri una differenza in più pel diametro trasverso, pure tale differenza resta inferiore a quella che si riscontra tra i valori dei due diametri massimi nella glandola di sinistra.

Quanto al valore dei due diametri massimi, verticale e trasverso, nello stato adulto, le cifre che ne danno i varî autori sono discordi. HENLE dice che le glandole soprarrenali hanno un diametro trasversale che supera il diametro verticale massimo; quello giunge a 40—55 mm, questo a 20—35 mm, però si hanno capsule le quali sono più alte che larghe. DEBIERRE dà come larghezza media mm 50, e come altezza media mm 30—40. QUAIN dice che le glandole seprarenali misurano da 30 a 60 mm dall'alto al basso, e mm 30 da lato a lato, e che la sinistra pesa di più ed è più grossa della destra. Egli aggiunge che le glandole del neonato e quelle dell'adulto hanno presso a poco la stessa grandezza. ROMITI dice che in media le glandole sono alte mm 30 e larghe mm 25. TESTUT riporta che l'altezza delle glandole

soprarrenali è di mm 30, la larghezza di mm 25; però questo sono cifre medie, le quali possono oscillare entro limiti relativamente grandi. DELAMARE (in POIRIER e CHARPY) dà per altezza una media di mm 30, e per larghezza una media di mm 45. Il GANFINI dice che la glandola di sinistra ha generalmente una lunghezza di mm 60 ed una massima larghezza di mm 30; invece nella destra i due diametri tendono ad eguagliarsi, oscillando tra i 40 ed i 60 mm.

Io ho determinato in un grande numero di glandole allo stato adulto il valore di questi diametri ed ho ottenuto le seguenti medie:

per la sinistra: diametro trasv. massimo = mm 42—50

diametro vertic. massimo = mm 27—30

per la destra: diametro trasv. massimo = mm 42—50

diametro vertic. massimo = mm 35—44

Per quel che riguarda poi lo spessore delle glandole soprarrenali, al quale gli autori attribuiscono valori varî (HENLE mm 2—6, DEBIERRE mm 12—15, QUAIN mm 4—6, ROMITI mm 5—6, TESTUT mm 5—6, DELAMARE mm 2—8), io ho potuto constatare che, per quanto riguarda la glandola sinistra, il suo spessore cresce fino al 6^o mese (mm 11), e poi decresce, fino a che nello stato adulto si riduce a mm 7 (valore medio); invece nella glandola di destra lo spessore cresce fino alla fine della vita intrauterina (mm 10), e poi decresce fino a mm 7 (valore medio) nello stato adulto. Contrariamente al GANFINI non posso quindi ammettere che la destra abbia uno spessore minore della sinistra.

Passiamo ora all'esame dei caratteri delle superfici. Il ROMITI scrive che la glandola soprarrenale è bernoccoluta nell'adulto, e liscia nel feto. Invece il GANFINI sostiene che le tre superfici sono nel neonato provviste, a differenza di quelle dell'adulto, di molti piccoli solchi che ricordano un cervello fetale, nel quale stanno per iniziarsi le scissure secondarie. Tutti gli autori accennano alla presenza di solchi nelle capsule surrenali. Tra questi solchi uno è più evidente e costante, il solco principale (GANFINI). Di questo diremo appresso più diffusamente. Quanto agli altri solchi secondarî, essi incominciano a svilupparsi al principio del 6^o mese lunare nell'organo di destra, alla fine del 4^o mese lunare nell'organo di sinistra. Essi crescono sempre più in numero ed in profondità e raggiungono il più grande sviluppo nel primo anno di età, dopo di che incominciano a diminuire di numero e di profondità, sicchè allo stato adulto sono molto meno evidenti.

Quanto al solco principale, esso è stato variamente interpretato dai varî autori. Se noi consultiamo i trattati classici, troviamo che tutti sono concordi nell'interpretare il solco principale come l'ilo della

vena capsulare. Più recentemente ALBARRAN e CHATHÉLIN, e poi anche il GANFINI hanno ammesso che detto solco sia l'espressione di una ripiegatura a tutto spessore dell'organo stesso, e per essa verrebbe a formarsi il solco principale ed una salienza più o meno evidente, situata posteriormente, la quale permette di delimitare nella superficie postero-interna della glandola soprarenale una regione renale ed una regione diaframmatica.

Nel corso delle ricerche eseguite ho potuto convincermi della verità di tale ipotesi. E difatti ho avuto agio di osservare che mentre in alcuni casi la vena capsulare è indipendente dal solco principale, altre volte essa fuoriesce appunto da detto solco. Ma in quest'ultimo caso, nel quale parrebbe giustificata la denominazione di ilo per la vena, siamo di fronte ad una semplice apparenza. E difatti nella glandola di destra, la vena che apparentemente fuoriesce dal solco principale, realmente poi viene fuori da un forellino situato al di sotto dell'angolo superiore di detto solco (Fig. 14, 15, 16); e nella glandola di sinistra, nella quale la vena collettrice ha costantemente un piccolo solco proprio, potremo sempre vedere tale solco, divaricando il solco principale, si che si ha l'impressione che il primo sia compreso nell'altro. Le figure qui annesse sono in proposito molto dimostrative.

Ma non volendomi limitare a tale studio morfologico del solco principale, ho pensato di servirmi dello studio embriologico, e questo mi ha egualmente convinto della improprietà della denominazione di ilo dato al solco principale della capsula surrenale. Esaminando un embrione umano nelle primissime fasi di sviluppo, troviamo che la glandola soprarenale è di forma lenticolare, con una superficie antero-esterna ed una postero-interna ed un contorno più o meno irregolare. È verso il 3^o mese lunare che l'organo incomincia ad assumere la forma triangolare, nello stesso tempo che le due superfici, anteriore e posteriore, si vanno sempre più modificando; la prima infatti si arricchisce di un solco sempre più profondo, il solco principale o ilo della vena collettrice, mentre la seconda si suddivide in una zona renale ed in una zona diaframmatica. La causa di queste modificazioni è riposta in gran parte nelle modificazioni che subisce il rene nelle fasi progressive del suo sviluppo.

E difatti fino al 3^o mese lunare il metanefro si trova situato tra il diaframma posteriormente e l'organo soprarenale anteriormente, e siccome esso ha uno sviluppo molto limitato, non riesce a determinare alcuna depressione nella glandola soprarenale (fig. 17). Ma nelle fasi più avanzate dello sviluppo, il rene definitivo, crescendo sempre

più in volume, viene a deprimere la superficie posteriore della glandola soprarenale (fig. 18), e vi determina la formazione di un aggetto lineare, nello stesso tempo che si forma nella superficie anteriore il dislivello, già ricordato, tra la porzione superiore e la porzione inferiore; e questo dislivello, accentuandosi sempre più a causa dello sviluppo del rene definitivo, diventerà il solco principale. Questo è già formato alla fine del 4^o mese lunare. La vena collettrice di CHARPY, munita o no di un solco proprio, nel punto in cui si spicca dall'organo, a seconda che si tratti della glandola di sinistra o di quella di destra (particolarità questa che sta forse in relazione con la differente lunghezza e col decorso delle due vene

capsulari), può essere compresa nella ripiegatura a tutto spessore che avviene nella glandola. Alle volte invece ne resta indipendente.

Conclusioni.

1^o Le glandole soprarenali, sino al 3^o mese lunare, sono di forma lenticolare; dal 3^o mese in poi assumono la forma triangolare. La glandola soprarenale di destra conserva costantemente tale forma, mentre quella di sinistra tende, sin dal principio della vita extra-uterina, ad assumere una forma allungata dall'alto in basso e dall'esterno all'interno.

2^o Nella glandola soprarenale di sinistra i diametri massimi in altezza e larghezza hanno lo stesso valore fino alla fine della vita

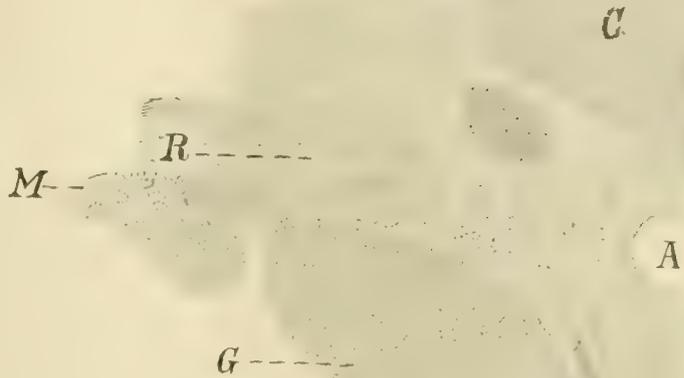


Fig. 17. Sezione trasversa di un embrione umano di lung. vert.-cocc. mm 22, a livello della capsula surrenale. *G* glandola soprarenale. *A* aorta. *C* corpo vertebrale. *M* mesonefro. *R* rene definitivo.

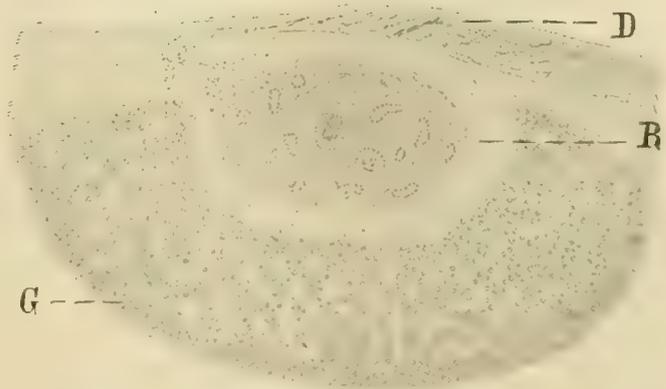


Fig. 18. Sezione trasversa di un embrione umano di lung. totale cm 5. *G* glandola soprarenale. *R* rene definitivo. *D* diaframma.

intrauterina; d'allora incomincia a prevalere il diametro trasverso, fino a che nell'adulto si hanno i seguenti valori medi:

diametro trasverso massimo = mm 42—50

diametro verticale massimo = mm 27—30.

Nella glandola soprarenale di destra i valori dei diametri massimi in altezza e in larghezza si eguagliano fino al 3° mese della vita extrauterina; d'allora incomincia a prevalere il diametro trasverso, ma il valore che questo assume nelle fasi successive dello sviluppo è sempre minore di quello che ha lo stesso diametro nella corrispondenti fasi di sviluppo della glandola di sinistra. Nello stato adulto si hanno i seguenti valori medi:

diametro trasverso massimo = mm 42—50

diametro verticale massimo = mm 35—44.

3° Lo spessore della glandola soprarenale di sinistra aumenta sino al 6° mese lunare (mm 11) e poi decresce fino a mm 7, e si mantiene tale nello stato adulto. Lo spessore dell'organo di destra aumenta sino alla fine della vita intrauterina (mm 10) e poi decresce fino a mm 7, che conserva nello stato adulto.

4° I solchi sulle superfici delle glandole soprarenali incominciano a svilupparsi nella glandola di destra al principio del 6° mese, nella glandola di sinistra alla fine del 4° mese lunare. Essi crescono di numero e di profondità fino al primo anno di vita, dopo di che le glandole soprarenali tendono a diventare sempre più lisce.

5° La formazione del solco principale non è che la conseguenza di una ripiegatura a tutta sostanza dell'organo soprarenale, causata dalla pressione del rene. Tale solco fa la sua prima apparizione alla fine del 4° mese lunare.

Bibliografia.

MECKEL, Manuale di Anatomia. Milano 1826.

HUSCHKE, Trattato di splanchnologia. Venezia 1848.

MATTEI, Ricerche sull'anatomia normale e patologica delle capsule surrenali. Lo Sperimentale, 1863.

HENLE, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, 1871.

HIS, Ueber Präparate zum Situs viscerum, mit besonderen Bemerkungen über die Form etc. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1878.

ROLLESTON, Note on the anatomy of the suprarenal bodies. Journ. of Anat. and Physiol. normal and pathol., Vol. 26, 1891.

KOFMANN, Eine Studie über die chirurgisch-topographische Anatomie der Nieren. Wiener med. Wochenschr., 1895.

TESTUT, Trattato di Anatomia umana, 1899.

ALBARRAN et CATHELIN, Anatomie descriptive et topographique des capsules surrénales. Revue de Gynéc. et de Chirurgie abdom., Paris 1901.

- GERARD, Sur la situation topographique des capsules surrénales chez l'homme. *Compt. rend. de l'Assoc. des Anatomistes Montpellier*, 1902.
- GANFINI, Alcune particolarità morfologiche e topografiche delle glandulae suprarenales dell'uomo. *Arch. ital. di Anat. e di Embriol.*, Firenze 1905, Vol. 4.
- QUAIN, *Trattato di Anatomia umana.*
- ROMITI, *Trattato di Anatomia umana.*
- DELAMARE, in POIRIER-CHARPY, *Trattato di Anatomia umana.*
- DEBIERRE, *Trattato di Anatomia umana.*

Bücheranzeigen.

Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. Von **Wilhelm Behrens**. Vierte verbesserte Aufl., herausgegeben von **Ernst Küster**. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1908. VIII, 245 pp. Preis geh. 7 M., in Leinen geb. 8 M.

Diese für den Mikroskopiker außerordentlich wertvollen, für jedes mikroskopische Laboratorium eigentlich unentbehrlichen Tabellen haben in der neuen Auflage mannigfache Verbesserungen erfahren. Zunächst sind mehrere, schon vor Jahren als „veraltet“ bezeichnete Methoden, fortgelassen und so die Tabellen gekürzt worden. Andererseits wurde durch neue Zusätze dem Fortschritt der mikroskopischen Technik überall Rechnung getragen. — Ganz neu sind Tabelle 69: Fixierung und Färbung der Protozoen, besonders der pathogenen, von PROWAZEK (Hamburg); — ferner die Tabellen 74 und 76: Schema zur Untersuchung von homogenen Kristallen und Mineralien der Gesteinsschliffe mittels des Polarisations-Mikroskops; — Bestimmung der Feldspate durch Beobachtung der BECKESchen Linie, beide von SOMMERFELDT (Tübingen). — Außerdem haben PAUL MAYER, SCHIEFFERDECKER und SCHOEBEL wertvolle Beiträge geliefert. — Das Sachverzeichnis hat der Herausgeber ganz umgearbeitet und in praktische Form gebracht.

Desinfektion. Monatsschrift. Herausgeber: FLÜGGE, GAFFKY, HERZBERG, KIRCHNER, PROSKAUER. Schriftleiter: LENTZ und LOCKEMANN. Jahrg. I, Heft 2, August 1908. Deutscher Verlag für Volkswohlfahrt, Berlin.

Obwohl der Anatomie etwas ferner liegend, dürfte doch die Gesundheitspflege und Desinfektion in den anatomischen Anstalten, besonders in den Präpariersälen, in etwas höherem Maße als es meist üblich ist, ganz nützlich sein. In diesem Sinne möchte Ref. die Herren Kollegen auf diese Zeitschrift aufmerksam machen.

An Atlas of Skiagrams illustrating the Development of the Teeth with explanatory Text. By **Johnson Symington** and **J. C. Rankin**. Longmans, Green and Co., London etc., 1908. XII Plates. Preis 10 sh. 6 d.

Diese RÖNTGEN-Bilder der menschlichen Zahnentwicklung sind ebenso klar wie schön wiedergegeben. Sie seien zur Anschaffung den Institutsdirektoren und Privaten empfohlen. Der Preis ist nicht hoch.

B.

Anatomische Gesellschaft.

Die 23. Versammlung wird in Giessen, vom 21. bis 24. April 1909, stattfinden.

Der Vorstand hat beschlossen, von der in Berlin einstweilen in Aussicht genommenen Zeit (Pfingsten) wieder auf die durch langjährige Erfahrungen bewährte (letztes Drittel des April) zurückzugreifen, für die eine größere Reihe von sachlichen Gründen spricht.

Den Vorsitz in dem vom 1. Oktober 1908 bis dahin 1909 laufenden Geschäftsjahre führt Herr STÖHR, der mit Herrn WALDEYER getauscht hat. Dieser wird vom 1. Oktober 1909 bis dahin 1910, also auf der 2. internationalen Anatomen-Versammlung in Brüssel (voraussichtlich August 1910), erster Vorsitzender der Anatomischen Gesellschaft sein.

Der Vorstand.

I. A.: K. V. BARDELEBEN.

Dr. J. BOEKE, Lektor für Histologie und gerichtliche Medizin an der Universität Leiden, ist in die Gesellschaft eingetreten. Wohnung: Morschweg F 49 A.

Personalia.

Kristiania. Prosektor Dr. K. E. SCHREINER ist zum o. ö. Professor der Anatomie und Vorstand des anatomischen Instituts der Universität ernannt worden.

Boston. Harvard Medical School. On September 1st. 1908 Dr. JOHN WARREN became Assistant Professor of Anatomy, and Dr. DAVID CHEEVER became Demonstrator of Anatomy in his place.

Berichtigung.

Une erreur d'impression s'est malheureusement glissée dans notre mémoire intitulé „Villosités intestinales, etc.“ paru dans les „Verhandl. d. Anat. Gesellsch., XXII. Vers. in Berlin“. Il y a en inversion des figures 3 et 4. Nous prions les lecteurs de faire les corrections suivantes:

a) page 219, au lieu de: „Fig. 3. Rat de régime lacté, etc.“ — lire: „Fig. 4. Rat de régime lacto-cellulosique, 185 jours, ileum inférieur“;

b) page 220, au lieu de: „Fig. 4. Rat de régime lacto-cellulosique, etc.“ — lire: „Fig. 3. Rat de régime lacté, 360 jours, ileum inférieur.“

EUG. BUJARD.

Herr Dr. A. KÖLLIKER in Beuel (Rhein), Sohn unseres unvergeßlichen ALBERT V. KÖLLIKER, teilt dem Herausgeber mit, er besitze noch eine Reihe Sonderabdrücke der letzten Arbeit seines Vaters (Entwicklung der Elemente des Nervensystems) und sei bereit, diese an Interessenten kostenfrei abzugeben. Bitte sich direkt an die obige Adresse zu wenden.

B.

Abgeschlossen am 2. November 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band. ❁ 21. November 1908. ❁ No. 16 und 17.

INHALT. Aufsätze. **F. v. Huene**, Beiträge zur Lösung der Praepubisfrage bei Dinosauriern und anderen Reptilien. p. 401—405. — **Gaspere Alagna**, Cisti paratiroides. Con 2 figure. p. 406—417. — **S. R. Cajal**, L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles. Avec 12 figures. p. 418—448.

Bücheranzeigen. **OTTO GROSSER**, p. 448.

Anatomische Gesellschaft, p. 448.

Literatur. p. 49—64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Lösung der Praepubisfrage bei Dinosauriern und anderen Reptilien.

Von **F. v. HUENE** in Tübingen.

Da bei den allermeisten Reptilien das Pubis aus einem einzigen nach vorn gerichteten Knochen, bei den Ornithischia¹⁾ aber aus einem nach vorn und einem nach hinten gerichteten Strahl besteht, so haben

1) Vgl. **F. v. HUENE**, Die Dinosaurier der europäischen Triasformation, mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. Geol. u. Paläont. Abhandl., hrsgg. v. **E. KOKEN**, Suppl.-Bd. 1, 1907/08, p. 351—359.

schon HULKE und MARSH den präacetabularen Strahl, ganz einfach nach der Form urteilend, dem Pubis der übrigen Reptilien homologisiert, und bezeichneten den postacetabularen Strahl als Postpubis. MARSH wandte diesen Namen auch auf das morphologisch gleiche Pubis der Vögel an. Dies war eine sehr oberflächliche Auffassung.

Dagegen machte SEELEY geltend, daß das das echte Pubis stets charakterisierende Foramen obturatorium im postacetabularen Strahl liegt, und also MARSH'S Postpubis dem Pubis der übrigen Reptilien entsprechen müsse. Was MARSH Pubis genannt hatte, bezeichnete nun SEELEY als Praepubis. Eine gewisse Stütze findet diese Ansicht in den Verhältnissen bei den Krokodilen. Das gelenkig mit dem Ischium verbundene Pubis ist sowohl von der Begrenzung des Acetabulum wie auch des Foramen obturatorium ausgeschlossen; der subacetabulare Fortsatz des Ischium, an dem das Pubis beim erwachsenen Krokodil artikuliert, bleibt sehr lange knorpelig; dieser Knorpel, der den Unterrand des Acetabulum und den Vorderrand des Foramen obturatorium bildet, nimmt die Stellung des eigentlichen Pubis ein; an diesem Knorpel artikuliert das knöcherne sog. Pubis. Im späteren Alter wird der Knorpel durch Knochen ersetzt und verschmilzt vollkommen mit dem Ischium. Dies ist die anatomische Begründung für SEELEYS Ansicht, nach der der Knorpel und spätere Ischiumfortsatz das eigentliche Pubis, das sog. Pubis aber das Praepubis repräsentiert.

Diese Gründe sind aber keineswegs beweiskräftig, denn das Becken sämtlicher Tetrapoden wird als einheitliche dreistrahliges Knorpelplatte angelegt. Jeder der 3 Strahlen verknöchert von seiner Mitte aus gegen das Acetabulum vorschreitend. Es kann also der erwähnte Knorpel lediglich ein Residuum der ursprünglich einheitlichen Knorpelplatte sein, und liegt folglich kein zwingender Grund vor, diesen Knorpel als selbständiges Element aufzufassen. Andererseits liegt gerade in der einheitlichen Präformierung der knöchernen Beckenelemente die Möglichkeit, daß auch dieser Beckenteil ein selbständiges Element repräsentiert. Daß er später mit dem Ischium verwächst, wäre kein Grund dagegen. Aber wo ist das Kriterium der Entscheidung? Da man auf morphogenetischem Wege nicht zum Ziele kommt, will ich die Muskelverhältnisse bei Reptilien und Vögeln mit zu Rate ziehen.

Bei Krokodilen befestigen sich mit Insertion oder Ursprung die folgenden Muskeln an dem nach vorn gerichteten Pubis:

Obliquus abdominis externus,
 „ „ internus,
 Rectus abdominis, pars ventralis 2 und interna,

Pubo-ischio-femoralis internus,
 „ „ „ externus,
 „ „ „ posterior.

Bei kionokränen Eidechsen, Chamäleon und Sphenodon sind es folgende Muskeln:

Obliquus abdominis externus,
 Rectus abdominis,
 Ambiens,
 Pubo-ischio-femoralis,
 Ilio-ischio-pubo-femoralis,
 Pubo-femoralis longus,
 Ischio-femoralis,
 Ischio-trochantericus brevis,
 Pubo-ischio-tibialis lateralis,
 Pubo-ischio-tibialis,
 Pubo-ischio-tibialis profundus,
 Pubo-ilio-bifemoro-tibialis.

Von diesen Muskeln haben die von prä-sacralen Spinalnerven innervierten Bauchmuskeln (Obliqui und Rectus) kein besonderes Interesse. Außer ihnen sind bei Krokodilen nur noch die vom N. obturator innervierten 3 großen Beckenmuskeln, die bei den Sauriern etc. im Pubo-ischio-femoralis ihr Aequivalent haben. Dann bleiben aber bei letzterer Reptiliengruppe noch 9 Muskeln übrig, die sich bei Krokodilen nicht am Pubis befestigen. Von diesen ist der Ischio-femoralis auch durch den N. obturator innerviert. Vermutliche Abkömmlinge des Pubo-ischio-femoralis, die den Krokodilen fehlen, sind die durch den gleichen Nerven versorgten Ilio-ischio-pubo-femoralis und Pubo-femoralis longus. Der vom Plexus cruralis (aus dem der N. obturator hervorgeht) innervierte Ambiens befestigt sich bei den Krokodilen an der vorderen ventralen Ecke des Ilium, bei den Eidechsen (inkl. Sphenodon) am Pubis. Die von N. obturator und dem Plexus ischiadicus innervierte ganze Pubo-tibialis-Gruppe der Eidechsen fehlt den Krokodilen.

So sind also bei den Krokodilen die vom Plexus cruralis resp. N. obturator versorgten Muskeln überhaupt auf die 4 wichtigsten beschränkt. Einer derselben, der Ambiens, entspringt bei den Krokodilen am Ilium statt am Pubis, während die zahlreichen Muskeln dieser Gruppen bei den Sauriern (inkl. Sphenodon) sich alle am Pubis anheften.

Es ist nun sehr interessant, daß gerade bei den Krokodilen, bei denen die Muskeln der Obturator-Gruppe schwach differenziert sind,

und bei denen Pubis und Foramen obturatorium ein eigentümliches Verhalten zeigen, auch der Nervus obturator entweder äußerst schwach entwickelt ist oder als selbständiger Nerv überhaupt fehlen kann. In letzterem Falle ist ein gemeinschaftlicher Cruralis-obturator-Stamm vorhanden.

Es wird nützlich sein, auch auf die Vögel einen Blick zu werfen, denn sie besitzen wie die Ornithischia ein rückwärts gerichtetes Pubis.

Das Foramen obturatorium, durch welches auch hier der N. obturator austritt, befindet sich zwischen Ischium und Pubis. Vor dem Acetabulum ist ein bald längerer, bald kürzerer Fortsatz (Spina iliaca, Processus pectinealis, Processus pubis). Ob er zum Ilium oder Pubis gehört, läßt sich am fertigen Skelett mangelnder Nähte wegen nicht erkennen.

Nach MEHNERT geht die Verknöcherung dieses Fortsatzes bei den Carinaten ausschließlich vom Ilium aus. Bei jungen Ratiten dagegen (*Casuaris galeatus*) ist nach SABATIER eine horizontale Naht vorhanden, die die dorsale Hälfte des Fortsatzes dem Ilium, die ventrale aber dem Pubis zuweist. So kommt also bei Vögeln, die durch ihr rückwärts gerichtetes Pubis so sehr an die Ornithischia erinnern, wie bei jenen ein zwar nur rudimentärer vorderer Pubisfortsatz vor, der allerdings in der Mehrzahl der Fälle fehlt. Es ist ein im letzten Stadium phyletischen Verschwindens begriffener Knochenteil. Sogar *Archaeopteryx* verhält sich darin nicht anders als rezente Carinaten.

In Bezug auf die Muskeln ist zu sagen, daß an dem rückwärts gerichteten Pubis sich folgende Muskeln befestigen:

Obliquus abdominis externus,

Transversus abdominis,

Rectus abdominis,

Obturator (Ischio-pubo-femoralis externus der Reptilien partim),

Accessorii obturatoris,

Pubo-ischio-femoralis (Ischio-pubo-femoralis der Reptilien partim).

Die 3 letzteren werden vom N. obturator versorgt, die 3 ersteren sind von prä-sacralen Spinalnerven innervierte Bauchmuskeln. Außer diesen heften sich bei einigen Vögeln noch der vom Plexus ischiadicus versorgte Ischio-flexorius und der vom N. cruralis versorgte Ilio-tibialis internus am Pubis an. Der *Ambiens* (aus dem Plexus cruralis innerviert) entspringt wie bei den Krokodilen an der Oberfläche der Spina iliaca. Wie den Krokodilen fehlt den Vögeln die ganze Pubo-tibialis-Gruppe.

Die geringere Zahl obturatorisch innervierter Muskeln am Pubis, das Fehlen der Pubo-tibialis-Gruppe und die Verschiebung des *Ambiens*

biensursprunges vom Pubis auf das Ilium haben die Vögel mit den Krokodilen gemein. Diese Tatsachen fallen mit den eigentümlichen Pubisverhältnissen zusammen.

Der morphologische Befund bei den Krokodilen, mit dem Ergebnis der Muskelverglei chung zusammen genommen, macht es sehr wahrscheinlich, daß das sog. Pubis der Krokodile nicht dem normalen Reptil-Pubis, also auch nicht dem Vogel-Pubis homolog, sondern nur homodynam ist, es mag daher mit SEELEY Praepubis genannt werden, zumal es bei den Krokodilen ein zweifellos selbständiger Knochen ist.

Der rudimentär und nur noch selten auftretende vordere Fortsatz des Vogel-Pubis ist als Homologon des Praepubis der Krokodile anzusehen.

Vogel-Pubis und -Praepubis sind morphologisch und anatomisch mit den beiden Aesten des Pubis der Ornithischia zu parallelisieren.

Ein wichtiger Grund zur Auffassung des Praepubis als eines aparten Knochenelements ist das Auftreten desselben bei den fossilen Pterosauriern. Das Praepubis ist namentlich bei Pterodactylus in seiner Gestalt und seiner Stellung im Becken dem der Krokodile äußerst ähnlich. Ich halte beide Knochen sicher für homolog. Das Pubis ist ziemlich klein und stets mit dem Ischium nahtlos verwachsen, in seiner Lage dem Pubis (-Knorpel und Ischiumfortsatz) der Krokodile ähnlich. Ein Foramen obturatorium fehlt. Der Umstand, daß da, wo Ischium und Pubis in ihrer ganzen oder beinahe ganzen Ausdehnung verwachsen, das Foramen obturatorium obliteriert, scheint auf ähnliche Verhältnisse der Muskulatur zu deuten, wie wir sie von den Krokodilen kennen. Dieses Zusammentreffen macht die Auffassung des Praepubis als selbständiges Beckenelement um so wahrscheinlicher.

Es scheinen also Pubis + Praepubis bei 4 Ordnungen der Sauropsiden vorzukommen, nämlich bei der einen Hälfte der Dinosaurier, den Ornithischia, bei den Krokodilen, den Pterosauriern und den Vögeln. Bei den Krokodilen und einem Teil der Ornithischia, den Ceratopsia, ist das Pubis rudimentär, während bei den Vögeln das Praepubis rudimentär und beinahe verschwunden ist. Bei den Vögeln und den Ornithischia ist das Pubis gleichermaßen rückwärts gewendet. Bei Krokodilen und Pterosauriern verhält sich das Praepubis ähnlich, indem es gelenkig mit den anderen Beckenknochen verbunden ist. Diese 4 Sauropsiden-Ordnungen stehen alle in einer gewissen genetischen Verbindung, indem sie — wie der Verf. anderen Orts zeigen möchte — von beinahe derselben Stelle des Diapsiden-Stammes entspringen.

Nachdruck verboten.

Cisti paratiroidiee.

Pel Dr. GASPARE ALAGNA, Assistente.

(Istituto di Medicina operatoria della R. Università di Palermo,
diretto dal Prof. G. PARLAVECCHIO.)

Con 2 figure.

Le paratiroidi che formano oggetto del mio studio appartengono ad un cane ucciso dopo lungo digiuno ed in cui oltre ad un tumore angiomatico della cute del dorso e ad un'enorme ipertrofia ed iperplasia dei gangli mesenterici io rinvenni speciali formazioni tonsillari. Quest'ultimo reperto ho esposto dettagliatamente e discusso in un mio precedente lavoro, comparso nell'Archivio di VIRCHOW. Ora a me non pare del tutto privo d'interesse fare un brevissimo cenno di quanto ho riscontrato in entrambe le paratiroidi esterne.

Già ad occhio nudo si vede che queste formazioni, che stanno a cavaliere dei lobi tiroidei, non hanno più l'aspetto ed il colorito normale. La grandezza corrisponde a quella d'una grossa lenticchia; ed il colorito anzichè roseo è bianco perlaceo. Praticando delicatamente la sezione a mano di una di esse, dopo la fissazione si nota che è costituita da una massa friabile, che si adagia su d'una capsula connettivale. E già, ad occhio nudo, s'intravede che il contenuto deve avere sottili aderenze colla capsula, e che trattasi d'una formazione cistica. L'osservazione microscopica confermò una tale opinione. Premetto che la paratiroide fu lasciata in sito e sezionata assieme alla tiroide per poterne studiare meglio i rapporti.

In una sezione condotta secondo il maggior diametro della paratiroide — a piccolo ingrandimento — notiamo come il tessuto che la costituisce è in grandissima parte, quasi in totalità, scomparso e come il suo posto è occupato da una grande cavità cistica, divisa in tre loculamenti da due setti.

Il loculamento mediano, di forma irregolarmente quadrangolare, è assai più grande degli altri due laterali ed esterni. Nella cisti è da considerare un contenuto ed una parete. Il contenuto si presenta costituito da una sostanza amorfa ora finamente ora grossolanamente granulosa, che si tinge in rosa coll' eosina e colla fuxina acida, e da qualche raro cordone ed ammasso cellulare. I setti dianzi accennati

non sono sempre completi, nel senso che staccandosi da un punto della parete della grande cisti la percorrono in tutta la sua estensione per portarsi alla parete di altre cisti più piccole. In alcune sezioni, in vero, essi sono del tutto incompleti: sottili al loro estremo aderente diventano notevolmente rigonfi all'altro estremo che è libero e che protrude in piena cavità cistica. Essi acquistano in altre parole una forma clavata. In questo caso la grande cavità cistica è unica e non più triplice. Qualcuna delle sopradette clave trovasi qualche volta libera nel lume della cisti, il che è dovuto sicuramente ad insulti meccanici. Anche a piccolo ingrandimento il limite fra sostanza tiroidea e paratiroidea appare ben netto. Una lunga striscia costituita da tessuto connettivale lasso e che forse rappresenta la porzione interna o tiroidea della capsula paratiroidea divide nettamente i parenchimi delle due ghiandole. In detta striscia che, come dissi, è costituita da tessuto connettivo lasso si trovano parecchie formazioni, delle quali una presenta un interesse speciale. In quasi tutte le sezioni è facile incontrarvi ora in maggiore ora in minor numero capillari notevolmente ipertrofici e dilatati, quasi costantemente ripieni d'emazie. In altre sezioni accanto ai vasi si rinvengono delle cavità cistiche di diversa forma e grandezza. Queste però, ripiene di scarso contenuto granuloso, non raggiungono mai le dimensioni delle grandi cavità cistiche di sopra accennate.

Quello che merita speciale riguardo è la presenza di un isolotto cellulare che ha l'identica struttura del parenchima paratiroideo e che indubitatamente rappresenta la paratiroide interna. Essa giace nella porzione di detta striscia connettivale che è più da presso al tessuto tiroideo, non è però allogata nel tessuto tiroideo e acquista dimensioni variabilissime secondo il punto in cui è caduta la sezione microtomica. Una tale posizione della paratiroide costituisce un'anomalia, poichè (che io mi sappia) non è stata finora riscontrata dagli Autori. KOHN che descrisse per primo la paratiroide interna nel coniglio e nel gatto afferma che essa è situata nello spessore del parenchima tiroideo. Lo stesso asserisce HÜRTHLE che un anno prima di KOHN (1894) l'aveva osservato nel cane. Solo VERDUN parla d'una posizione anomala, in quanto che oltre ad una posizione centrale più frequente ne ammette anche un'altra periferica in corrispondenza d'una depressione superficiale della ghiandola tiroide. Aggiungerò per incidente che KOHN, i cui studi sulla paratiroide rimangono classici non ammette che detta ghiandola rappresenti un tessuto tiroideo rimasto addietro nello sviluppo, da cui più tardi si svilupperebbero dei veri follicoli (ROGOWITZ, HÜRTHLE etc.), ma crede piuttosto che i cordoni cellulari in parola,

rispondenti secondo lui ai così detti cumoli di parenchima non completamente sviluppati di CAPOBIANCO, rappresentino delle formazioni autonome e nettamente differenziate. L'Autore è venuto a questa concezione specie pel fatto di avere riscontrato costantemente alla periferia della paratiroide una capsula connettivale avvolgente che la separa nettamente dal parenchima tiroideo. Io non possiedo alcun dato per potermi pronunziare pro o contro l'ipotesi di KOHN; ma relativamente all'esistenza o meno d'una capsula debbo dire che nel caso mio non

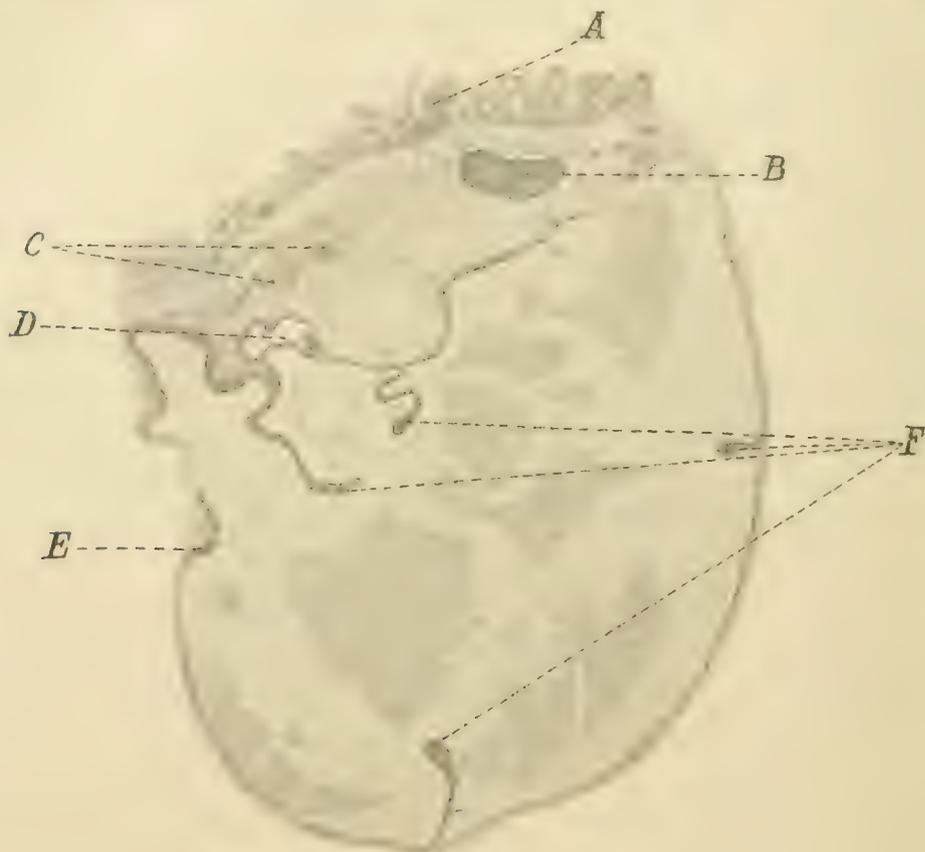


Fig. 1. *A* Vescicole colloidee della Tiroide. *B* Paratiroide interna. *C* Vasi sanguigni ipertrofici e ripieni d'emazie. *D* Cisti accessoria o di 2^o ordine. *E* Listrella di Paratiroide esterna atrofica. *F* Setti connettivali che hanno assunto la forma di clava e protrudono nella grande cavità cistica.

l'ho mai riscontrato coi suoi caratteri tipici. La paratiroide interna giace, come dissi, in un atmosfera di tessuto lasso: solo in qualche sezione detto tessuto in corrispondenza della periferia della paratiroide subisce un addensamento, si da far pensare ad un accenno di capsula. Nè ho mai potuto osservare quella formazione cistica che pur essendo allogata nel tessuto tiroideo contrae rapporti intimi colla paratiroide interna e che costante nel coniglio devesi, secondo KOHN, riferire al *Canalis centralis* di PRENANT.

Oltre alle grandi cisti ricordate ne esistono altre più piccole ma cogli identici caratteri in un punto corrispondente ad una zona di tessuto paratiroideo che è posta fra la striscia di tessuto connettivo lasso da una parte e le grandi cavità cistiche dall'altra. Qui è degno di nota il fatto che il tessuto intermedio fra le singole cisti appare in alcune sezioni come tempestato di vescicole identiche per forma e struttura a quelle della ghiandola tiroide (vescicole colloidee). Come residui del tessuto della paratiroide esterna debbo, in fine, indicare

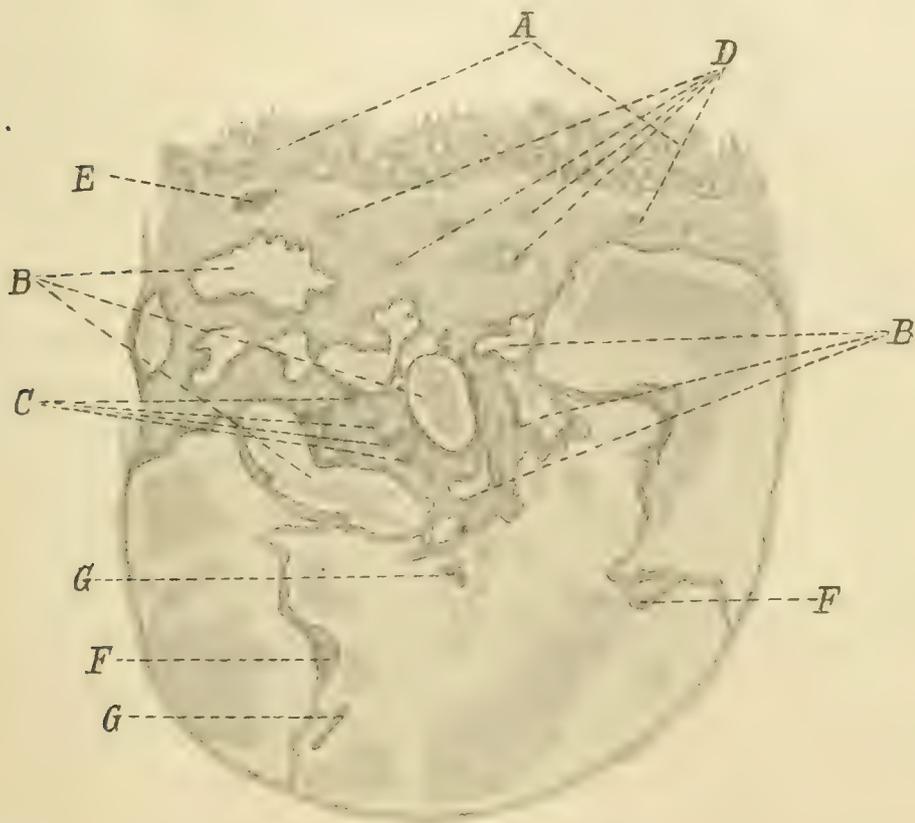


Fig. 2. *A* Vescicole colloidee della Tiroide. *B* Cavità cistiche accessorie o di 2° ordine. *C* Vescicole colloidee appartenenti alla Paratiroide esterna. *D* Capillari ipertrofici e ripieni d'emazie. *E* Paratiroide interna. *F* Setti connettivali dividenti la grande cavità cistica in 3 loculamenti. *G* Residui di cordoni cellulari paratiroidei.

qualche raro accumulo cellulare che si nota talora lungo la parete cistica e che è costituito da elementi atrofici ed appiattiti.

Il contenuto delle cisti, come dissi, risulta costituito da una sostanza amorfa ora finamente ora grossolanamente granulosa. A forte ingrandimento si notano degli elementi paratiroidei profondamente alterati. I nuclei, in preda ad un processo ora di piensosi ora di cariolisi, sono spesso privi del mantello protoplasmatico: essi giacciono così sparsi in mezzo alla sostanza amorfa. Altre volte però si addossano gli uni agli altri, formando dei veri cumoli intensamente colorati.

Quando esiste il mantello protoplasmatico esso è ridotto ad una massa granulosa che ha per l'eosina una maggiore affinità della sostanza granulosa circumambiente. In mezzo a questa s'incrotonano, sebbene raramente, degli isolotti amorfi che prendono la tinta della sostanza colloide (VAN GIESON). Solo eccezionalmente alcuni elementi paratiroidei appaiono discretamente conservati. In un caso ho rinvenuto nella cavità cistica la sezione trasversa di un capillare in buone condizioni.

Colorando con ematossilina ferrica ed usando la fuxina acida come colore di contrasto i nuclei più o meno degenerati appaiono tinti in nero, mentre la sostanza granulosa che evidentemente risulta dal disfacimento delle singole masse protoplasmatiche si tinge in rosa.

La capsula cistica è fatta da un tessuto connettivo fittamente addensato che assume la forma di una massa omogenea tempestate di nuclei connettivali, e da un epitelio ora mono- ora polistratificato, che va incontro a numerose varietà. In generale può affermarsi che in quei punti ove detto epitelio è polistratificato esiste un residuo di parenchima paratiroideo ridotto ad una listerella appiattita ed atrofica. In altri punti l'epitelio forse per aver subito una maggiore pressione da parte del contenuto cistico assume una forma lamellare e dà l'impressione d'un endotelio. Altre volte, in fine, il rivestimento endoteliale, della capsula è costituito da un unico strato d'elementi cubici, provvisti di ciglia.

Quanto alla struttura istologica dei setti che dividono la grande cavità cistica in parecchi loculamenti debbo notare che la trama connettivale che ne costituisce la parte fondamentale è una dipendenza dei fasci connettivali della capsula. Detta trama connettivale, però, si differenzia da quella della capsula per lo sviluppo enorme dei vasi, che in questa sono appena accennati. Relativamente poi alle modalità dell'epitelio nulla v'ha d'interessante, ed io mi riferisco a quanto ho detto a proposito del rivestimento epiteliale della capsula.

Qual'è la possibile genesi delle cisti da noi descritte?

Premetto che una risposta categorica a questa domanda non è possibile allo stato presente delle nostre conoscenze sui derivati bronchiali. Troppo ancora ci rimane da indagare su questi organi, specie riguardo alla loro embriogenesi, la quale forse potrebbe rischiararci sull'origine delle cisti da noi rinvenute. Io non azzarderò, quindi, che delle ipotesi in grandissima parte fondate sulla esperienza altrui, e solo, per piccola parte, fondate sulla mia propria esperienza. Prima però di venire a delle ipotesi, è indispensabile dare un rapido sguardo a tutto quanto s'è venuto raccogliendo, specie in questi ultimi anni, sull'esistenza e la genesi delle cisti paratiroidee.

È noto come tali cisti descritte da prima da KOHN e NICOLAS nel gatto e nel cane, nel cane da EDMUNDS e LUSENA, nella pecora da SCHAPER, furono più tardi rinvenute in feti umani (1898) da KÜRSTEINER, in individui adulti da VERDUN, BENJAMINS, PETERSEN, TRAINA, VEREBÉLY, GETZOWA; in seguito a Thireoaplasia da MARESCH, ASCHOFF, PEUCHER e ERDHEIM. Trattasi sempre di cavità di dimensioni variabili, di forma rotonda od ellittica. Descritte più frequentemente in vicinanza della paratiroide interna e del suo nodulo timico e nello spessore della stessa, si rinvengono anche, sebbene più raramente, nel parenchima della paratiroide esterna, del nodulo timico esterno¹⁾ e della tiroide. Dal punto di vista istologico le cavità cistiche in parola risultano d'una parete propria e d'un epitelio. La parete, di spessore variabile, è di natura connettivale. L'epitelio è essenzialmente polimorfo: cubico, cilindrico, pavimentoso, semplice o stratificato. Quando l'epitelio è cubico o cilindrico si presenta, per lo più, fornito di ciglia. Le dette cisti contengono un liquido d'aspetto mucoso, in cui trovansi disseminati dei detriti cellulari e talora anche delle cellule normali distaccate.

La paratiroide esterna del cane è, secondo le mie ricerche, fornita quasi sempre di almeno una cisti, la cui posizione è costantemente periferica, e il cui epitelio è cilindrico vibratile. Il lume della cavità mostrasi, nella gran maggioranza dei casi, perfettamente vuoto. Solo eccezionalmente il parenchima della paratiroide esterna presentasi come disseminato di cisti di grandezza varia (KOHN, LUSENA).

Il significato morfologico delle cisti annesse alla paratiroide non è ancora ben chiaro; ciò non pertanto per gli studi di KOHN, SCHAPER, MÜLLER, NICOLAS, SIMON etc. pare giustificata la classifica in 1) cisti per ritenzione, 2) cisti per regressione, 3) cisti derivate da cavità embrionali. Le prime, ammesse da KOHN, SCHAPER, MÜLLER etc., sono il risultamento d'una speciale secrezione rudimentale, che richiama alla mente la secrezione della ghiandola pituitaria e della stessa ghiandola tiroide. L'aumento di detta secrezione ed il suo ristagno avrebbero per conseguenza la formazione di cavità cistiche.

Le cisti per regressione s'incontrano esclusivamente nei noduli timici. Esse si sviluppano in corrispondenza dei corpuscoli di HASSAL per graduale distruzione degli stessi (VERDUN). Le cisti, derivate da cavità embrionarie (NICOLAS) trovano la loro spiegazione nella persi-

1) I noduli timici che appariscono in vicinanza delle paratiroidi sono da JACOBI e SIMON considerati come dei frammenti distaccati dalla porzione cefalica del timo. Secondo altri (VERDUN) l'origine dei due noduli sarebbe distinta.

stenza di cavità diverse, che si rinvengono normalmente nel sistema tiroideo e timico dell'embrione (vescicola timica primitiva, canale centrale dell'abbozzo tiroideo laterale, canale tireo-faringeo). Relativamente a questa ultima categoria di cisti, che chiameremo, per brevità, cisti embrionarie, mi piace riferire la divisione di VERDUN, la quale a me pare non sia stata finora contraddetta da alcun autore.

Secondo il VERDUN dette cisti si dividerebbero in cisti provenienti dai resti a) della terza tasca branchiale, b) della 4^a tasca, c) del corpo postbranchiale e in cisti provenienti, d) dai corpi concentrici del timo (queste ultime rispondono evidentemente alle così dette cisti per regressione). Al primo gruppo (gruppo a) apparterebbero, sempre secondo VERDUN, molte cisti che si rinvengono nei derivati della terza tasca branchiale (Paratiroide III, Lobulo timico III). Al 2^o gruppo (gruppo b) si riferiscono alcune delle cisti della paratiroide IV e del lobulo timico IV. Nel 3^o gruppo (gruppo c) bisogna annoverare le cisti voluminose che si rinvengono talora nell'interno della tiroide; mentre il gruppo d comprende, come dicemmo, quelle cisti che si originano dal disfacimento degli elementi centrali dei corpuscoli di HASSAL e che possono raggiungere dimensioni tali da occupare tutto il posto d'un lobulo timico.

Da quanto abbiamo brevissimamente esposto a noi pare di essere autorizzati a formulare per lo meno l'ipotesi che nel caso nostro trattisi di formazioni originantisi per regressione. L'altra ipotesi di cisti da ritenzione, anch'essa seducente, non ha trovato nessun appoggio nel reperto istologico. E per vero, per quanto mi sia sforzato non mi è riuscito con diversi metodi (Ematossilina ferrica di HEIDENHAIN etc.) di mettere in evidenza nelle paratiroidi in parola una qualsiasi attività secretoria, come è riuscito a SCHAPER nel caso suo. Questo autore in fatti riscontrò in alcuni elementi epiteliali paratiroidi risparmiati dal processo degenerativo dei granuli colorantisi in nero coll'ematossilina ferrica. Granuli identici trovò anche nei capillari. Sicchè l'Autore viene alla conclusione che la degenerazione cistica altro non sia che l'espressione d'una esuberante attività secretiva degli elementi paratiroidi. Se questo potrà esser vero pel caso di SCHAPER, non è certo applicabile al caso mio, in cui la degenerazione cistica tiene il sopravvento. Comunque non mi pare che colga nel segno SCHAPER quando, in fine della trattazione del caso suo, afferma che la degenerazione cistica attesta che in date circostanze l'organo paratiroideo acquista un'attività secretoria. Contro questa affermazione di SCHAPER stanno due fatti:

1^o I capillari sanguigni anche in casi di esagerata attività secre-

toria delle paratiroidi rappresentano una via di sbocco pel materiale di secrezione.

2° Dagli studi accurati di LIVINI risulta che la paratiroide non in determinate condizioni ma costantemente è un organo a secrezione interna.

Le cellule paratiroidee in vero elaborano secondo il detto autore due sostanze di natura differente, delle quali l'una rappresentante la parte principale si mostra sotto forma di granuli o di masse di vario volume, che col metodo GALEOTTI si colorano intensamente in verde, come la sostanza colloide; l'altra si presenta sotto forma di minuti granuli, i quali, collo stesso metodo, si colorano in rosso vino come la sostanza cromatica del nucleo. Il secreto delle paratiroidi analogamente a quanto avviene pel secreto tiroideo si riverserebbe negli spazi linfatici pericellulari, d'onde seguendo la via linfatica, perverrebbe nella corrente sanguigna.

L'affermazione di SCHAPER ha dunque, dopo gli studi del LIVINI, perso il suo valore; ciò non dimeno non può in tesi generale negarsi, anzi deve ammettersi che in certi casi possa, essendo impedito, per cause non bene determinate, il deflusso del materiale di secrezione, possa, dico, avvenire una stasi e conseguentemente la formazione di cavità cistiche. In questo caso sono d'accordo con SCHAPER che anche le fessure intercellulari da lui descritte nella pecora e gli alveoli a contenuto granuloso¹⁾ rivenuti dallo stesso nell'uomo possano rappresentare il punto di partenza di una grande cavità cistica. Ma non può, come nota lo stesso KOHN, il quale per altro non nega l'esistenza di cisti dovute all'attività secretoria degli elementi paratiroidi, non può, dico, la presenza o meno di dette cisti fornirci un criterio sull'attività secretoria degli elementi cellulari in parola. „Doch scheint es mir (afferma KOHN) nicht gerechtfertigt — dalla presenza o meno di cavità cistiche — auf die Beurteilung der sekretorischen Tätigkeit der Zellen zu viel Gewicht zu legen.“ Poichè, sempre secondo KOHN, si può pensare ad un costante vicendevole scambio fra gli elementi paratiroidi ed il sangue circolante senza che si venga alla formazione di cisti: il quale scambio verrebbe favorito da due momenti: 1) dal fatto che i vasi sanguigni giacciono immediatamente vicino ai cordoni epiteliali, 2) e dal fatto che i detti vasi sono di grandezza enorme (SCHAPER, NICOLAS etc.).

1) Detto contenuto rappresenta forse il prestadio della sostanza colloide. Lo SCHAPER esprime questo dubbio pel fatto che nel tessuto tiroideo normale trovansi alveoli isolati, il cui contenuto non è omogeneo, ma granuloso.

Dissi di sopra che il contenuto delle cisti da noi descritte era costituito in gran parte da detriti cellulari in diverso stadio di disfacimento, fra cui bisogna amoverare degli elementi parotidici ridotti a vere ombre. Solo raramente trovansi elementi discretamente conservati con nucleo picnotico e un'unica volta un vase in condizioni quasi normali. Ora il reperto di sopra accennato rende molto probabile l'ipotesi che le cavità in parola sieno originate per un processo di necrosi e consecutivo rammollimento, il quale ha colpito quasi per intero il parenchima paratiroideo.

La causa per cui una tale necrosi si è prodotta rimane incerta; non così il modo. Il PETERSEN ha descritto nella paratiroide di un individuo di 20 anni un'alterazione caratteristica. Gli elementi di un cordone presentansi aumentati notevolmente in volume: il protoplasma tinto in rosso-chiaro (Em.-Eosina) ora è finamente granuloso ora presenta una struttura vacuolare (degenerazione vacuolare). In alcuni punti detta degenerazione è così esagerata da assistere ad una vera necrobiosi degli elementi. Questa alterazione, come dissi, presentavasi circoscritta. Ora se immaginiamo per poco la detta alterazione estesa a quasi tutto il parenchima paratiroideo avremo il quadro istologico da noi descritto, a proposito del contenuto cistico.

E per vero le ombre da noi accennate rappresentano il tipo della degenerazione vacuolare, che diventa necrobiosi quando esse si dissolvono per costituire una massa amorfa finamente o grossolanamente granulosa. La causa che ha prodotto una tale degenerazione rimane ignota; e non è che una pura ipotesi quella accampata da PETERSEN, quand'egli pensa a possibili alterazioni nel corrispondente sistema vasale.

Nel caso nostro, dunque, trattasi di vera e propria degenerazione cistica, avvenuta molto probabilmente nella vita estra-uterina. Prima però che si iniziasse e svolgesse una tale degenerazione ambo le paratiroidi dovevano esser sede di parecchie cisti embrionali appartenenti al gruppo primo dello schema di VERDUN, come nei casi di KOHN e di LUSENA. Questo fatto si rivela dai caratteri dell'epitetio della parete cistica che è polimorfo, rappresentando la polimorfia, secondo KOHN, un carattere embrionale. La degenerazione si sarà iniziata nel tessuto paratiroideo frapposto fra le singole cisti e progredendo sarà stata cagione della fusione di queste e della formazione d'un contenuto cistico, così come l'abbiamo descritto. Detta degenerazione che noi riferiamo a processi regressivi del parenchima paratiroideo e che nel caso nostro è totale e bilaterale, costituisce un fatto assai raro.

Oltre il noto caso di SCHAPER, debbo ricordare quello di TRAINA

(caso 242) in cui la paratiroide superiore di destra era quasi completamente in preda a degenerazione cistica. Noto che il detto autore ha osservato ben 273 casi. Trattasi dunque di alterazioni assai rare: anche perchè gli autori sono d'accordo nel differenziare dalla degenerazione in parola il così detto Policistoma branchiale di ERDHEIM, l'Adenoma di BENJAMINS e le cisti rinvenute da GETZOWA nelle paratiroidi dei Cretini e da lei attribuite a resti del lume primitivo del canale post-branchiale.

Un breve accenno meritano, in fine, un gruppo di cavità, disseminate fra le cisti di secondo ordine, cavità a contenuto omogeneo, splendente, la cui interpretazione si riconnette all'esistenza o meno di sostanza colloide nel parenchima paratiroideo. Relativamente a quest'ultimo fatto le opinioni da prima discordi tendono ora ad unificarsi. E per vero, quantunque KOHN affermi che le vescicole colloidee della paratiroide (esterna) costituiscano un fatto assai raro e che non bisogna esser corrivi ad indicare come colloide ogni massa omogenea (nicht alles Colloid ist, was glänzt, KOHN) molti autori dopo di lui han notato la presenza di detta sostanza nella paratiroide. SCHAPER, nel suo lavoro, parla di vere vescicole colloidee e crede che questo reperto esprima la tendenza che ha il tessuto paratiroideo a tramutarsi in tessuto tiroideo; da un organo, secondo lui, non funzionante in un altro funzionante. Il contenuto delle vescicole non omogeneo, ma granuloso indicherebbe secondo il detto autore, un prestadio della sostanza colloide¹). La trasformazione però della paratiroide in tiroide avverrebbe solo parzialmente, rimanendo la più gran parte dell'organo allo stato embrionale. KOHN però il quale, come abbiamo detto, ammette che solo eccezionalmente trovansi vescicole colloidee nel parenchima paratiroideo, crede poco probabile che da questo si possa sviluppare tessuto tiroideo; ed afferma ciò fondandosi sopra un dato di anatomia comparata vale a dire sul fatto che tiroide e paratiroide non sono nel coniglio fusi, ma discosti fra di loro. Nel coniglio, dunque, secondo KOHN, la paratiroide rappresenterebbe una formazione non transitoria, ma duratura.

Lasciando ora da parte la questione della trasformazione del tessuto paratiroideo in tiroideo, la quale pare da recenti ricerche sperimentali (PIAZZA) essere risolta nel senso di SCHAPER e tornando alla presenza della sostanza colloidea nella paratiroide dirò che molti autori,

1) Questa opinione è fondata sul fatto che nel tessuto tiroideo normale trovansi alveoli isolati il cui contenuto non è omogeneo, ma granuloso.

fra i quali ricordo i più recenti: GETZOWA e VEREBÉLY, ne ammettono la presenza. La sostanza colloidea presentandosi in punti limitati, è per lo più alla periferia, e comparendo dopo il primo decennio (uomo) si dispone, secondo GETZOWA, variamente: 1) in vescicole cinte da epitelio basso simili a quelle della tiroide; la colloide forma qui una massa compatta, omogenea, presentante alla periferia delle depressioni semicircolari; 2) in masse colloidi senza rivestimento epiteliale — raramente; 3) in sferule giacenti liberamente fra le cellule epiteliali, di grandezza varia (da mezzo corpuscolo rosso a 2—5 volte il volume dello stesso) — colloide intercellulare; 4) in sferule intracellulari della grandezza di un corpuscolo rosso a quella di un piccolissimo granulo rotondo (in quest'ultimo caso i granuli sono in numero di 8—10 e si dispongono attorno al nucleo) — colloide intracellulare.

La presenza, però, della sostanza colloide nella paratiroide sebbene assai frequente, non è costante. La sua presenza inoltre, per lo meno nell'uomo, è in rapporto coll'età, nel senso che nel primo decennio essa trovasi solo eccezionalmente e dopo tale termine manca di rado.

Nel caso nostro le vescicole colloidee, giacenti in mezzo alle cavità cistiche di 2° ordine, di grandezza media, sono variabili per numero. Il loro contenuto coll'emallume ed eosina e col VAN GIESON si colora perfettamente come quello delle vescicole tiroidee, e quindi, sebbene funzionalmente possa aver nulla di comune colla sostanza colloide tiroidea (GETZOWA) è identica ad essa per la natura isto-chimica. Ma poichè fin ora ci sfugge l'importanza fisiologica della colloide paratiroidea noi non possiamo dal punto di vista patologico (nel caso nostro molto probabilmente trattasi d'un prodotto patologico) non possiamo, dico, che emettere delle ipotesi. E le ipotesi sono le seguenti: Alcuni elementi paratiroidi si differenziano in cellule secernenti. Crescendo il numero di tali cellule, cresce la quantità del secreto, che depositandosi fra i singoli elementi porta alla formazione di alveoli. Questo processo è, forse, accompagnato dalla contemporanea distruzione di gruppi cellulari; così o viene a formarsi un vero tessuto tiroideo con vescicole colloidee o si va incontro ad una vera degenerazione cistica.

Ringrazio il mio amato Maestro Prof. PARLAVECCHIO che mi ha incoraggiato nelle mie ricerche ed il Dr. CIACCIO, che mi è stato largo di consigli.

Palermo, agosto 1908.

Bibliografia.

KOHN, Studien über die Schilddrüse. Arch. f. mikrosk. Anat., 1895 u. 1896.

- HÜRTHLE, Beiträge zur Kenntnis des Sekretionsvorganges in der Schilddrüse. Arch. f. d. ges. Physiol., 1894.
- VERDUN, Contribution à l'étude des glandules satellites de la thyroïde etc. Thèse Toulouse 1897.
- , Contribution à l'étude des dérivés branchiaux chez les vertébrés supérieurs. Thèse de doct. Paris, 1898.
- ROGOWITSCH, Sur les effets de l'Ablation du corps thyroïde chez les animaux. Arch. de Physiol. norm. et pathol., 1888.
- CAPOBIANCO, Di un reperto rarissimo nella ghiandola tiroide. Riforma medica, Anno 9, Vol. 1, No. 73.
- NICOLAS, Recherches sur les vésicules à épithélium cilié annexées aux dérivés branchiaux. Bibliogr. anat., 1896.
- EDMUNDS, Observations on the Thyroid and Parathyroid of the Dog. Journ. of Pathol. etc., 1896.
- LUSENA, Cisti ad epitelio ciliato in ghiandole paratiroidiee esterne. Anat. Anz., Bd. 15, 1899, p. 53.
- SCHAPER, Ueber die sogenannten Epithelkörper (Glandulae parathyroideae) etc. Arch. f. mikrosk. Anat., 1895.
- KÜRSTEINER, Die Epithelkörperchen des Menschen. Anat. Hefte, 1898.
- , Epithelkörperchen und Thymusstrang bei Menschen. Korr.-Bl. Schweizer Aerzte, 1900.
- BENJAMINS, Ueber die Glandula parathyroidea. ZIEGLERS Beiträge, 1902.
- PETERSEN, Anatomische Studien über die Glandulae parathyroideae des Menschen. VIRCHOWS Arch., Bd. 174.
- TRAINA, Contributo all'Anat. patol. della Tiroide e delle Paratiroidi. Boll. della Soc. med.-chir. di Pavia (30 giugno 1905).
- VEREBELY, Beiträge zur Pathologie der branchialen Epithelkörperchen. VIRCHOWS Archiv, 1907.
- GETZOWA, Ueber die Glandula parathyroidea, intrathyroideale Zellhaufen derselben und Reste des postbranchialen Körpers. VIRCHOWS Arch., Bd. 188, 1907, Heft 2.
- MARESCHE, Citato da GETZOWA.
- ASCHOFF, Id.
- PEUCHER, Id.
- ERDHEIM, Zur normalen und pathologischen Histologie der Glandulae thyroidea, parathyroideae und Hypophysis. Beiträge z. pathol. Anat., 1903.
- LIVINI, Paratiroidi. Ricerche citologiche. Sperimentale, 1900, Fasc. 2.
- PIAZZA, E., Modificazioni strutturali e funzione vicariante delle Paratiroidi dopo la Tiroidectomia totale. Arch. d'Anat. patol. e Scienze affini, 1906, Fasc. 4.

Nachdruck verboten.

L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles.

Réponse aux objections de cet auteur contre la doctrine neuronale.

Par S. R. CAJAL.

Avec 12 figures.

Il semble, décidément, que nous allons consacrer, malgré nous, l'année 1908, à des polémiques stériles. Nous venions à peine de corriger les épreuves de notre réponse amicale à la critique de HELD¹⁾, que nous rencontrions dans cette même revue (*Anatomischer Anzeiger*, Bd. 31, 1907, No. 18, 19 et 20), un article très vif, écrit par Mr. APÁTHY et dirigé contre la théorie du neurone, mais surtout contre notre modeste personnalité scientifique. Contre toute attente, le travail, tout-à-fait impersonnel, pourtant, que nous avons tout dernièrement publié sous ce titre: Les preuves histogéniques de la théorie du neurone de HIS et FOREL²⁾, bien loin de persuader les principaux chefs de file de l'antineuronisme avait eu, par conséquent, le don de leur déplaire et de les irriter au plus haut point.

Certes, les attaques trop vives et trop passionnées dont nous avons été victime, ces temps derniers, de la part d'antineuronistes tels que WOLFF, BIELSCHOWSKY et surtout BETHE, à qui soit dit en passant, nous réservons une réponse prochaine, manquent de fondement. Mais que sont-elles auprès du pamphlet de Mr. APÁTHY?

Nous n'éprouvons aucun plaisir à écrire des ouvrages pour défendre ou réfuter des hypothèses et des théories. Le temps perdu à de semblables occupations nous paraît plus utilement employé à découvrir des faits nouveaux; car, la chose est surabondamment prouvée, les théories passent, les faits seuls restent. C'est uniquement par déférence envers les lecteurs de l'*Anatomischer Anzeiger*, que nous répondrons à Mr. APÁTHY.

1) *Anat. Anz.*, Bd. 32, 1908, No. 1 et 2.

2) CAJAL, Die histogenetischen Beweise der Neurontheorie von HIS und FOREL. *Anat. Anz.*, Bd. 30, 1907.

Auparavant, nous désirerions faire connaître la tactique toute spéciale employée par Mr. APÁTHY dans sa critique. Elle consiste presque exclusivement:

1° A chercher dans nos travaux des négligences de rédaction, des fautes d'impression, des insuffisances de renseignements bibliographiques, afin de nous enlever toute autorité, même dans les questions qui n'ont rien à voir ni avec ces négligences ni avec ces erreurs.

2° A choisir pour les combattre, non pas nos idées présentes, mais celles de nos premières études sur les neurofibrilles, alors que notre pensée était encore indécise et en pleine évolution.

3° A donner une valeur absolue à des propositions isolées, sans tenir compte du contexte, ni des figures, ni des idées qui se trouvent formulées dans nos autres travaux et qui modifient souvent les opinions primitives ou leur impriment un caractère dubitatif.

4° A combattre la doctrine de HIS et FOREL, non par des observations concluantes, mais par de pures spéculations et des arguments captieux, tendant surtout à suggestionner et non pas à convaincre.

5° A discréditer les méthodes sur lesquelles se base la doctrine des neurones, et surtout la nôtre, sans préjudice de nous en refuser la paternité.

Nous ne dirons pas grande chose des appréciations personnelles. La controverse scientifique ne les admet pas. Nous en citerons quelques-unes, seulement pour y répondre de suite d'une façon générale; puis, nous examinerons les observations de caractère scientifique.

Commençons d'abord, par les attaques relatives à la forme et aux incorrections du travail spécialement visé par Mr. APÁTHY.

Rien n'est plus facile que de trouver des incorrections, des négligences, voire même des contradictions dans l'œuvre d'un homme qui, comme nous, a eu la faiblesse d'écrire pendant vingt huit ans d'un labeur continu près de deux cents monographies et plusieurs livres. Rien de plus aisé, au contraire, que de rester un et conséquent avec soi-même lorsqu'on n'a écrit que quelques brochures.

Maintes erreurs d'information que nous reproche Mr. APÁTHY sont dues à cette impatience, peut-être un peu puérile, de conquérir la priorité au sujet d'une petite découverte ou d'une hypothèse plausible. Quiconque n'a jamais éprouvé ce sentiment, imputable en grande partie, à la rude concurrence des chercheurs, nous jette la première pierre.

Nous ne sommes donc ni impeccable ni infaillible. Ainsi, nous avouons de très grand cœur que le chapitre sur les neurofibrilles de la sangsue, qui fait partie de notre travail de 1903 et auquel Mr. APÁTHY fait presque exclusivement allusion, renferme, en effet, quelques négligences, tant dans

la nomenclature habituelle des ganglions que dans les renvois aux figures. Mais ces négligences, causées par la rapidité extrême de notre rédaction et par le désir de donner un aperçu des résultats de notre méthode de coloration neurofibrillaire en ce qui concerne la structure des ganglions des invertébrés, ont été en partie rectifiées dans la traduction française de 1904. En tout cas, ces négligences n'affectent en rien le but essentiel de ce chapitre.

Ce qui prouve, d'ailleurs, que nous n'avions pas la moindre prétention à faire là œuvre complète et définitive, c'est le passage suivant de cette monographie: „Déclarons que nos études sur le système nerveux des Hirudinées ne sont pas achevées. Notre but, pour l'instant, est de montrer la possibilité qu'il y a de contrôler par notre méthode les découvertes importantes dues à ΑΡΆΤΗΥ.“ Notre but était donc celui-là; nous ne cherchions donc pas à donner des opinions définitives sur la topographie, la nomenclature et la structure macroscopique des ganglions des invertébrés. Malgré cette limitation, l'étude que nous avons faite des neurofibrilles de ces ganglions a été conduite, pensons-nous, avec suffisamment d'attention pour ne pas contenir d'erreurs d'observation¹⁾. Cette étude a été, du reste, confirmée par NAGEOTTE, AZOULAY et VAN GEHUCHTEN. Nous en avons étendu plus tard les résultats quand nous avons scruté, à l'aide d'une imprégnation spéciale au chlorure d'or, les neurofibrilles, la névroglie et l'appareil réticulaire de GOLGI-HOLMGREN chez le ver de terre. Nous y avons ajouté, en 1904 et 1906, quelques observations: sur les diverses formes que prend à l'état normal et pathologique le réseau périnucléaire des ganglions abdominaux, sur les cellules bipolaires du noyau cérébroïde ou sous-œsophagien, sur les corpuscules sensitifs de l'œsophage, sur les ganglions viscéraux, etc. de la sangsue (*Hirudo medicinalis*). Mr. ΑΡΆΤΗΥ ne fait aucune mention de ces travaux complémentaires, sauf de celui qui est relatif au ver de terre (*Lumbricus agricola*). Il ne mentionne pas davantage ceux d'AZOULAY et de NAGEOTTE. Serait-ce par suite de cette insuffisance de renseignements bibliographiques qu'il nous reproche si souvent?

Nos travaux sur les neurofibrilles des invertébrés renferment, il est vrai, très peu d'observations originales et leur importance est bien minime en face des découvertes retentissantes de Mr. ΑΡΆΤΗΥ. Elles ne méritent cependant pas le dédain dont Mr. ΑΡΆΤΗΥ les accable en

1) CAJAL, Un sencillo método de coloración selectiva del reticulo protoplásmico, etc. Trab. del Lab. de Inv. biol., T. 2, Fasc. 4, Diciembre 1903. Traduction française du Dr. AZOULAY, avec quelques additions, dans Bibliographie anat., T. 14, Fasc. 1.

ces termes: „CAJAL n'a découvert aucun fait nouveau chez les Hirudinées . . .; il n'a fait que confirmer, et seulement en partie, les découvertes que j'ai faites.“ Il ne fallait s'attendre à rien moins de la part d'un savant qui pousse l'orgueil jusqu'à déclarer, à propos des travaux modernes sur les neurofibrilles: „que personne n'a rien ajouté à sa description des neurofibrilles dans le corps des cellules nerveuses.“ Pas même BETHE, par conséquent! Il était précieux de le remarquer.

Mr. APÁTHY nous critique encore de ce que nous avons méconnu quelques-uns de ces travaux. Ce serait plutôt à nous de lui adresser ce reproche, car dans ses mémoires, publiés souvent dans des revues zoologiques peu pratiquées des histologistes, il méconnaît la plus grande partie de notre œuvre scientifique. Du reste, en matière de réclamation sur des questions de priorité ou de documentation insuffisante, la conduite la plus correcte, la plus raisonnable et aussi la plus habile, consiste, non pas à reprocher publiquement ses omissions à un auteur, mais à l'en aviser en particulier et à lui envoyer amicalement un tirage à part pour que la faute soit amendée dans ses publications ultérieures.

Mr. APÁTHY s'irrite surtout de ce que nous ne lui avons pas rendu justice pour la découverte des neurofibrilles chez les vertébrés. Nous nous permettons de lui faire observer qu'il est, en partie, répréhensible de cette omission. Ne déclare-t-il pas, en effet, à maintes reprises, qu'il n'a pas obtenu des résultats très brillants chez les vertébrés, à l'aide de sa méthode? Citons un exemple: en parlant des conditions favorables qu'offrent les Hirudinées et les Lombricides pour la coloration des neurofibrilles, Mr. APÁTHY avoue que „par suite du défaut de ces conditions, les vertébrés ne sont pas favorables à cette étude“. Du reste, Mr. APÁTHY ne publie aucune figure qui permette de présumer ce qu'il a réellement observé chez *Lophius*, etc., dont les neurofibrilles ne sont l'objet de sa part que d'une description succincte et fragmentaire.

C'est en raison de toutes ces insuffisances que l'œuvre de BETHE a paru à tous plus importante et plus décisive. BETHE ne se contente pas en effet de décrire sa méthode de coloration des neurofibrilles chez les vertébrés, il accompagne ses descriptions de figures suggestives et nous fait connaître, en même temps, un grand nombre de types cellulaires. Aussi, ne faut-il pas s'étonner que bon nombre de neurologistes aient octroyé à BETHE la priorité pour la description exacte des neurofibrilles chez les vertébrés.

La question d'ailleurs est tranchée d'une autre façon. Sans méconnaître l'importance des observations de Mr. APÁTHY et de BETHE, nous croyons que la priorité dans la description précise et détaillée des

neurofibrilles chez les vertébrés, appartient à DOGIEL. C'est lui qui, en 1893 et 1895, a décrit et dessiné, de façon fort exacte, les neurofibrilles dans la rétine des vertébrés d'après ses colorations au bleu de méthylène. Les figures 14 A et B de la planche 10 de son travail de 1893¹⁾, ainsi que les figures 2 A, 1 B, et 1 C de la planche 20 de sa monographie de 1895²⁾ peuvent soutenir la comparaison avec les meilleures que BETHÉ et DONAGGIO aient données ultérieurement. Mr. APÁTHY n'a rendu justice ni à DOGIEL ni à M. SCHULTZE, le premier qui ait découvert les neurofibrilles dans le corps cellulaire. Pour faire mieux ressortir l'originalité de ses résultats, Mr. APÁTHY reproche même au premier d'avoir souvent pris de simples plissements du protoplasma pour des neurofibrilles, et au second d'avoir commis l'erreur grossière de prendre pour des filaments protoplasmiques la substance interfilaire³⁾.

Le reproche que Mr. APÁTHY nous adresse à propos de notre technique pour la recherche des neurofibrilles chez les mammifères n'est pas moins gratuit. Suivant lui, nos pièces ne sont incluses ni dans la paraffine ni dans la celloïdine, et nous n'étudions que des coupes de 30 à 50 μ d'épaisseur. Mr. APÁTHY pourrait-il nous dire comment il sait que nous ne faisons pas d'inclusion? Il n'a pas examiné nos préparations; son assertion, par conséquent, ne s'appuie que sur la lecture de nos travaux et l'examen de nos dessins. Or, dans ces travaux, nous avons conseillé, à maintes reprises, l'inclusion dans la paraffine ou dans la celloïdine. Il suffit, pour s'en convaincre des reporter, par exemple, à la p. 130 de notre première communication, ainsi qu'à la p. 404 du résumé qui en a paru dans la *Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikroskopie*, Bd. 20, 1903⁴⁾. Mais où Mr. APÁTHY a-t-il pris que nous étudions des coupes si épaisses? Peut-être dans notre article sur la

1) DOGIEL, Zur Frage über den Bau der Nervenzellen etc. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 41, 1893.

2) DOGIEL, *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 46, 1895.

3) A propos des neurofibrilles chez les vertébrés, nous ne devons pas non plus oublier FLEMMING, qui, dans un travail paru en 1895, a décrit et dessiné, moins exactement que DOGIEL, il est vrai, la charpente neurofibrillaire des cellules des ganglions rachidiens, ainsi que des dendrites appartenant aux cellules de la moelle. — FLEMMING, Ueber den Bau der Spinalganglien bei den Säugetieren etc. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 46, 1895, figures 13, 16, 17, planche 19.

4) Au paragraphe de l'inclusion, nous disons: „Die Stücke werden einige Minuten in destilliertem Wasser gewaschen, in Alkohol gehärtet und in Celloidin eingebettet, etc. Die mit Mikrotom angefertigten Schnitte sollen 10—30 μ dick sein“ etc.

sangsue, où nous disons qu'il peut être bon, parfois, d'explorer des coupes épaisses, afin de mieux suivre les neurofibrilles dans le neuro-pylème. Parfois n'est pas toujours; un critique impartial ne s'y serait pas trompé.

A ce propos, donnons encore un échantillon remarquable de la dialectique de Mr. ΑΡΆTHY. On n'ignore pas que ce savant a observé ses communications intercellulaires, surtout dans les ganglions d'*Hirudo* colorés par le bleu de méthylène. Il a, affirme t-il, réussi à y différencier les fines fibrilles élémentaires qui naissent des bulbes, en apparence terminaux, des fibres sensibles. Or, et c'est là le plaisant de la chose, Mr. ΑΡΆTHY, qui nous critique sévèrement pour avoir employé, parfois, des coupes d'un demi-dixième ou d'un dixième de millimètre, Mr. ΑΡΆTHY, qui nous objecte que dans des coupes de cette épaisseur il est impossible de suivre les fines neurofibrilles, Mr. ΑΡΆTHY examine, lui même, au microscope, des ganglions entiers de la sangsue, qu'il fixe au picrate d'ammoniaque, conserve dans la gomme et écrase entre deux lames de verre! Et c'est sur de pareilles préparations qu'il prétend avoir vu et suivi les communications intercellulaires, les fibres, dont les plus fines ont, selon lui, un diamètre de $\frac{1}{10}$ et de $\frac{1}{20}$ de μ !

Mr. ΑΡΆTHY laisse croire que nous avons feint d'observer des choses que nous n'avons jamais eues devant les yeux. C'est dans ce but, sans doute, qu'il mentionne la similitude qui existe entre deux des figures publiées dans notre première communication. Bien qu'elles soient relatives à des espèces animales différentes (le chat et le chien) ces figures (3 et 34) se ressemblent tellement, affirme Mr. ΑΡΆTHY, que l'on peut les superposer, pour ainsi dire (fig. 1), ligne à ligne. Nous mettons ici, sous les yeux du lecteur les figures incriminées par Mr. ΑΡΆTHY. Où donc est la superposition exacte des contours? Où se trouve l'identité des détails? La ressemblance légère de la ligne extérieure, dont notre adversaire a tant cherché à tirer parti, s'observe fréquemment dans les cellules de la moelle épinière des mammifères, même d'espèces différentes. Pour être choqué d'une similitude aussi connue et aussi fréquente, similitude qui s'exagère encore dans le cerveau et le cervelet, il faut vraiment, n'avoir jamais examiné une seule coupe de moelle épinière. Au reste, en comparant plusieurs coupes provenant d'une même région, ou même en étudiant une seule et même coupe, on observe souvent des silhouettes de corps cellulaires qui se ressemblent bien plus entre elles que les figures mises en cause.

Mr. ΑΡΆTHY nous reproche également notre obstination à persévérer dans nos convictions. „CAJAL“, dit-il, „ne revient pas sur ses opinions

premières. Il n'a jamais, que nous sachions, rectifié ses erreurs. Il affirme au contraire ses opinions, mais sans apporter de nouvelles preuves." Tout cela n'empêche pas Mr. APÁTHY de se contredire un peu plus loin, puisqu'il dit: „RAMÓN Y CAJAL a abandonné lui-même bon nombre de ses opinions." Il faudrait s'entendre pourtant.

Il est de fait que nous avons changé plusieurs fois d'opinion; mais pourquoi cela? sinon parce que nous connaissons trop le caractère provisoire de nos synthèses scientifiques et l'énorme disproportion qui existe entre nos moyens et les problèmes de la nature. Pour rester conséquent avec soi-même, il faut ou bien ne jamais revenir sur les questions que l'on a déjà étudiées ou bien ne prêter aucune attention

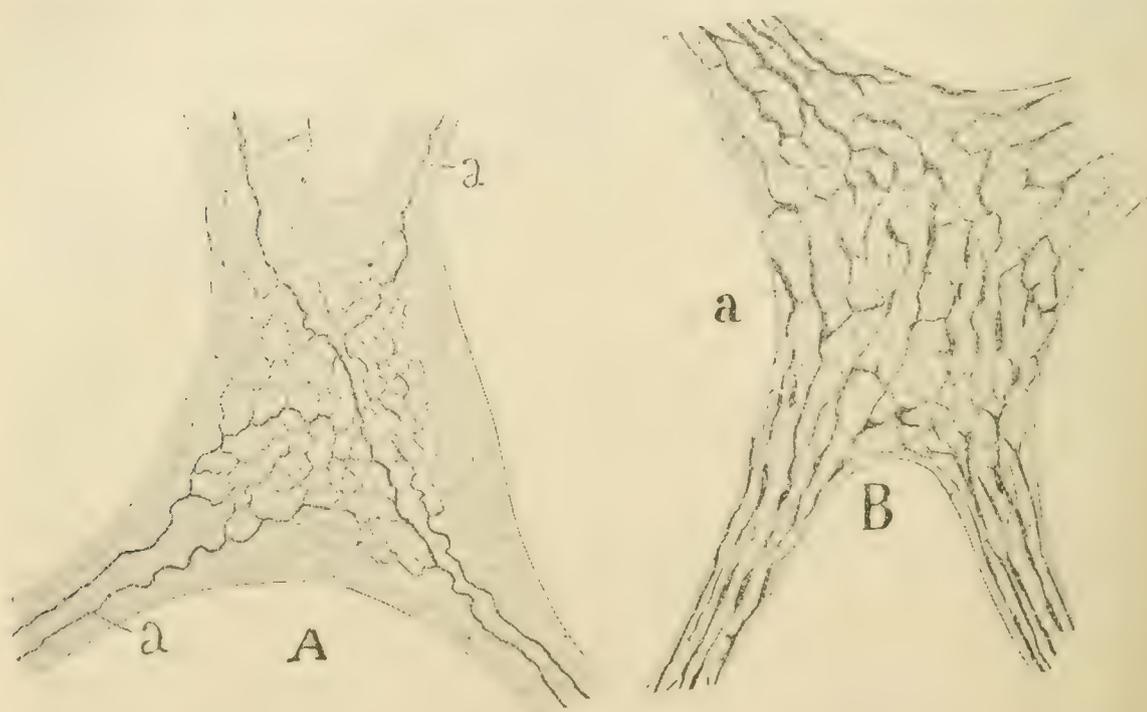


Fig. 1. Figures des cellules de la moelle épinière auxquelles APÁTHY fait allusion. A, figure 3 de notre premier travail sur les neurofibrilles; B, figure 34 de la même brochure.

aux travaux d'autrui. Cette unité de vues, qu'il est si facile de conserver en agissant ainsi, n'est pas de notre ressort.

Quiconque a lu nos ouvrages n'ignore pas que notre foi dans les théories neurologiques est peu robuste, et que, bien loin de nous en tenir orgueilleusement à une doctrine, nous nous sommes toujours efforcé d'adapter nos opinions aux découvertes faites par les autres et par nous-mêmes. Quant à notre adhésion à la conception neuronale de HIS et de FOREL, elle provient de ce que cette doctrine est celle qui s'accorde le mieux jusqu'ici avec les faits de morphologie,

de structure et d'histogénèse du système nerveux. Mais cette adhésion est purement conditionnelle; elle ne persiste qu'autant que les faits ne viennent pas contredire la théorie. Elle ne nous a pas empêché, en tout cas, de reconnaître l'existence d'anastomoses dans le grand sympathique de l'intestin des batraciens et des mammifères, dans les corpuscules nerveux périmusculaires des ailes des insectes, etc.; elle ne nous a jamais conduit jusqu'à nier systématiquement l'existence de ponts de communication chez tous les invertébrés. Bien plus, lorsque nos préparations nous ont montré, de façon claire et évidente, des cas d'anastomoses, comme par exemple l'appareil réticulaire ou fenêtré, qui dans les cellules des ganglions sensitifs des mammifères donne parfois naissance au cylindre-axe, nous les avons décrits et figurés, sans nous préoccuper de l'embarras dans lequel une interprétation abusive de ces dispositions pourrait jeter les défenseurs de la doctrine du neurone.

Comme nous venons de l'apprendre, le procédé dialectique de Mr. APÁTHY consiste à chercher les contradictions, plus ou moins apparentes, dans les opinions des partisans du neurone, sans tenir compte aucun de leur ordre chronologique. Aussi, quelle n'a pas été sa satisfaction de surprendre, dans nos récents travaux, cet aveu, dicté par notre souci d'accorder toujours nos opinions avec l'état actuel de nos connaissances: „la méthode au nitrate d'argent n'est pas applicable à tous les invertébrés; elle n'est pas d'une constance absolue“. Or, quelques années auparavant, quand cette méthode n'avait été l'objet que d'un petit nombre d'essais, nous avions affirmé, au contraire, „qu'elle donnait des résultats constants chez les vertébrés et les invertébrés.“

Personne n'ignore que le créateur d'une nouvelle technique est généralement enclin à en exagérer la portée. La joie et l'espoir sont les causes de cet état d'esprit, fort commun, au reste, parmi les savants. Nous n'y avons pas échappé. Pour un lecteur avisé, notre affirmation première aurait par conséquent signifié que notre méthode avait fourni des préparations plus ou moins démonstratives et qu'elle pourrait être d'une application générale et constante, lorsque les conditions opératoires seraient déterminées pour chaque espèce. Pour notre contradicteur, opiniâtrement attaché à la lettre, le sens est tout autre; il prend notre proposition dans son acception absolue; comme s'il était possible de faire en quelques mois des essais sur toutes les espèces zoologiques!

Mr. APÁTHY est-il bien sûr de n'avoir pas été victime, lui aussi, de cet enthousiasme un peu prématuré? Voyons. On lit à la p. 714 de l'ouvrage qu'il fit paraître en 1896, cette affirmation: „Mon procédé n'est pas aussi capricieux que celui de GOLGI; il n'est pas aussi inconstant que les anciennes méthodes à l'or et, dans une certaine

mesure, que la méthode au bleu de méthylène". Or, la méthode de Mr. APÁTHY est si peu capricieuse que presque aucun neurologue n'en a obtenu jusqu'à ce jour un succès complet chez les vertébrés et les invertébrés. Ni BETHE, ni PRENTISS, ni HELD, ni V. LENIHOSSÉK, ni VAN GEHUCHTEN, ni RETZIUS, etc., malgré leur grande habileté et leur grande patience, n'ont pu se servir de la Nachvergoldung dans leurs recherches neurologiques. Ce n'est qu'après des insuccès sans nombre que nous, ainsi que nos aides TELLO et SANCHEZ, avons obtenu, chez *Hirudo* et *Aulastomum*, quelques coupes où se montrent des neurofibrilles vaguement et incomplètement dessinées.

Malgré les échecs de tous ceux qui ont essayé sa méthode, Mr. APÁTHY n'a pas modifié cependant la bonne opinion qu'il avait de la constance de son procédé. Ce sont, au contraire, les autres qui ont dû apporter à cette bonne opinion le correctif nécessaire¹⁾. N'est-il pas plus honorable de confesser loyalement son erreur que de s'y obstiner au point que les autres la relèvent?

Ce que nous venons de dire suffit pour répondre aux observations personnelles émises par Mr. APÁTHY. Venons-en maintenant aux arguments scientifiques qu'il nous oppose.

Pour procéder par ordre, nous nous occuperons successivement des questions suivantes sur lesquelles portent principalement les objections de Mr. APÁTHY: 1^o la prétendue continuité des neurofibrilles ou de leurs éléments constitutifs; 2^o la conductibilité du réseau neurofibrillaire; 3^o la disposition de ce réseau dans le corps et les expansions des cellules; 4^o les variations des neurofibrilles à l'état normal et pathologique.

I. Hypothèse de la continuité neurofibrillaire de Mr. APÁTHY.

La doctrine qui porte le cachet original de Mr. APÁTHY²⁾, celle dont ce savant s'efforce de démontrer la réalité avec le plus d'ardeur et le

1) Malgré son enthousiasme pour les méthodes et l'hypothèse de Mr. APÁTHY, BETHE dit: „Qu'il a essayé les méthodes à l'or d'APÁTHY chez les crustacés et qu'à son grand regret il doit avouer n'avoir obtenu absolument aucun résultat“. PRENTISS, élève de BETHE, ne semble même pas les avoir essayées. BOCHENEK, seul, a obtenu de bons résultats chez les Gastéropodes, résultats qui d'ailleurs ne l'amènent pas à confirmer la doctrine de la continuité soutenue par Mr. APÁTHY (BOCHENEK, Contribution à l'étude du système nerveux des Gastéropodes. Le Névraze, T. 3, 1901).

2) L'hypothèse de la continuité a été, en réalité, soutenue d'abord par BÉLA HALLER (1885). Nous devons reconnaître cependant que Mr. APÁTHY est le premier qui ait essayé de lui trouver un fondement dans des dis-

plus d'arguments, est celle de la continuité générale des neurofibrilles. Pour lui, ces neurofibrilles ne se terminent ni dans les centres nerveux, ni à la périphérie. Elles constituent pour ainsi dire un système ininterrompu et fermé comme l'arbre sanguin. A l'appui de cette thèse, Mr. APÁTHY apporte quatre genres d'arguments. 1^o Il a, affirme-t-il, observé directement des communications intercellulaires dans la chaîne ganglionnaire des invertébrés, dans les cellules sensibles d'*Hirudo*, dans l'intestin de *Pontobdella*, etc. — 2^o. La méthode du nitrate d'argent réduit n'est nullement propre à résoudre le problème des connexions intercellulaires. — 3^o Il existe des réseaux dans les terminaisons nerveuses périphériques chez les invertébrés. — 4^o BETHE, BIELSCHOWSKY et HELD ont vu chez les vertébrés des cas de continuité dans les terminaisons nerveuses centrales. — 5^o Dans l'embryon des invertébrés et des vertébrés les neurofibrilles prennent naissance à la périphérie.

a) Observation directe du réseau neurofibrillaire chez les invertébrés. — Avant d'aborder ce sujet, nous aurions vivement désiré avoir sous les yeux quelques préparations originales de Mr. APÁTHY. Nous aurions pu ainsi déterminer ce que ce savant avait réellement vu. Mais la chose ne nous a pas été possible. Nous lui avons demandé, dans une lettre rédigée en termes amicaux, de vouloir bien nous prêter, pour quelques jours, un certain nombre de ses excellentes coupes d'*Hirudo* et de *Pontobdella*, traitées par le procédé de la *Nachvergoldung* ou par celui d'EHRlich avec différenciation ammoniacale. Lettre et demande sont restées sans réponse. Force nous donc de nous en tenir, pour juger de la question, d'une part au jugement de ceux qui ont eu la bonne fortune d'étudier les belles préparations de Mr. APÁTHY et, d'autre part, aux résultats que nous et d'autres neurologistes avons obtenu, au moyen de diverses techniques, chez *Hirudo*, *Aulastomum*, *Lumbricus*, *Carcinus maenas*, etc.

L'opinion des histologistes qui ont vu les préparations d'invertébrés exécutées par Mr. APÁTHY est presque unanime. VAN GEHUCHTEN, RETZIUS, LENHOSSÉK, en un mot, tous ceux qui en ont parlé dans leurs écrits, sont d'accord, à quelques nuances près, pour affirmer que les belles préparations d'*Hirudo*, d'*Aulastomum* et de *Pontobdella* ne laissent rien à désirer au point de vue de la différenciation neurofibrillaire. Certains d'entre eux, par contre, émettent des doutes ou expriment des

positions structurales nettement visibles. Voir la récente réclamation de priorité de BÉLA HALLER dans l'*Anatomischer Anzeiger*, Bd. 32, 1898, No. 1.

réserves très significatives sur la réalité de quelques faits de structure, dont Mr. APÁTHY se sert pour baser sa doctrine de la continuité; ils doutent des communications directes, intercellulaires, par voies courtes, ainsi que des jonctions indirectes, qui s'établiraient dans le neuropilème au moyen d'un Gitterwerk ou réseau diffus de fibres élémentaires. Les partisans enthousiastes de Mr. APÁTHY, tels que BETHE et PRENTISS, nient, eux-mêmes, tout caractère diffus au Gitterwerk du neuropilème; ils se refusent à croire à l'union neurofibrillaire obligatoire des fibres afférentes ou sensorielles avec les réseaux intrasomatiques des neurones; ils déclarent que les anastomoses, d'ailleurs peu nombreuses, existent seulement ou presque uniquement dans le neuropilème. D'autres investigateurs, comme AZOULAY et NAGEOTTE, qui se sont servi de méthodes différentes, n'ont pas davantage constaté la réalité du réseau diffus chez *Hirudo*, et NAGEOTTE a même prouvé, par une technique appropriée, que les réseaux des cellules de la rétine sont absolument indépendants les uns des autres, malgré l'affirmation contraire de Mr. APÁTHY. Enfin, tout récemment MENCL, de Prague¹⁾, en explorant la Punktsubstanz chez les hirudinées, ne parle que de plexus terminaux et nullement de réseaux diffus.

Depuis notre première communication en 1903, nous avons également cherché, en collaboration avec SANCHEZ et de la façon la plus attentive, et la plus soutenue des anastomoses directes et indirectes dans les préparations effectuées soit par la méthode du nitrate d'argent réduit, soit par celle d'EHRlich avec la différenciation ammoniacale de Mr. APÁTHY. Les résultats ont toujours été négatifs. Les voici résumés: a) Les coupes fines et les coupes relativement épaisses avec neurofibrilles intra- et extracellulaires bien colorées ne permettent pas de suivre complètement les expansions cellulaires, ni de déterminer la forme que prennent leurs connexions. b) On n'y réussit pas davantage dans les ganglions colorés par le bleu de méthylène avec différenciation à l'ammoniaque; car, toutes les fois que les fibrilles les plus ténues (filaments élémentaires?) se sont différenciées dans le neuropilème, la complication et la densité du plexus interstitiel ont été telles, que toute tentative faite pour déterminer le trajet des ramifications sensibles ou des expansions cellulaires est restée absolument vaine. Aussi, la fig. 1 de la planche 27 du travail de Mr. APÁTHY nous semble-t-elle être le résultat d'une illusion. c) Jamais nous n'avons aperçu dans nos préparations les voies d'union neurofibrillaire courtes que Mr. APÁTHY représente dans la rétine de l'*Hirudo*

1) MENCL, Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 89, 1908.

(fig. 2, 3 et 4, pl. 30). d) Il nous a été impossible de découvrir dans nos préparations les anastomoses de quatrième et cinquième ordre de Mr. APÁTHY, c'est-à-dire les anastomoses réalisées par des ponts neurofibrillaires entre cellules voisines (fig. 10, pl. 29) et par l'intermédiaire du Gitterwerk du neuropilème (fig. 1, pl. 27). Or, dans les préparations où cet insuccès eut lieu, la différenciation neurofibrillaire de la substance ponctuée était toujours poussée fort loin.

Voici des figures de cellules et de plexus neurofibrillaires tirées du système nerveux d'Hirudo. Sur la fig. 2, où sont représentées plusieurs cellules de la rétine, on voit que le réseau neurofibrillaire, d'ailleurs fort bien décrit par Mr. APÁTHY, est parfaitement indépendant dans chaque cellule. Aucun pont unitif n'existe entre ces éléments, comme NAGEOTTE l'avait montré. Il en est de même dans les cellules sensibles, entre lesquelles nous n'avons jamais observé ces bras protoplasmiques unitifs que l'on voit dessinés sur la fig. 6, pl. 29 du travail de Mr. APÁTHY.

Dans les cellules nerveuses bipolaires œsophagiennes, représentées sur notre fig. 3, en *d*, *b*, l'expansion radiale externe formée par une seule neurofibrille se divise plusieurs fois sous la basale, ainsi que Mr. APÁTHY l'avait signalé; mais les branches tangentielles de ces divisions ne présentent aucune tendance à s'anastomoser.

Dans la fig. 4, *b*, nous reproduisons une disposition très intéressante et encore plus décisive contre la théorie de la continuité. Dans la couche musculaire de la cavité pharyngienne d'Hirudo on rencontre plusieurs neurofibrilles radiées qui émanent très probablement d'un corpuscule sensitif bipolaire, dont le corps n'attire pas l'argent colloïdal. Après un trajet presque rectiligne, ces neurofibrilles se terminent brusquement sous l'épithélium par une pointe pâle, sans

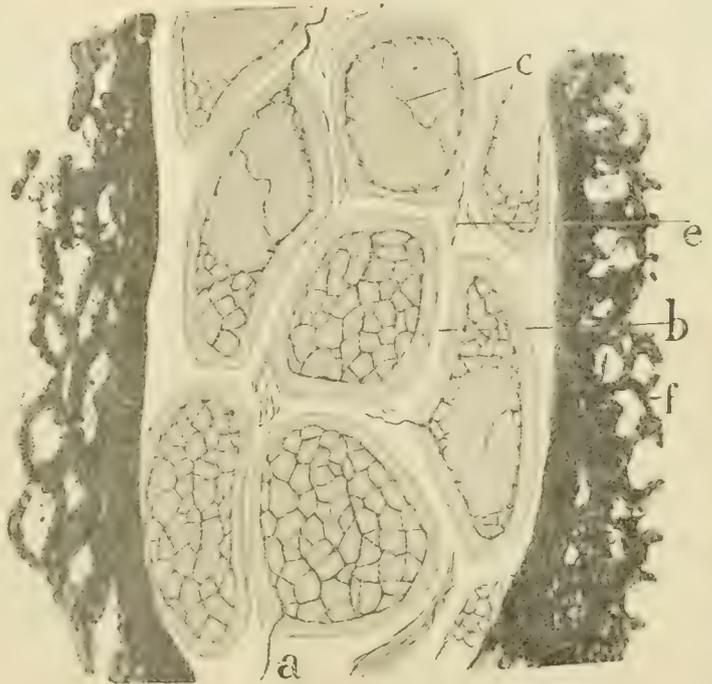


Fig. 2. Portion de rétine d'Hirudo. *a*, neurofibrille axonique; *b*, interstiee dépourvu de neurofibrilles communicantes. (Nitrate d'argent réduit.)

aucune ramification. Voilà donc une terminaison neurofibrillaire véritable; nous sommes loin du réseau diffus, supposé par Mr. ΑΡΆΤΗΥ.

Enfin, sur la fig. 5 on voit entrer dans le neuropilème plusieurs faisceaux neurofibrillaires, issus de cellules qui appartiennent aux types moteur et sensitif de Mr. ΑΡΆΤΗΥ. On remarquera aisément qu'il n'existe aucune communication, ni entre les neurofibrilles qui se détachent des cylindres-axes, ni entre les branches très délicates (ou fibrilles élé-

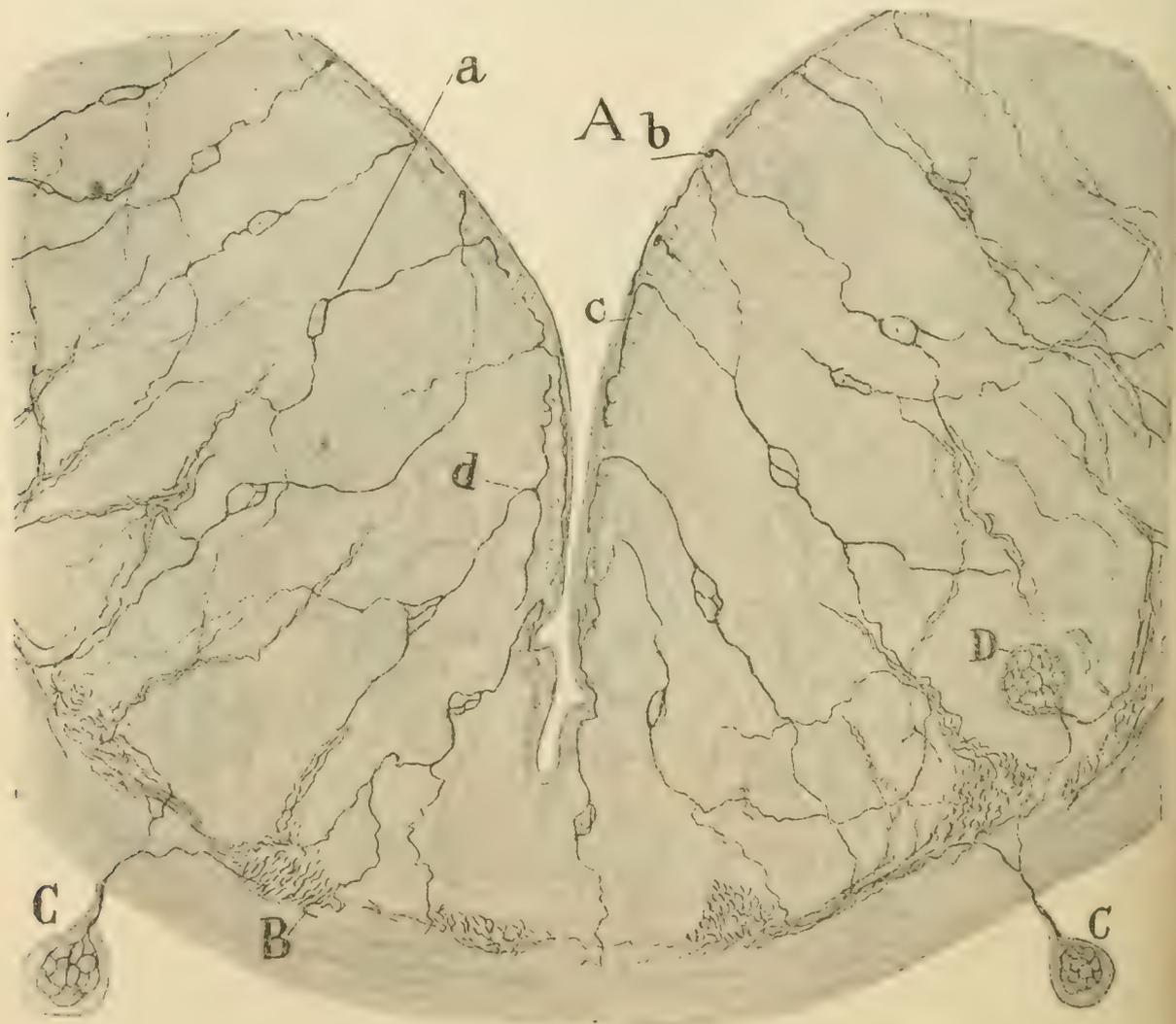


Fig. 3. Coupe de la couche musculaire de l'œsophage chez l'*Hirudo medicinalis*. *a*, cellules sensibles; *b*, branches périphériques cheminant sous la cuticule; B, plexus nerveux musculaire.

mentaires de Mr. ΑΡΆΤΗΥ) émises par les neurofibrilles elles-mêmes; toutes se perdent dans le plexus enchevêtré du neuropilème.

b) Insuffisance, supposée, de la méthode au nitrate d'argent réduit pour résoudre le problème des connexions intercellulaires. — Pour répondre à ces observations, Mr. ΑΡΆΤΗΥ dira sans doute, comme BETHÉ, qui, le premier, s'est servi de cet argument: „La méthode de CAJAL

fournit des résultats très incomplets; elle est incapable d'imprégner les dernières ramifications ou fibrilles élémentaires des neurofibrilles dont le Gitterwerk du neuropilème est formé. Elle n'est pas davantage à même de colorer les ponts neurofibrillaires tendus entre les cellules rétiniennes, etc. etc." Entrée dans cette voie, la discussion ne prendra jamais fin tant que nous ne connaissons pas, de façon authentique, les résultats obtenus par Mr. APÁTHY à l'aide de sa méthode à l'or et de notre procédé à l'argent réduit.

Nier que le procédé du nitrate d'argent réduit donne parfois, lorsqu'on l'emploie selon la première formule, des résultats quelque peu inconstants chez la sangsue, et cela pour des raisons qui ne sont

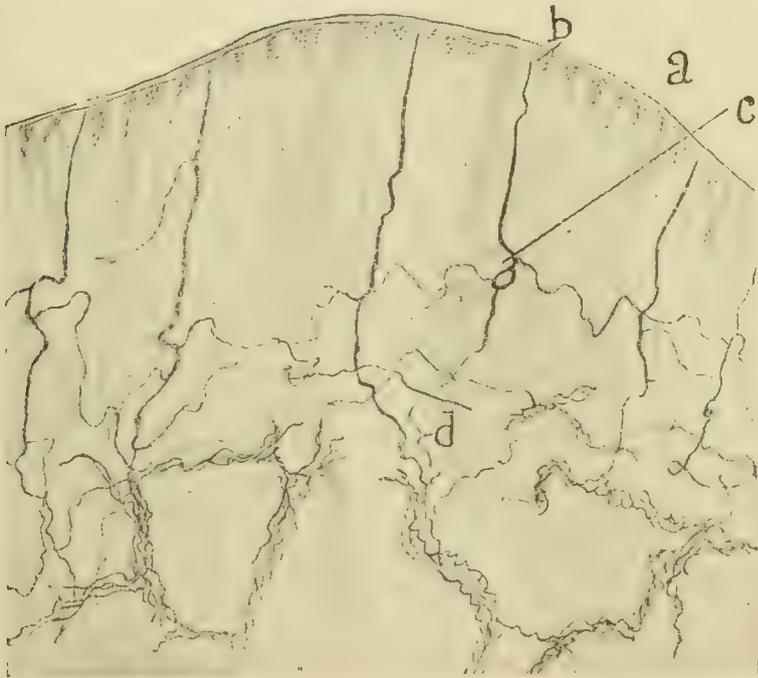


Fig. 4. Portion de la paroi pharyngienne de la sangsue. *a*, cuticule sus-épithéliale; *b*, pointe terminale d'une neurofibrille; *c*, région correspondant apparemment au corps d'un neurone sensitif; *d*, branches descendantes allant à un plexus nerveux intramusculaire.

pas encore bien déterminées; nier aussi qu'il donne parfois des colorations pâles et incomplètes serait enfantin de notre part. Mais lorsqu'on répète les essais, les résultats sont tout autres. On parvient facilement alors à des imprégnations magnifiques, absolument comparables, pour le moins, aux coupes les mieux différenciées du procédé de la Nachvergoldung, à en juger par les dessins de Mr. APÁTHY. Les résultats sont encore plus constants lorsqu'on applique notre méthode à l'*Aulastomum*, surtout après fixation par l'alcool ammoniacal et dans certaines conditions que fera connaître le travail de SANCHEZ.

En somme, les prétendus faits positifs d'anastomoses que Mr. ΑΡΆΤΗΥ a décrits et dessinés chez les invertébrés sont le produit d'illusions ou d'interprétations erronées. A notre avis, le seul fait de quelque valeur, apporté par le zoologiste hongrois à l'appui de sa théorie de la continuité, est cette observation négative: personne n'a jamais pu apercevoir dans les meilleures préparations neurofibrillaires l'extrémité libre d'une fibrille élémentaire. Ce fait, qui, pour Mr. ΑΡΆΤΗΥ, con-

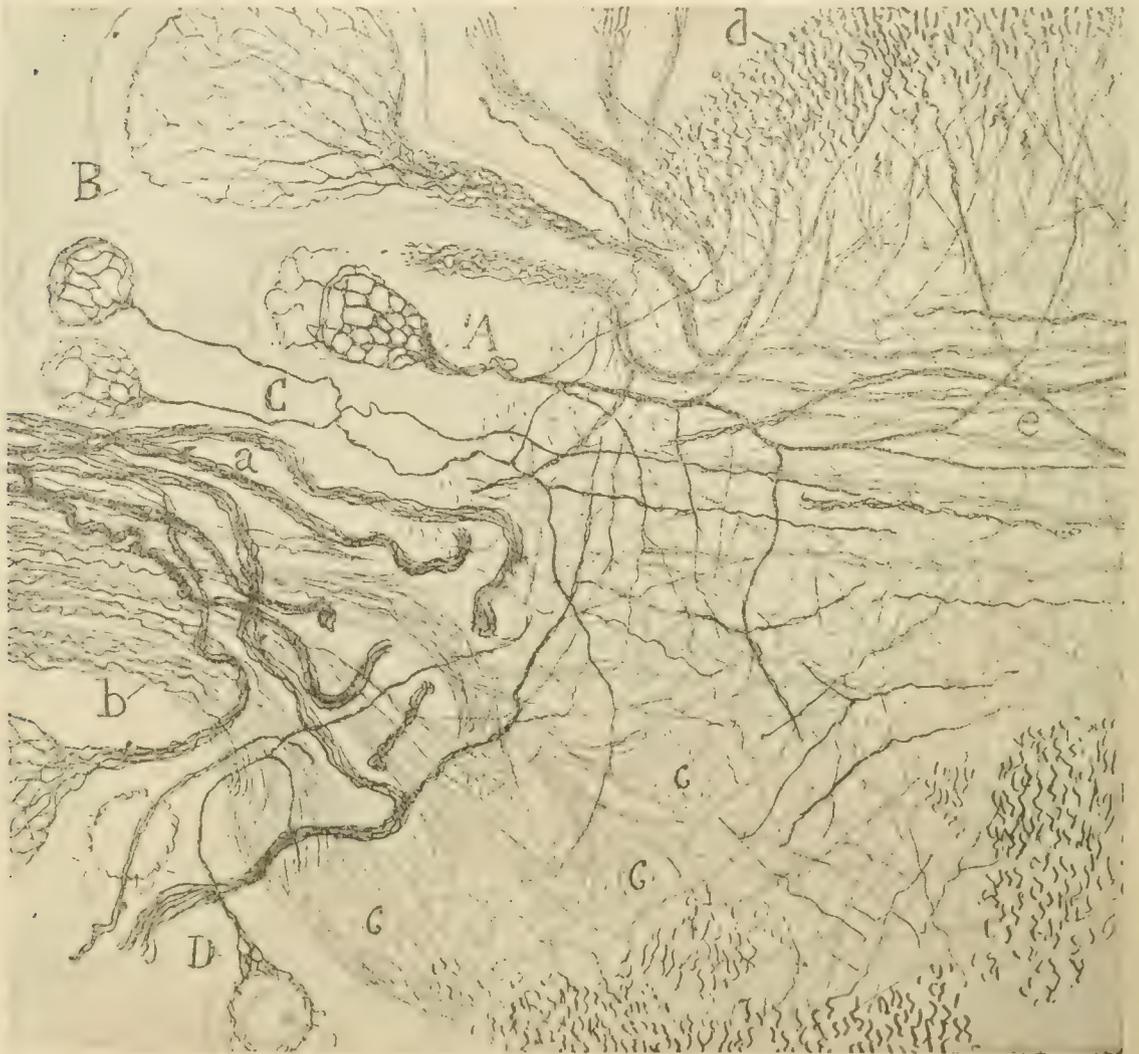


Fig. 5. Portion latérale d'une coupe frontale et quelque peu oblique d'un ganglion abdominal de la sangsue (argent réduit). On voit dans le neuropilème un plexus fort compliqué dont les dernières branches deviennent si pâles et si fines qu'elles échappent au regard. Ce sont les neurofibrilles sensibles qui affectent surtout une ténuité extrême. — *a*, fibres motrices; *b*, fibres afférentes ou sensibles; *c*, faisceaux longitudinaux de neurofibrilles sensibles, très minces; A, pénétration d'un axone très ramifié dans le neuropilème; C, axones appartenant à des neurones de petite taille; B, neurone de grande taille.

stitue un argument irrésistible, est loin d'être concluant. De deux choses l'une: ou les fibrilles élémentaires se soustraient au regard en

se continuant par un système de filaments anastomosés et d'une ténuité extrême (fibres élémentaires), ou bien, après avoir pâli et être devenues invisibles, elles se terminent librement, en pointes très fines, enveloppées ou non d'une certaine quantité de neuroplasma.

Ces deux suppositions sont possibles; mais la dernière est plus logique et plus naturelle, car elle s'accorde avec les faits évidents de terminaison libre que les méthodes plasmiques de GOLGI et d'EHR- LICH révèlent chez les vertébrés et les invertébrés; elle s'accorde également avec un grand nombre d'inductions physiologiques et anatomo- pathologiques du meilleur aloi. L'invisibilité des extrémités libres nous paraît plus vraisemblable pour cette autre raison. Chez les mammi- fères, qui fournissent des préparations plus propres que celles des in- vertébrés à faire la comparaison entre les résultats fournis par les méthodes plasmiques et les procédés neurofibrillaires, on voit toujours la charpente neurofibrillaire des dendrites et des ramifications cylindre- axiles fines pâlir et s'amincir de façon extraordinaire; elle finit par de- venir invisible, bien avant d'atteindre les dernières ramifications qui, elles, sont encore imprégnables par les procédés de GOLGI et d'EHR- LICH.

c) Réseaux terminaux sensitifs et moteurs chez les invertébrés. — Mr. APÁTHY pense que chez les invertébrés, tout comme chez les vertébrés, les terminaisons périphériques ont lieu, non par des arborisa- tions libres, mais par des réseaux diffus de neurofibrilles, réseaux qui forment entre plusieurs tubes nerveux quelque chose d'analogue au système capillaire interposé entre les artères et les veines. Aussi, d'après lui, les terminaisons périphériques que l'on a décrites chez les vertébrés: les plaques motrices, les corpuscules sensoriels, etc., ne sont que des produits artificiels des réactifs¹⁾.

Or, et ce n'est par la chose la moins surprenante, cette déclaration catégorique est contredite par les dessins mêmes de Mr. APÁTHY. Dans les figures relatives aux terminaisons nerveuses chez les hirudinées, cet auteur dessine, en effet, non pas des réseaux, mais des plexus et des ramifications, dont les filaments plus délicats échappent à l'obser- vation. Ces dessins montrent donc que le prétendu réseau terminal n'est qu'une pure vue de l'esprit que le crayon plus exact du dessinateur s'est prudemment abstenu de reproduire. (Voyez les figs. 3 et 4 des terminaisons sensitives chez la sangsue dans le travail de Mr. APÁTHY.)

1) En exposant cette opinion tout à fait extravagante, RUFFINI demande, à Mr. APÁTHY non sans quelque malice, s'il croit qu'un cor- puscule de PACINI ou de MEISSNER est un produit artificiel. Cf. RUFFINI, Monit. Zool., Anno 16, 1906, No. 7.

Quant aux faisceaux de fibrilles intraprotoplasmiques et aux réseaux diffus décrits par Mr. ΑΡΆΤΗΥ respectivement dans les cellules épithéliales et dans les tubes glandulaires (épithélium vibratile, néphridies, etc.), nous doutons fort qu'il s'agisse là de véritables neurofibrilles. En tout cas, ici également, le crayon du dessinateur s'est refusé à suivre la fantaisie du théoricien; il n'a point tracé les prétendues communications entre les faisceaux de filaments intraprotoplasmiques et les fibres nerveuses périphériques.

Les vertébrés ne sont pas, non plus, un champ favorable à la conception de Mr. ΑΡΆΤΗΥ. Toutes les recherches que nous avons faites sur les plaques motrices des oiseaux et des mammifères, recherches confirmées et amplifiées par TELLO; tous les travaux de ce dernier, de BOTEZAT, de LONDON, de KOLMER et surtout de DOGIEL sur diverses espèces de terminaisons sensibles, prouvent que, dans les préparations effectuées par les méthodes neurofibrillaires, on ne voit jamais de réseaux diffus, mais des expansions libres; ils prouvent que l'extrémité de ces expansions contient un lacis de neurofibrilles immergées dans une certaine quantité de neuroplasma, c'est-à-dire un réseau intraprotoplasmique, dont les caractères sont identiques à ceux du réseau intrasomatique. Dans ces préparations, on voit toujours les ramuscules les plus ténus se terminer soit par une anse neurofibrillaire absolument libre, soit par un petit anneau aux contours parfaitement nets. La fig. 6, que nous empruntons au travail de TELLO montre, en A, mieux que la description la plus détaillée, l'aspect et la disposition des neurofibrilles dans les appareils sensitifs périphériques. En se servant de la méthode de BIELSCHOWSKY, VAN DE VELDE¹⁾ a vu, lui aussi, de pareilles dispositions réticulées à l'intérieur des expansions terminales, autrement dit dans la seule partie du protoplasma qui soit colorable par le bleu de méthylène. BIELSCHOWSKY lui-même, en collaboration avec BRÜHL²⁾, décrit des anses, des anneaux, des

1) VAN DE VELDE, Die fibrilläre Struktur in den Nervenendorganen der Vögel und Säugetiere. Anat. Anz., Bd. 31, 1907.

2) BIELSCHOWSKY und BRÜHL, Anat. Anz., Bd. 31, 1907. — BIELSCHOWSKY und BRÜHL, Ueber die nervösen Endorgane im häutigen Labyrinth der Säugetiere. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71, 1907, Heft 4. D'après ces savants, le réseau terminal des calices nerveux pénétrerait dans le protoplasma des cellules ciliées, comme HELD le prétend d'ailleurs. Or, si l'on examine les figures qui accompagnent le travail de ces savants, on constate qu'ils peuvent s'être trompés; le réseau, au lieu d'être pénétrant, pourrait n'être que péricellulaire, comme les recherches déjà anciennes de RETZIUS et de LENHOSSÉK nous l'avaient appris. La prétendue incrustation ou pénétration ne serait donc qu'une apparence, due au contact intime entre les deux surfaces d'articulation.

réseaux neurofibrillaires dans l'épaisseur des ramifications du nerf vestibulaire, au lieu du reticulum diffus imaginé par Mr. APÁTHY.

d) Terminaisons nerveuses dans les centres. — ARNOLD, RETZIUS, SMIRNOW, EHRLICH et d'autres encore ont montré, il y a déjà longtemps, par l'emploi du chlorure d'or ou du bleu de méthylène, qu'il existe des arborisations nerveuses placées autour et au contact des cellules nerveuses des ganglions rachidiens et sympathiques. Les méthodes de GOLGI et d'EHRLICH nous ont permis de faire une semblable démonstration pour un grand nombre de cellules de l'axe encéphalo-rachidien: cellules de PURKINJE du cervelet, cellules motrices de la moelle et du bulbe, cellules du noyau rouge, cellules pyramidales du

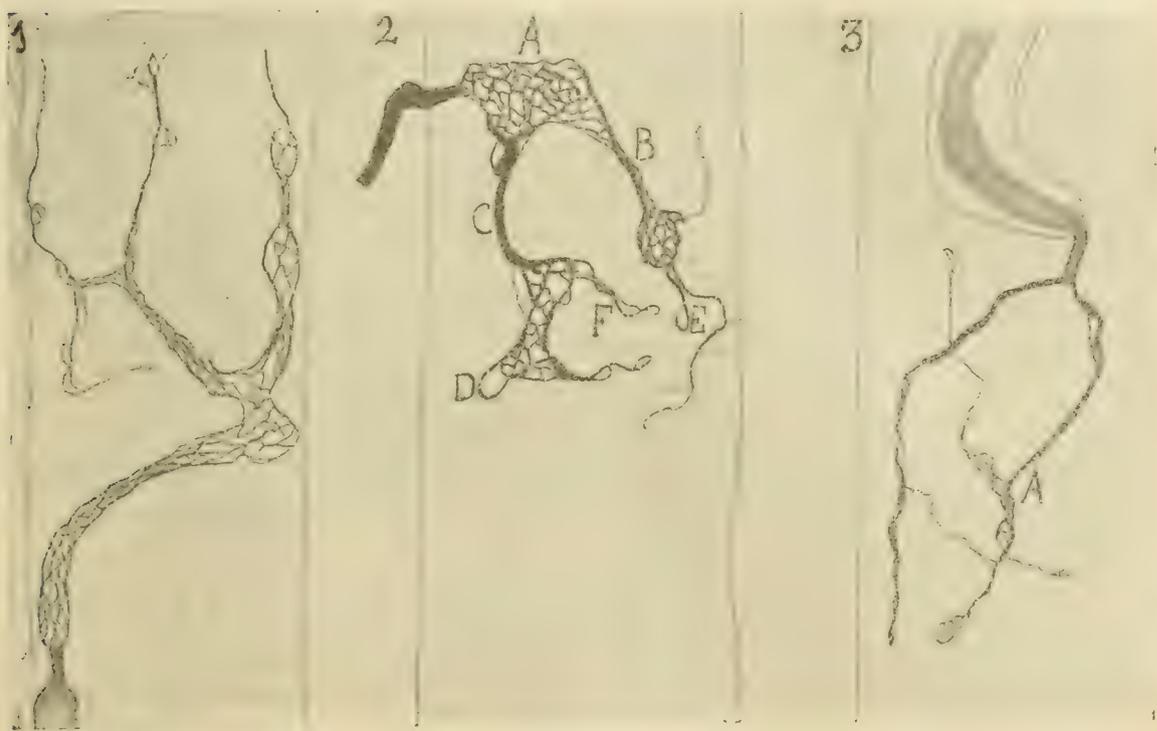


Fig. 6. Neurofibrilles des plaques motrices chez le lapin (d'après TELLO).

cerveau, etc. Enfin, KOELLIKER, v. LENHOSSÉK, RETZIUS, VAN GEHUCHTEN, HELD, P. RAMÓN, LUGARO, DOGIEL, MEYER et bien d'autres encore ont, eux aussi, constaté ce genre de connexions dans une quantité de régions du système nerveux.

Deux conclusions, l'une d'ordre anatomique, l'autre d'ordre physiologique, découlent de toutes ces observations: 1° Les fibres nerveuses de la substance grise se terminent librement par des arborisations et des plexus qui couvrent le corps et les dendrites d'autres neurones; 2° la transmission des courants d'un neurone à l'autre s'effectue par contact ou par une sorte d'action à distance.

Ces inductions, fondement principal de la théorie du neurone de HIS et de FOREL, s'appuient, avant tout, sur les révélations des méthodes plasmiques de GOLGI et d'EHRlich; elles admettent implicitement que ces méthodes donnent des images complètes des dernières ramifications issues des expansions cellulaires.

Mais la mode existe en science tout comme dans la toilette; elle y est peut-être même plus tyranique. Or, les arbitres de la mode histologique déclarèrent que l'ère de la méthode de GOLGI était passée. Des chercheurs qui avaient à peine utilisé cette technique ou qui l'avaient toujours regardé avec une antipathie incompréhensible décrétèrent que les révélations du procédé d'imprégnation au chromate d'argent étaient non seulement incomplètes mais susceptibles d'induire dans les plus grossières erreurs. Ce blâme atteignit même, en partie du moins, la méthode d'EHRlich. En un mot, toutes les techniques aptes à montrer d'une façon nette et précise les nids nerveux et la terminaison libre des dendrites furent stigmatisées. Le public histologique, ainsi détourné des méthodes électives énergiques et précises, fut entraîné sous les prédications de BETHE et de NISSL, vers les procédés non électifs; il fut poussé tout particulièrement vers certaines techniques neurofibrillaires, incapables de manifester de façon claire et exacte la terminaison des fibres nerveuses et des dendrites, fort propres, au contraire, à colorer en même temps que les appendices des cellules nerveuses, des éléments qui n'ont rien de nerveux, comme le réseau péricellulaire de GOLGI, les fibrilles névrogliales et les produits de coagulation du plasma interstitiel.

Aussi, quel tollé parmi les antineuronistes quand le procédé du nitrate d'argent fut découvert! Il imprégnait spécifiquement les neurofibrilles, mais en même temps il présentait les terminaisons nerveuses avec les mêmes caractères que la méthode de GOLGI. Le camp des partisans de la continuité en fut soulevé d'indignation. Une méthode qui confirmait les renseignements de celle de GOLGI! Une telle méthode ne pouvait être exacte! La méthode de DONAGGIO fut aussi quelque peu malmenée. Il fallait, la tactique des partisans de la théorie de la continuité l'exigeant ainsi, que notre procédé donnât des résultats incomplets, des coalescences entre les neurofibrilles, des colorations d'éléments non nerveux, enfin, chose plus importante, il devait être incapable de déceler les neurofibrilles extracellulaires les plus fines. Les méthodes de Mr. APÁTHY, de BETHE et de BIELSCHOWSKY étaient, naturellement, exemptes de tous ces défauts.

Le procédé du nitrate d'argent réduit n'est pas impeccable, nous l'avons dit; il possède, comme toutes les autres méthodes employées

dans l'étude de la texture nerveuse, ses avantages et ses inconvénients. Nous lui préférons, par exemple, les techniques de DONAGGIO et de BIELSCHOWSKY lorsqu'il s'agit d'obtenir une coloration étendue et régulière des neurofibrilles intrasomatiques dans la moelle épinière adulte des grands mammifères, tels que l'homme. Grâce à la régularité de ses résultats, la technique de BIELSCHOWSKY se prête fort bien, en particulier, aux recherches d'anatomie pathologique humaine. Mais quand il est question d'embryons, de fœtus ou d'animaux jeunes, quand, d'une façon générale, on a besoin d'imprégner des organes petits et difficiles, nous recourons de préférence à notre méthode. En outre, il est un domaine des recherches nerveuses dans lequel notre procédé n'est ni égalé ni surpassé par aucun autre, c'est précisément celui qui fait l'objet de la présente discussion. Lorsqu'on veut connaître le mode de terminaison des fines dendrites, des nids pericellulaires, les Endfüße (pieds terminaux) de HELD, etc., c'est notre technique qu'il faut employer. Telle est la raison pour laquelle VAN GEHUCHTEN, HELD, HOLMGREN, MAHAIM, MARINESCO, etc., s'en sont servis dans leurs travaux. Du reste, les incertitudes et les restrictions auxquelles notre procédé était naguère soumis, ont presque entièrement disparu grâce à l'emploi des fixateurs et surtout grâce au traitement préalable des pièces par le formol, l'alcool ammoniacal, l'alcool additionné de nicotine, de pyridine et d'autres accélérateurs¹⁾.

Lorsque les conditions sont favorables, notre procédé, ainsi modifié, produit un contraste parfait entre les neurofibrilles et le neuroplasma. Dans les fibres moussues, dans les boutons terminaux de la moelle épinière, dans les nids des cellules de PURKINJE, dans les plaques motrices, les terminaisons sensibles, etc., on obtient, souvent, un reticulum de filaments noirs qui se détachent nettement sur un fond jaune pâle et transparent.

Nous ne nous attarderons pas à démontrer que les défauts reprochés à notre procédé par Mr. APÁTHY (coloration du réseau péricellulaire de GOLGI, coloration des fibres névrogliales, formation de précipités dans les espaces périssomatiques, etc.) sont tout-à-fait imaginaires. Nous ne relèverons pas davantage sa critique injuste et toute gratuite des résultats fournis par notre procédé lorsqu'il dit: „il faut n'accepter que sous réserves, non seulement les résultats négatifs de CAJAL, mais aussi ses résultats positifs.“

Il peut être fort commode de discuter au moyen d'affirmations générales; mais la chose offre ses dangers. Car, enfin, Mr. APÁTHY

1) CAJAL, Trav. du Lab. de Recherch. biol., T. 5, 1907.

devrait bien préciser; il devrait nous dire, sans faux fuyant, quand et comment nous avons commis l'erreur de prendre des précipités pour des fibres nerveuses, ou des filaments de névroglie pour des neurofibrilles; il devrait nommer le savant qui, par notre procédé du nitrate d'argent réduit, est parvenu à imprégner la névroglie ou le réseau péricellulaire de GOLGI¹⁾.

En résumé, et sans méconnaître les avantages des autres techniques neurofibrillaires, nous croyons en toute sincérité, malgré l'opinion contraire de BEHNE, de Mr. APÁTHY et de ses élèves, que la méthode du nitrate d'argent réduit, convenablement appliquée, est parfaitement apte à résoudre le problème des connexions intercellulaires et des terminaisons nerveuses. Nous ne sommes pas seul de cet avis: VAN GEHUCHTEN, MICHOTTE, TELLO, P. RAMÓN, ATHIAS, DOGIEL, MARINESCO, V. LENHOSSÉK, LONDON, KOLMER, BOTEZAT, RETZIUS, NAGEOTTE, LEVI, MAHAIM, HOLMGREN, HELD, PERRONCITO, GUIDO SALA, AZOULAY, etc., ont employé avec confiance notre méthode dans la recherche des rapports interneuronaux ou dans l'étude des terminaisons dernières des fibres nerveuses néoformées.

Nous allons maintenant examiner succinctement un certain nombre de cas de terminaisons nerveuses, indiscutablement libres, chez les vertébrés. Ces cas ont été étudiés plus en détail dans nos travaux de ces dernières années.

a) Corbeilles des cellules de PURKINJE. — La fig. 7, *a*, *b* représente avec toute l'exactitude possible, le détail du pinceau terminal des corbeilles de PURKINJE dans le cervelet humain. Les fibres les plus longues, qui accompagnent l'origine du cylindre-axe de PURKINJE, se montrent sous la forme de petits paquets de neurofibrilles denses et plus ou moins flexueux. Après s'être peu à peu amincis, après avoir progressivement pâli, ces paquets neurofibrillaires se terminent, soit par un renflement sphéroïdal (*a*), soit par une pointe presque homogène et faiblement colorée (*b*). Pendant leur trajet, plus ou moins parallèle, ces paquets de neurofibrilles se touchent parfois, sans jamais s'anastomoser cependant. Il est très rare, en effet, d'y observer les dispositions en arcs et les rétrogradations de ramuscules supposées par BIELSCHOWSKY et WOLFF. Chez l'homme et chez les mammifères, l'immense majorité des fibres terminales des corbeilles se comportent

1) Les formules de fixation à l'alcool pur ou à l'alcool ammoniacal etc., ne colorent jamais que les neurofibrilles et les sphérules du noyau dans les centres nerveux. Seule la 1^e formule (immersion directe dans le nitrate d'argent) colore, bien que très rarement, les canalicules de HOLMGREN.

comme nous l'avons dit; elles s'achèvent par une pointe qui s'appuie tantôt sur la cellule de PURKINJE, tantôt sur la portion initiale de son cylindre-axe. Les dispositions en anse sont un peu plus fréquentes chez les oiseaux, comme nous l'avons fait remarquer dans un autre travail. Mais même chez ces animaux, les fibrilles qui se terminent en pointe de pinceau constituent de beaucoup le plus grand nombre.

Que faut-il donc penser des reticulums décrits et figurés il y a quelque temps par HELD, signalés de nouveau par WOLFF et BIELSCHOWSKY et invoqués par APÁTHY comme des preuves de la continuité des neurofibrilles chez les vertébrés? Voici notre opinion: HELD a pris des contacts ou des agglutinations longitudinales, dues aux réactifs, pour des anastomoses de fibres nerveuses; quant à BETHE, BIELSCHOWSKY et WOLFF, ils ont dû colorer simultanément la corbeille de PURKINJE, le réseau péricellulaire de GOLGI et peut-être aussi des filaments névrogliaux, car, ne l'oublions pas, leurs procédés, contrairement aux nôtres, ne colorent pas exclusivement les neurofibrilles.

Une réflexion s'impose à propos de BIELSCHOWSKY. Sur les préparations de cervelet dont ce savant a eu l'extrême obligeance de nous faire présent, sur celles qu'il a eu aussi la bonté de nous montrer, lors de notre dernier voyage à Berlin, les corbeilles de PURKINJE présentent exactement l'aspect qu'elles ont sur nos préparations; sauf une moindre intensité de coloration et un moins grand nombre de fibres, on n'y voit aucune trace de reticulum. Sur les figures qui illustrent le travail de BIELSCHOWSKY et WOLFF¹⁾ il en est de même: il ne s'y trouve pas de reticulum bien

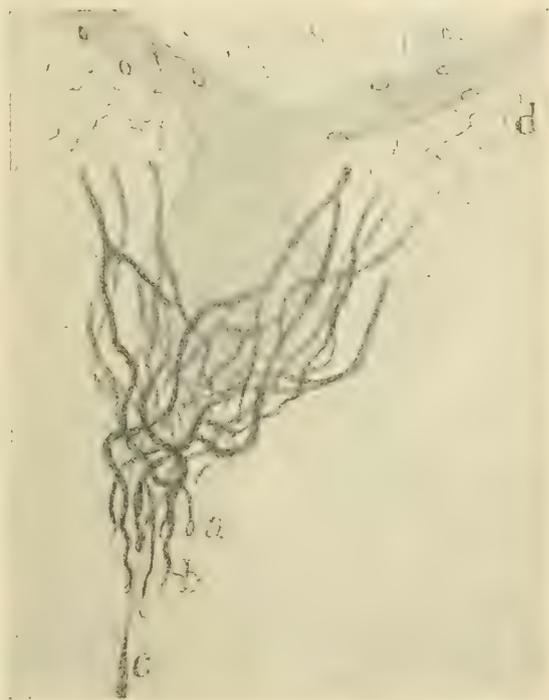


Fig. 7. Fibres terminales du pinceau descendant formé par les fibres de la corbeille dont les cellules de PURKINJE sont entourées (homme âgé de 50 ans). *a*, fibre terminée par un petit renflement; *b*, fibre achevée en pointe; *c*, axone de PURKINJE. Dans la partie supérieure de la figure, nous avons fait abstraction des fibres nerveuses de la corbeille, mais nous avons dessiné les fibrilles et les anneaux terminaux situés sur les tiges protoplasmiques de la cellule de PURKINJE (*d*).

1) WOLFF et BIELSCHOWSKY, Zur Histologie der Kleinhirnrinde. Journ. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 4, 1904.

net. Que l'on examine par exemple la fig. 14, donnée par eux comme une preuve de l'existence d'un réseau; on sera fort embarrassé de savoir s'il s'agit là d'un plexus ou d'un réseau. Quant aux corbeilles représentées sur les figs. 1 et 4 (PA) on y voit nettement les dispositions que nous avons décrites; les fibres se terminent librement en pointe sur le côté de la portion dénudée du cylindre-axe de PURKINJE. Nous pouvons donc répéter ici la remarque que nous avons faite au sujet des dessins d'ΑΡΑΤΗΥ; le crayon a été plus exact que la plume. Il est vrai que la chambre claire n'est pas imbuée d'idées préconçues.

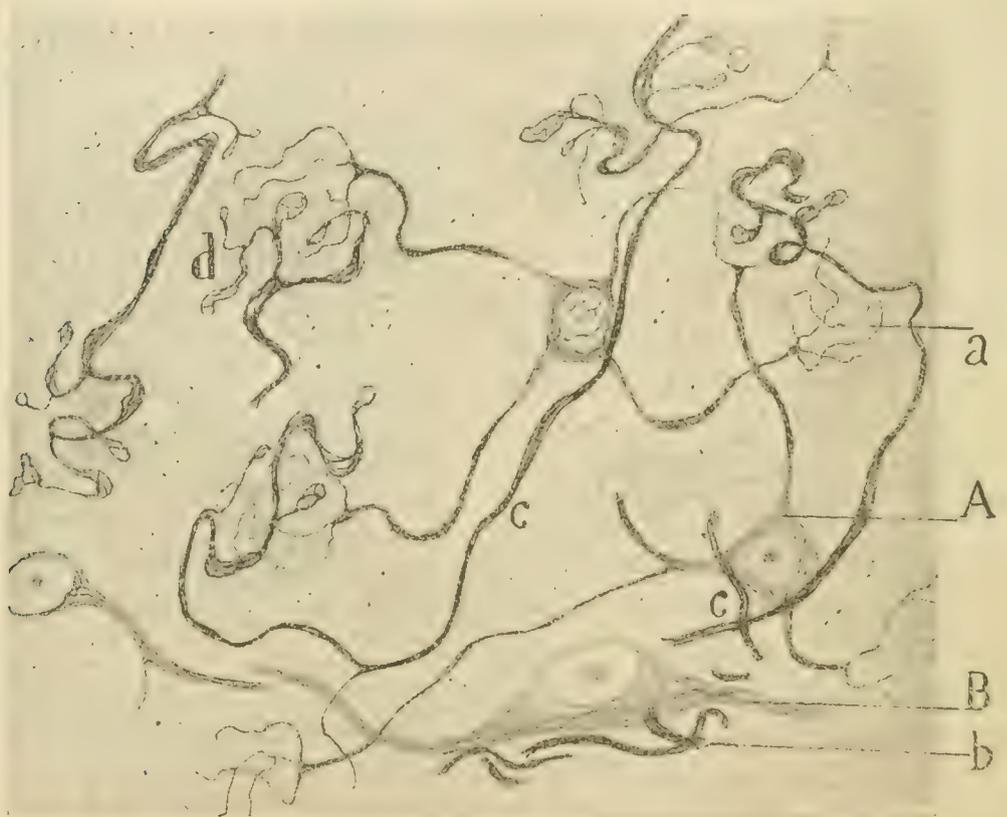


Fig. 8. Grains et fibres moussues du cervelet du chat adulte: *A* grain. *B* cellule étoilée ou de GOLGI. *a* arborisation dendritique des grains; *b* fibres moussues passant à côté des cellules de GOLGI; *c* tronc d'une fibre moussue; *d* arborisation de fibre moussue.

Certains auteurs ont décrit des boutons terminaux dans la corbeille de PURKINJE; en réalité, ces boutons y font complètement défaut ou y sont exceptionnels; comme nous l'avons montré dans un de nos travaux ¹⁾, ils existent constamment, au contraire, sur les gros troncs

1) S. R. CAJAL et R. ILLERA, Quelques nouveaux détails sur la structure de l'écorce cérébelleuse. Trav. du Labor. e Recherches biol., T. 5, 1907, Fasc. 1 et 2.

de la cellule de PURKINJE; ce sont les extrémités terminales des collatérales récurrentes, issues du cylindre-axe de cette cellule (fig. 7, *d*).

b) Rosaces des fibres moussues du cervelet. — Ces rosaces constituent encore un exemple évident de la terminaison libre des branches nerveuses. La fig. 8, copie exacte d'une bonne préparation de cervelet du chat adulte, en montre les détails. Les gros ramuscules de l'arborescence se terminent, après un trajet sinueux, par un renflement réticulé; les petits ramuscules, formés par une ou deux fibrilles au plus, s'achèvent, au contraire, par un anneau neurofibrillaire parfaitement libre ou par une ellipse, dans laquelle on aperçoit un ou plusieurs filaments secondaires. Entre ces terminaisons neurofibrillaires et les ramuscules provenant des grains, on voit toujours interposée une substance incolore, qui correspond au neuroplasma cortical de ces deux sortes d'arborisations nerveuses.

c) Arborisations libres autour des cellules motrices. — Voici maintenant sur la fig. 9 les boutons de HELD-AUERBACH des cellules motrices médullaires. Depuis nos travaux, ces boutons ont été étudiés au moyen de la méthode du nitrate d'argent réduit par VAN GEHUCHTEN, MICHOTTE, ATHIAS, RETZIUS, HELD, MAHAIM, SCHIEFFERDECKER, ECONOMO, SCHAFFER, HOLMGREN, etc. Or, tous ces savants sont loin d'être unanimes sur la structure et les rapports de ces boutons. Tandis que nous-même, VAN GEHUCHTEN, MICHOTTE, MARINESCO, ATHIAS, RETZIUS, MAHAIM et SCHIEFFERDECKER, considérons les Endfüsse de HELD comme des dilatations terminales des ramifications nerveuses, dilatations simplement appuyées sur la cellule nerveuse, d'autres, comme HELD, AUERBACH, HOLMGREN, WOLFF et ECONOMO, prétendent que ces Endfüsse ne sont point libres et que leurs faces tournées vers la cellule émettent des neurofibrilles très fines qui pénètrent dans le corps de cette cellule et se continuent avec son reticulum protoplasmique.

L'espace nous manque ici pour examiner cette question sous tous ses aspects. Nous nous réservons cependant d'y revenir dans un des prochains numéros de notre Revue. En attendant, nous nous bornerons à faire remarquer que l'assertion de HELD, WOLFF, HOLMGREN, ECONOMO, etc., est fondée sur les apparences, parfois trompeuses, des préparations effectuées par la méthode du nitrate d'argent réduit, employée surtout selon la première formule.

Voici, à notre avis, les trois principales causes de leur erreur:

1^o L'existence fréquente, entre les Endfüsse ou plaquettes terminales et la cellule motrice, d'une substance intermédiaire, granuleuse ou vacuolée. Cette substance s'étire et prend un aspect vaguement

réticulé ou strié lorsque le protoplasma de la cellule se rétracte sous l'action des fixateurs. Dans les préparations ordinaires, elle est parfaitement incolore ou seulement jaunâtre; elle devient grise, au contraire, après virage à l'or; en même temps, son aspect vacuolaire ou strié, d'abord inexistant ou à peine perceptible, s'accroît. Mais, même sous cet aspect, elle ne présente jamais de filaments noirs ou obscurs, qui auraient même couleur et même apparence que le reticulum de la masse terminale (fig. 10, D) au point de passer pour de véritables

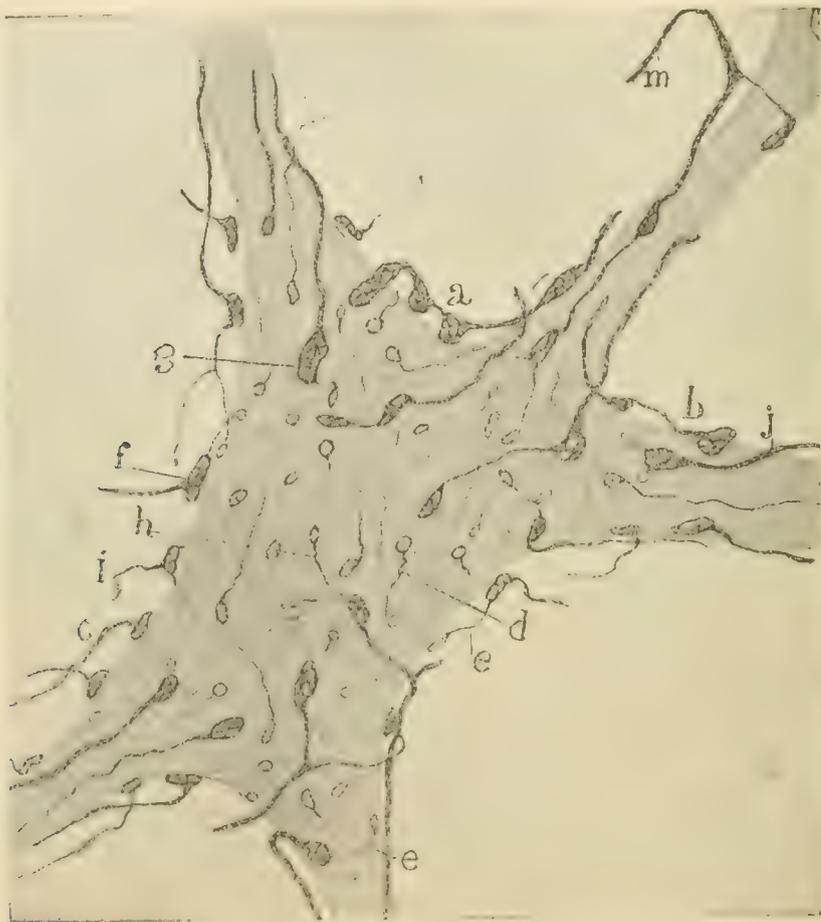


Fig. 9. Détails du nid péricellulaire d'un neurone moteur appartenant à la moelle du chien adulte (4^e formule): *a, b*, gros bulbes terminaux; *d* anneaux terminaux délicats; *e* fibrilles fines et pâles, émanées d'un bulbe terminal; *f, g, h* autres bulbes émettant des branches secondaires fines.

fibrilles pénétrantes. C'est une remarque déjà faite par quelques auteurs, par SCHIEFFERDECKER, notamment.

2^o Parfois, ainsi que HELD, HOLMGREN et ECONOMO l'ont observé, la plaquette terminale donne naissance à une ou deux fibrilles très fines, qui longent la membrane de la cellule, et disparaissent. Lorsque les fibrilles de ce genre ont une épaisseur suffisante, ou encore lors-

qu'elles sont bien imprégnées, on aboutit très aisément, en les suivant, à un petit anneau ou à une ellipse neurofibrillaire terminale, appliquée contre la périphérie de la cellule (fig. 9, *f, h, e*). Par contre, lorsque ces fibres sont très fines ou faiblement teintées, assez fréquente chose, il devient impossible de les suivre jusqu'à leur terminaison. On comprend, que dans la mise au point sur l'équateur de la cellule, les filaments grêles, issus des Endfüsse, puissent ressembler parfois à des neurofibrilles, radiées et pénétrantes. Cette erreur est d'autant plus facile que la portion ultérieure de ces filaments peut s'interrompre au voisinage de la plaquette terminale, soit parce qu'elle a été sectionnée par le microtome, fait qui se produit surtout dans les coupes minces, soit par disparition graduelle, due à une pâleur croissante de l'imprégnation (fig. 10, C, *e*).

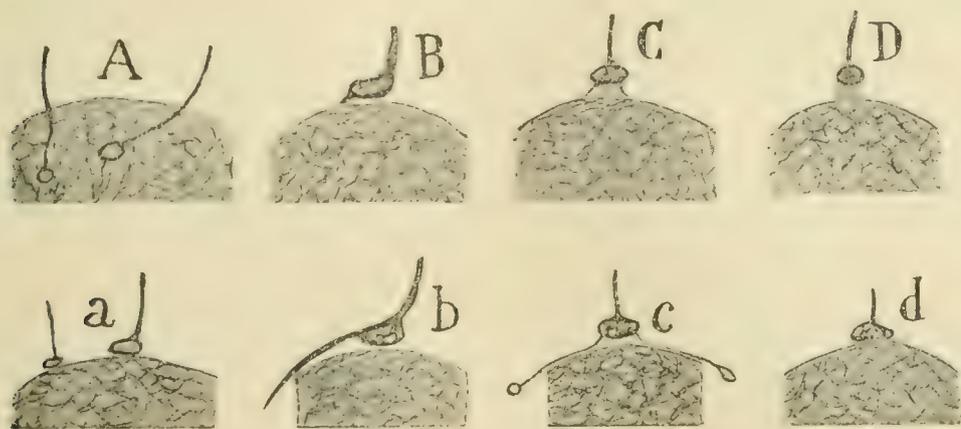


Fig. 10. Schémas montrant les causes probables d'erreur dans l'observation des Endfüsse. La partie supérieure de la figure (A, B, C, D), présente des bulbes terminaux avec les apparences trompeuses de pénétration neurofibrillaire que donnent souvent les coupes fines équatoriales; la partie inférieure reproduit l'interprétation de ces mêmes dispositions d'après l'examen de coupes plus épaisses et plus réussies ou mieux orientées. — A, anneaux, qui, en raison de la proximité du réseau neuronal et de l'examen de la coupe de haut en bas, semblent donner des neurofibrilles pénétrantes. *a*, examinés en coupe équatoriale, ces mêmes anneaux apparaissent indépendants. B, bulbe de passage offrant une grosse branche qui ressemble à une fibrille pénétrante; *b*, la même branche en position plus favorable. C, coupe équatoriale montrant une massue pourvue de deux filaments, qui, en *c* (coupe plus épaisse et mieux imprégnée) se continuaient par deux branches contiguës à la cellule. D, massue qui semble être unie au corps cellulaire par un faisceau de neurofibrilles pénétrantes; ce n'est là qu'une apparence due à l'étirement du ciment interposé entre la massue et le corps cellulaire, étirement provoqué lui-même par la rétraction de la cellule; *d*, massue dépourvue de ciment sousjacent.

3° Enfin, on peut, mais moins souvent, prendre un bouton de passage pour un bouton terminal. Cette méprise est surtout possible lorsque la mise au point est équatoriale et lorsque le filament issu de la plaquette de passage destiné à un autre bouton ou à une autre

cellule, chemine suivant l'axe optique du microscope et présente une teinte plus ou moins pâle (fig. 10, B, *b*). Dans ces cas, la portion du filament, située au delà des Endfüsse de passage, semble pénétrer dans le protoplasma d'une cellule.

Dans les préparations fixées selon la première formule ou encore par la pyridine, comme dans le procédé de HELD, le nombre des filaments et des plaquettes secondaires parfaitement imprégnés est plutôt rare. On y voit souvent, au contraire, autour des cellules, des anneaux et des boutons pâles, dont le filament ne s'est pas chargé d'argent à l'état colloïdal. Voilà pourquoi nos premières préparations, qui étaient loin d'être parfaites, ne révélaient pas tout ce qui existe autour de la cellule. Il n'en est plus ainsi depuis que nous soumettons les pièces à une fixation préalable par l'alcool glycérolé et ammoniacal, par le formol et surtout par l'alcool ammoniacal précédé d'un bain dans le formol (formule 5)¹). Nous obtenons maintenant des préparations bien plus complètes, où les plaquettes apparaissent nettement réticulées et les fins anneaux parfaitement colorés, sans parler des pédicelles, très visibles, de ces deux espèces de terminaisons (fig. 9).

Que deviennent les critiques acerbes de Mr. APÁTHY en présence de ces images précises et correctes des dispositions adoptées par les neurofibrilles à leur terminaison? „CAJAL n'a pas prouvé“, dit-il, „l'existence de neurofibrilles dans les boutons et les fibres terminales. Les Endfüsse sont de simples précipités d'un liquide péricellulaire.“ Ces critiques adressées, non seulement à nous, mais encore à HELD et à tous ceux qui ont employé le nitrate d'argent réduit, tombent parfaitement. L'examen de la fig. 9 nous dispense d'insister sur ce point.

On rencontre aussi, dans d'autres nids nerveux, des anses neurofibrillaires parfaitement nettes et des anneaux tout à fait libres, dans lesquels, malgré une recherche des plus méticuleuses, il est impossible de voir la moindre neurofibrille pénétrante. Comme exemple, nous citerons les anneaux terminaux appliqués sur les gros troncs protoplasmiques des cellules de PURKINJE (fig. 7, *d*) et les boucles, plus rares mais extrêmement délicates, que l'on voit autour des cellules pyramidales du cerveau (fig. 11, *b*).

Remarquons, en outre, qu'il existe autour des cellules pyramidales deux espèces d'aires complètement dépourvues de fibres: ce sont les aires vasculaires, c'est-à-dire les points où des capillaires touchent aux cellules (fig. 11, *d*) et les aires névrogliales, c'est-à-dire les points où les cellules satellites s'appliquent contre la cellule nerveuse (fig. 11, *c*).

1) Voyez les nouvelles formules publiées dans: Trav. du Lab. de Rech. biol., T. 5, Fasc. 4, 1907.

Afin de donner une idée encore plus complète de la question, nous représentons sur la fig. 12, en *b*, les arborisations terminales du nerf acoustique dans le ganglion ventral. La structure si nette qu'on y aperçoit est due à l'emploi de la cinquième formule. On y découvre aussi des anneaux terminaux et des bulbes réticulés, comme dans les plaques motrices.

En résumé, aucune neurofibrille ne pénètre dans le corps de la cellule nerveuse. Telle est la conclusion qui découle nécessairement des recherches que nous avons exécutées sur les Endfüsse de HELD et sur

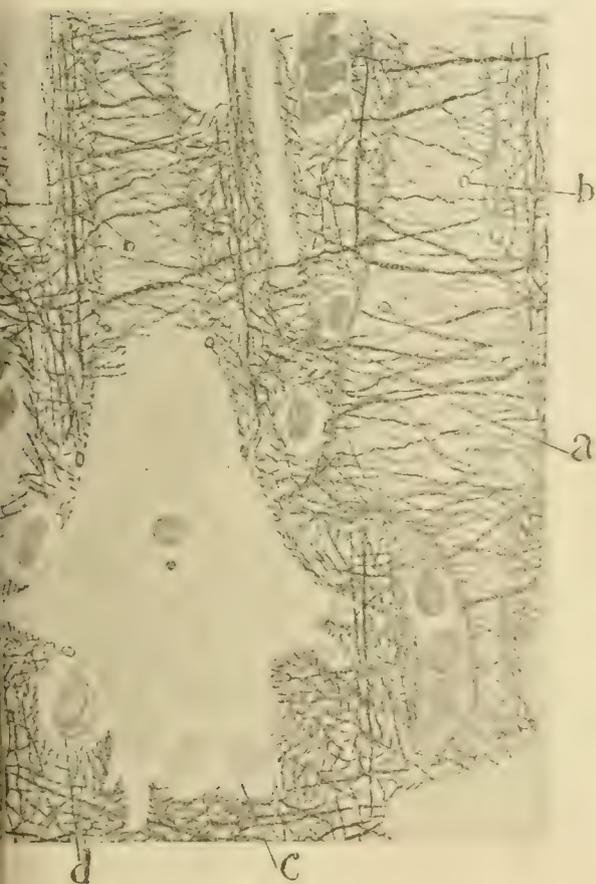


Fig. 11.

Fig. 11. Plexus terminaux situés autour des cellules pyramidales de l'écorce cérébrale du chien adulte (cinquième formule): *a*, plexus péricellulaires; *b*, anneau terminal délicat; *c*, cellules névrogliales; *d*, capillaire sanguin.

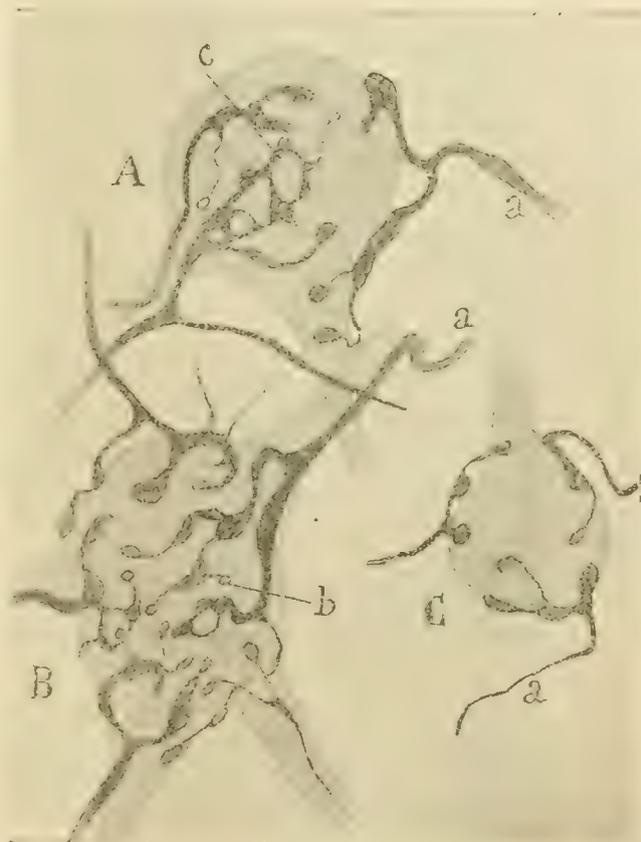


Fig. 12.

Fig. 12. Plexus nerveux terminaux des fibres du nerf cochléaire dans le ganglion ventral du bulbe du lapin (cinquième formule): *a*, fibre nerveuse afférente; *b*, anneau terminal.

les nids péricellulaires dans le bulbe, le cerveau et le cervelet. Notre thèse, d'accord avec les résultats des recherches de VAN GEHUCHTEN, MICHOTTE, ATHIAS, TELLO, SCHIEFFERDECKER, MAHAIM, SCHIAFFER, etc., s'appuie sur l'examen, non seulement de nos préparations, mais aussi de celles de HELD et BIELSCHOWSKY, où tous nos efforts n'ont pu dé-

celer, entre les Endfüsse et le reticulum intrasomatique, la moindre communication neurofibrillaire absolument certaine¹⁾.

Avant de clore cette discussion sur les connexions intercellulaires et sur le mode de terminaison des fibres nerveuses, qu'il nous soit permis

1) Le récit de notre odyssée à travers l'Allemagne, à la poursuite des prétendues anastomoses interneuronales, serait des plus curieux et des plus édifiants. Nous l'entreprendrons peut-être un jour: nous y relaterons les épisodes amusants de ce voyage, ainsi que les réflexions que nous a suggérées l'étude, sur le terrain, de la discipline de fer sous laquelle plient les cerveaux dans les écoles et les laboratoires de ce pays. Notre première visite a été tout naturellement pour l'Institut Neurobiologique de Berlin, où travaille le Dr. BIELSCHOWSKY et que dirige, à la perfection, le célèbre neurologue OSKAR VOGT. Nous avons prié Mr. BIELSCHOWSKY de vouloir bien nous montrer des réseaux péricellulaires et des neurofibrilles pénétrant dans les cellules nerveuses. Il nous répondit qu'à son grand regret il ne pouvait mettre sous nos yeux des préparations appropriées..., que ces dispositions étaient rares, éventuelles.... Nous insistons. Mr. BIELSCHOWSKY nous fait alors l'amabilité de nous montrer, comme spécimen de sa méthode, deux très belles préparations, l'une de cervelet et l'autre du noyau du corps trapézoïde bulbaire. Nous y avons vu les nids péricellulaires exactement sous le même aspect que dans nos coupes traitées par le nitrate d'argent réduit, c'est-à-dire, libres et simplement superposés au corps des cellules. Quant aux Endfüsse et aux anneaux terminaux, ces préparations n'en renfermaient pas.

Nous avons eu également le plaisir d'être reçu par le Dr. HELD, avec sa courtoisie habituelle, en son laboratoire de Leipzig. Il nous a montré quelques bonnes préparations de ses Endfüsse, colorées par la méthode de GOLGI ou par la nôtre avec fixation préalable à la pyridine. Ainsi que nous l'avions présumé, on voyait dans ces préparations, entre l'extrême limite du bouton terminal intensément imprégné et le contour cellulaire, une masse grise de ciment unitif. Dans cette masse vaguement granuleuse ou striée, il était impossible de distinguer, de façon bien nette, aucune neurofibrille pénétrante. Dans un cas, cependant, nous avons cru voir une neurofibrille assez épaisse, sortir de cette masse intercalaire et aller se perdre dans la membrane cellulaire voisine. En analysant minutieusement nos préparations, nous nous sommes assuré, que, selon toute vraisemblance, il s'agissait là d'un de ces ramuscules secondaires, issus des Endfüsse et destinés à se terminer par un anneau dans les régions non visibles de la même cellule. En ce qui concerne les boutons imprégnés par la méthode de GOLGI, leur coalescence avec la cellule qu'ils entourent était évidente. Nous avons démontré, il y a longtemps, que le chromate d'argent imprègne parfois le ciment péricellulaire et que dans ces cas il se produit, soit entre le contour de la cellule et les fibres du nid cellulaire, soit entre ces fibres elles-mêmes, des adhérences et des ponts qui en imposent.

Malgré notre vif désir, nous n'avons pu rendre visite au Dr. WOLFF. Nous l'avons prié, de vouloir bien nous envoyer quelques préparations

de formuler quelques observations d'ordre général à l'égard de l'anti-neuronisme.

On sait de combien de difficultés est entourée l'observation microscopique et avec quelle facilité elle donne lieu à erreur, lorsqu'il s'agit, comme dans le cas des neurofibrilles terminales, de détails qui se trouvent à la limite du pouvoir résolvant de nos systèmes optiques. Les ramuscules secondaires issus des boutons et les boucles terminales elles-mêmes lorsque leur ténuité est extrême, la membrane d'enveloppe de la cellule, enfin le ciment interposé entre le nid péricellulaire et le reticulum intrasomatique, lorsqu'il n'est pas accidentellement étiré, font partie, précisément, de ces détails dont l'observation est si difficile et si pleine d'embûches. Leurs dimensions sont si minimes, leurs distances sont si réduites, que même dans les conditions les plus favorables, dans la mise au point sur l'équateur de la cellule, elles restent souvent au delà du pouvoir résolvant des objectifs de la plus grande ouverture, car elles atteignent peut-être moins de $0,1 \mu$. Comment dans de telles conditions un contact intime ne laisserait-il pas croire à une continuité? Comment un faisceau de fines fibrilles ne prendrait-il pas l'aspect d'un filament massif et homogène? Pénétré de cette cause d'erreur, nous avons revu les dessins et les descriptions des adversaires du neurone et plus d'une fois nous avons eu l'impression que dans l'ardeur de la lutte ils avaient oublié les limites du pouvoir résolvant des objectifs à immersion.

Autre observation. Les partisans de la continuité font un emploi abusif de ce qu'ils appellent un fait positif. Ils répètent qu'une observation positive, par exemple un cas certain de pénétration de neurofibrille ou un cas de réseau intercellulaire, réduit à néant toutes les observations négatives, qu'il faut attribuer, selon Mr. APÁTHY, BETHE et HELD surtout, à l'insuffisance des méthodes utilisées par les adeptes du neurone. Ce raisonnement est juste, mais à la condition absolue que le fait positif le soit réellement, qu'on ne puisse le considérer comme un produit artificiel des réactifs ou comme une disposition accidentelle ou tératologique. Admettons donc qu'il ne s'agit point de ces erreurs d'interprétation, contre lesquelles les partisans des réseaux ne semblent pas s'être toujours mis complètement à l'abri, il faut encore

démonstratives de ses réseaux et de ses fibrilles pénétrantes. La réponse fut tout à fait significative. Comme BIELSCHOWSKY, il y disait qu'il regrettait fort de ne pouvoir satisfaire notre curiosité, pour le moment.

Voilà sur quoi sont basées toutes les critiques de ces dernières années contre la théorie du neurone! Sur des dispositions rares, que ceux qui les ont découvertes, sont incapables à reproduire régulièrement.

que le fait positif se présente clairement et constamment dans la plupart des espèces animales supérieures, chez les mammifères en particulier. C'est à cette seule condition qu'il peut servir de base à une conception générale de la structure du système nerveux. Raisonner et procéder autrement équivaudrait à attribuer à toutes les cellules nerveuses le réseau d'origine du cylindre-axe, apanage des seules cellules fenêtrées des ganglions rachidiens, ou encore à généraliser à tous les neurones les cas de syncytium, encore douteux d'ailleurs, découverts par Mr. APÁTHY dans l'intestin de Pontobdella et d'autres invertébrés. (Schluß folgt.)

Bücheranzeigen.

Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Eihäute und der Placenta, mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Lehrbuch für Studierende und Aerzte. Von **Otto Grosser** (Wien). Mit 210 Abbild. im Text und 48 Abbild. auf 6 chromolithogr. Tafeln. Wien u. Leipzig, Wilh. Braumüller, 1909. XI, 314 pp. Preis 10 M.

Eine zusammenhängende Darstellung der Entwicklung der Eihäute und der Placentation, besonders für den Menschen unter Berücksichtigung der Frühstadien der Eihautentwicklung gibt es bisher nicht. Die ersten Entwicklungsvorgänge sind ja beim Menschen nicht bekannt; überall drängt sich der Vergleich mit dem Verhalten bei Tieren auf. Damit sind die Grundzüge der vorliegenden Darstellung GROSSERS gegeben. Sie sind aus den Vorlesungen hervorgegangen, die Verf. seit einer Reihe von Jahren hierüber gehalten hat. Die Hauptzüge der Keimblattlehre mußten natürlich mit aufgenommen werden. Eingehend ist auch die Placentation der Haus- und der „Laboratoriums“-Tiere behandelt, wesentlich in Hinsicht auf anatomische und experimentelle Arbeiten über Placentation, die ja auch von gynäkologischer Seite heute vielfach angestellt werden. Die Litteratur der letzten 5 Jahre ist vollständig, die frühere nur zur Orientierung, aufgenommen.

Besonderes Gewicht wurde mit Recht auf die Abbildungen gelegt, so daß manche Abschnitte des Buches mehr einem Atlas als einem Lehrbuche gleichen. Wo möglich wurden Originalbilder gegeben; die mikroskopischen sind fast durchweg nach Mikrophotographien, deren Kopien überarbeitet wurden, sehr gut ausgeführt.

Angesichts der großen Menge wertvoller Abbildungen ist der Preis mäßig. B.

Anatomische Gesellschaft.

Dr. phil. OTTO ZIETZSCHMANN, Prof. ord. der Universität Zürich, Direktor des veterinär-anatomischen Instituts daselbst (Wohnung: Zürich V, Feldeggstr. 83), ist in die Gesellschaft eingetreten.

Abgeschlossen am 16. November 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band. ❁ 8. Dezember 1908. ❁ No. 18 und 19.

INHALT. Aufsätze. **L. Ribbing**, Die Innervation der Extensoren im distalen Teile der Extremitäten der Tetrapoden. Mit 10 Abbildungen. p. 449—456. — **Otto Zietzschmann**, Ueber eine eigenartige Grenzzone in der Schleimhaut zwischen Muskelmagen und Duodenum beim Vogel. Mit einer Abbildung. p. 456—460. — **Italo Civalleri**, Contributo allo studio delle terminazioni nervose nel labbro del gatto. Con 3 figure. p. 461—464. — **Achille Russo**, Per la costituzione della Zona pellucida e la formazione del liquido follicolare dell'uovo dei Mammiferi. Con 3 figure. p. 464—468. — **S. R. Cajal**, L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles. Avec 13 figures. (Schluß.) p. 468—493.

Bücheranzeigen. **CARL HART** u. **PAUL HARRASS**, p. 494. — **W. H. GASKELL**, p. 494. — **J. HARDESTY**, p. 495. — *Archiv für Zellforschung*, p. 495. — **E. MEIROWSKI**, p. 495. — **HERMANN TRIEPEL**, p. 496.

Anatomische Gesellschaft, p. 496.

Personalia, p. 496. — **Berichtigung**, p. 496.

Literatur. p. 65—80.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Innervation der Extensoren im distalen Teile der Extremitäten der Tetrapoden.

Von **L. RIBBING**.

(Aus dem Zootomischen Institute der Universität Stockholm.)

Mit 10 Abbildungen.

Seit mehreren Jahren ist für alle Myologen das Verhalten des Nervus saphenus bei den Monotremen ein schwerverständliches Faktum; die ganze Frage von dem Verhalten zwischen Muskel und Nerv hängt in gewissem Grade von der Deutung ab, die man für dieses Faktum

finden kann. Ich werde hier einige Fakta vorbringen, die dieses Verhalten beleuchten. Es scheint mir, daß die Innervation im allgemeinen mehr variiert als man bisher geglaubt hat, und daß das eigentümliche Verhalten der Monotremen sich als ein — allerdings sehr primitives — Stadium in eine bestimmte Entwicklungsreihe einfügt.

Was ich über Innervation der vorderen Extremität vorbringe, entnehme ich einer Arbeit von mir¹⁾; was hier über Innervation der hinteren Extremität gesagt wird, ist einer bald erscheinenden Untersuchung von mir entnommen.

Im Vorderarme des Siredon steigen zwei je von den beiden Beugenerven kommende Zweige zwischen Ulna und Radius hinauf, um an der Streckseite des Vorderarmes sich mit dem Nervus radialis profundus zu vereinigen. Dieser Nerv dringt, vom Oberarm kommend, unter dem Extensor antebrachii et carpi radialis in die Streckmuskulatur des Unterarmes ein. Ich glaube auch hier einen äußerst schwachen N. radialis superficialis gesehen zu haben, der, vom Oberarm kommend, unter dem Extensor antebrachii et carpi ulnaris in die Streckmuskulatur des Vorderarmes eindringt, um sich hier mit einem der anderen Nerven-elemente zu vereinigen. Aus der Vereinigung dieser vier Elemente entstehen zwei Nervenzweige, die die Streckmuskulatur des Vorderarmes versorgen. Bei Cryptobranchus findet man nach OSAWA²⁾ ein ähnliches Verhalten, ebenso bei Triton.

Bei Salamandra, Menobranhus und Menopoma besteht keine Verbindung zwischen den Nerven an der Beugeseite und Streckseite des Vorderarmes. Hier, besonders bei den beiden letztgenannten, ist dagegen der Nervus radialis superficialis kräftig. Er vereinigt sich mit dem Nervus radialis profundus. Aus der Vereinigung entstehen zwei Zweige, die die Extensoren versorgen³⁾. (Fig. 1.)

Bei den von mir untersuchten Anuren (*Rana esculenta*, *Bufo bufo*, *Cystignathus ocellatus*, *Polypedates erythrous*, *Discoglossus pictus*, *Pipa americana*) wird der Nervus radialis superficialis vermißt. Der Nervus

1) Die distale Armmuskulatur der Amphibien, Reptilien und Säugtiere. Zool. Jahrb., Anat. Abt., Bd. 23, 1907.

2) Das Verhalten bei Cryptobranchus beschreibe ich nach G. OSAWA, Beiträge zur Anatomie des japanischen Riesensalamanders, in: Mitt. med. Fak. japan. Univ. Tokio, Bd. 5, No. 4.

3) F. SIEGLBAUER, Zur Anatomie der Urodelenextremität, in: Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1904, hat die Nerven von Salamandra, Triton, Necturus und Siredon beschrieben. — P. EISLER, Die Homologie der Extremitäten, in: Abh. Naturf. Ges. Halle, Bd. 19, hat die Nerven von Menopoma beschrieben.

radialis profundus hat dagegen die Innervation aller Streckmuskeln des Vorderarmes übernommen. (Fig. 2.)

Bei *Emys lutaria* und *Sternothaerus* sp. findet man dieselben Verhältnisse wie bei *Salamandra*, *Menobranthus* und *Menopoma*, nämlich die zwei Nerven, die sich vereinigen und zwei Zweige zur Versorgung der Muskeln senden. Hier durchbohrt der Nervus radialis profundus das distale Ende des Humerus. (Fig. 3.)

Bei *Testudo graeca* und *Chrysemys* sp. existiert eine Ähnlichkeit mit *Siredon*, indem der radiale Strecknerv eine Verstärkung von dem tieferen Beugenerven erhält. (Fig. 4.)

Das Verhalten der Sauria muß sich aus einem Verhalten wie dem bei *Siredon* entwickelt haben. Der hauptsächlichste Nerv an der Streck-

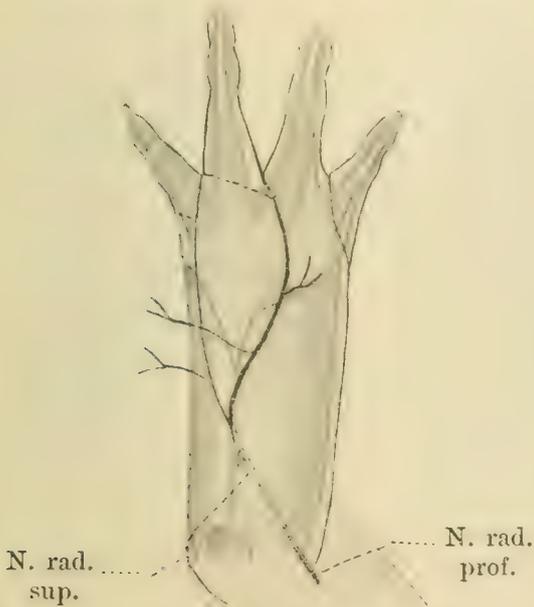


Fig. 1.

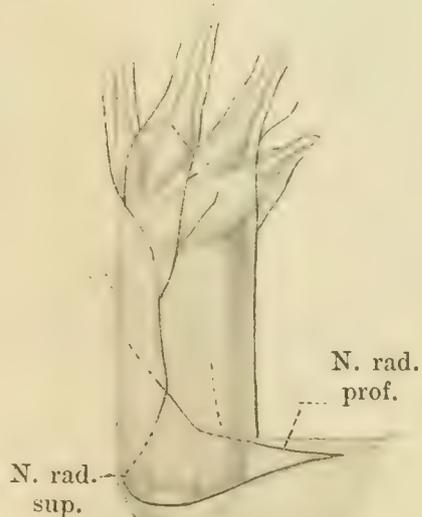


Fig. 2.

seite des Vorderarmes kommt hier, zwischen Ulna und Radius aufsteigend, von dem tieferen Beugenerven. Der Nervus radialis profundus ist hier schwach; er durchbohrt wie bei den Cheloniern das distale Ende des Humerus und verliert sich in den Extensor antebrachii radialis. [Bei den drei von mir untersuchten Tejiden (*Teius teyou*, *Tupinambis teguixin*, *Ameiva surinamensis*) durchbohrt er nicht den Humerus.] Er verbindet sich also nicht mit dem hauptsächlichsten Strecknerven. Der Nervus radialis superficialis wird vermißt.

Bei den Crocodilia wird auch der Nervus radialis superficialis vermißt. Hier ist aber der Nervus radialis profundus der einzige Strecknerv des Vorderarmes. (Fig. 5.)

Ebenso ist ja auch das Verhalten bei den Säugetieren.

Gehen wir zur hinteren Extremität über, so finden wir bei Siredon Verhältnisse, die mit denen am Arme ziemlich gut übereinstimmen. Der Hauptnerv der Streckseite kommt vom tieferen Nerven der Beuge-
seite und steigt zwischen Tibia und Fibula auf. Mit ihm vereinigt sich der schwache, von der fibularen Seite kommende Nervus peroneus, der unter dem Extensor cruris et tarsi fibularis in die Streckmuskulatur des Unterschenkels eindringt. Aus der Vereinigung dieser Nerven entspringen drei Zweige, die die Streckmuskulatur des Unterschenkels versorgen. Ein dem Nervus saphenus der Säugetiere entsprechender

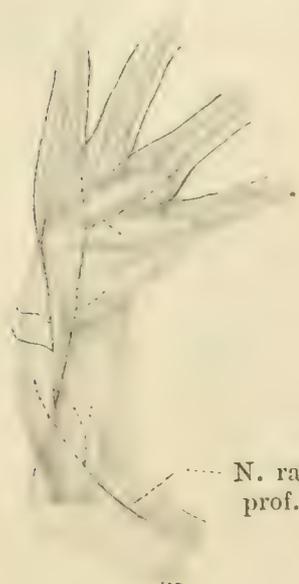


Fig. 3.

N. rad.
prof.N. rad.
sup.

Fig. 4.

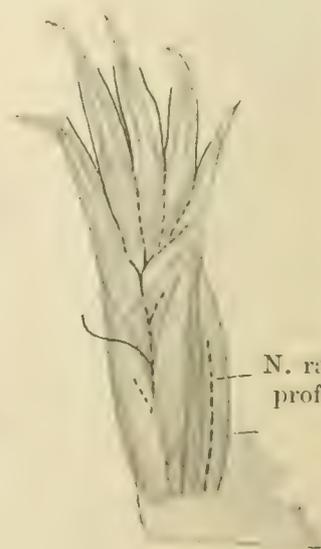
N. rad.
prof.

Fig. 5.

N. rad.
prof.

Nerv zieht der tibialen Seite des Unterschenkels entlang, die Innenseite der Großzehe und das erste Interspatium versorgend. (Fig. 6.)

Cryptobranchus¹⁾ und Triton verhalten sich auch an der hinteren Extremität wie Siredon. Bei Salamandra besteht wie am Arme kein Zusammenhang zwischen den Nerven der Beuge- und Streckseite; der Nervus peroneus ist hier kräftig. Der Nervus saphenus zeigt hier ein eigentümliches Verhalten, indem er auch motorischer Natur ist und den Extensor cruris tibialis innerviert. Ich habe an mehreren Exemplaren dieses Verhalten feststellen können. (Fig. 7.)

Bei Menobranchus und Menopoma findet man dieses Verhalten nicht, sondern der Nervus peroneus versorgt hier allein alle Muskeln der Streckseite des Unterschenkels. Wie am Vorderarme dieser Formen

1) Nach OSAWA.

wird am Unterschenkel eine Verbindung zwischen den Nerven der Beuge- und Streckseite vermißt. (Fig. 8.)

Bei den Anuren, Cheloniern, Crocodiliern und den meisten Sauriern findet man auch nur den Nervus peroneus. Bei den von mir untersuchten Tejiden — wo sich ja schon in dem Verhalten der Nerven des Vorderarmes ein paar kleine Verschiedenheiten von dem Verhalten der übrigen Saurier zeigten — findet man ein Verhalten der Innervation des Unterschenkels, das mit dem am Vorderarme übereinstimmt und sich wie dieses aus dem Verhalten derselben Nerven bei Siredon herleiten läßt. Bei den Tejiden werden nämlich sämtliche Muskeln an

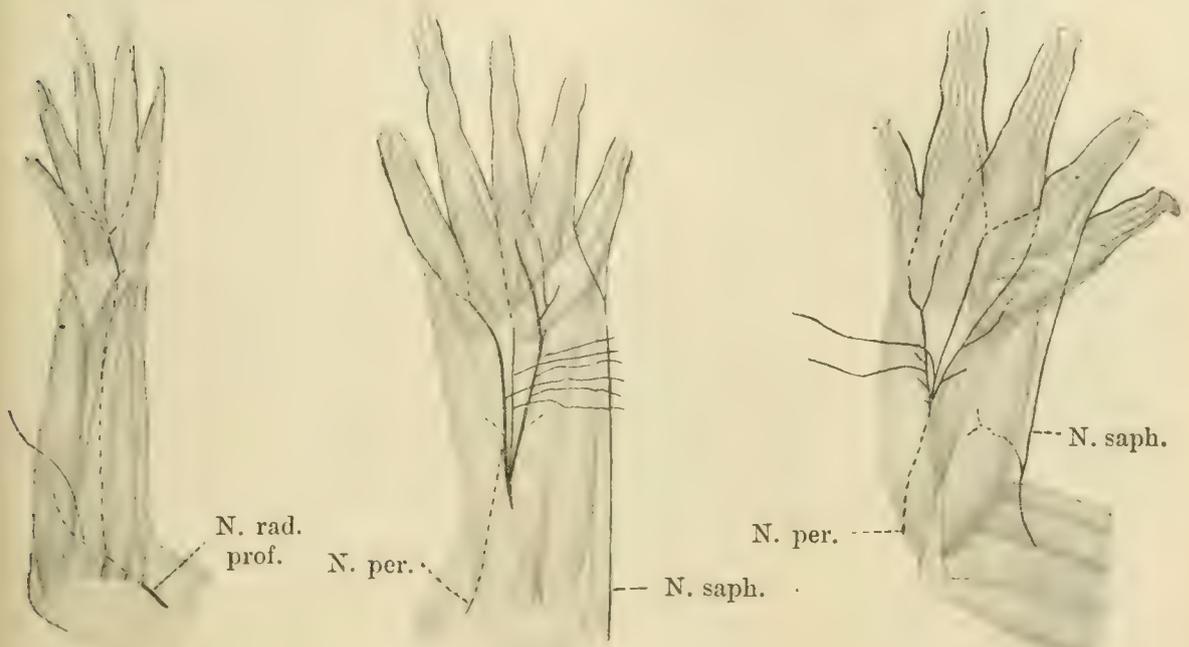


Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

der Streckseite des Unterschenkels von einem Nerven versorgt, der, von den tieferen Nerven der Beugeseite kommend, zwischen Tibia und Fibula aufsteigt. Dasselbe Verhalten findet man bei den Chamäleon. Fig. 9 u. 10 zeigen das Verhalten bei den Tejiden und bei den übrigen Sauriern.

Bei den Eutheria werden die Extensoren des Unterschenkels nur von dem N. peroneus innerviert. Dagegen hat RUGE¹⁾ nachgewiesen, daß bei Ornithorhynchus der Tibialis anticus ganz und der Extensor hallucis longus teilweise durch den Nervus saphenus innerviert werden.

1) G. RUGE, Untersuchung über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fuße der Säugetiere. Morphol. Jahrb., Bd. 4, 1878.

WESTLING¹⁾ hat nachgewiesen, daß bei *Echidna* dieser Nerv nicht nur den *Tibialis anticus* und den *Extensor hallucis longus*, sondern auch den *Extensor indicis* — der ein selbständig gewordener Teil des *Extensor digitorum communis* ist — innerviert. (Bei dem von mir untersuchten Exemplare von *Echidna* habe ich dasselbe Verhalten gesehen.) RUGE zieht aus diesem Verhalten des *Ornithorhynchus* den Schluß, daß der *Tibialis anticus* und der *Extensor hallucis longus* dieses Tieres

denselben Muskeln der *Eutheria* nicht homolog seien, obgleich sie sonst mit den dieselben Namen tragenden Muskeln dieser Tiere übereinstimmen. CUNNINGHAM²⁾ hat seinen Zweifel gegen die Richtigkeit dieser Auffassung ausgesprochen. Ich schließe mich in dieser Frage der Auffassung CUNNINGHAMS an.

Er schreibt hier: „I cannot accept the second part of the theory, that the muscles thus derived are replaced by others similarly situated and similarly attached. It is much more reasonable to suppose that the distribution of the peroneal nerve is gradually extended so as to include these muscles; that in fact the peroneal nerve invades the territory of the anterior crural in the same manner as we have seen the external plantar nerve encroach



Fig. 9.



Fig. 10.

upon the internal plantar.“ Schon das Faktum, daß der *N. saphenus* bei *Echidna* ein größeres Gebiet beherrscht als bei *Ornithorhynchus*, muß uns skeptisch gegen die Auffassung machen, nach der die Innervation für die Homologisierung des Muskels absolut bestimmend ist. Da wir gesehen haben, daß beide Arten der Innervation der Unterschenkelstrecker auch bei den Urodelen vorkommen, ohne daß diese

1) C. WESTLING, Anatomische Untersuchung über *Echidna*. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl., Bd. 15, Afd. 4, No. 3.

2) D. J. CUNNINGHAM, The relation of nerve-supply to muscle homology. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 16.

Muskulatur bei *Salamandra* von derselben Muskulatur der anderen Urodelen verschieden wäre, ist es wohl natürlicher anzunehmen, daß wir hier dieselben Muskeln haben, aber daß die Innervation variiert hat. Ich glaube, daß das Verhalten von *Salamandra* und den Monotremen das älteste ist, weil, wie ich unten zeigen werde, wir durch diese Annahme eine parallele Entwicklung der Innervation an der vorderen und hinteren Extremität bekommen. Es ist kein so großer Sprung, wenn man in dieser Beziehung die Monotremen mit einem Urodelen vergleicht: denn was die Muskulatur im distalen Abschnitt der vorderen Extremität betrifft, sind diese beiden Gruppen einander in hohem Grade ähnlich, und auch der distale Abschnitt der hinteren Extremität der Monotremen zeigt — obgleich er relativ höher entwickelt ist — viele Anklänge an das Verhalten der Urodelen.

Was die Innervation der Strecker am Vorderarme der Urodelen betrifft, so findet man also zwei Typen, je nachdem der N. *radialis profundus* eine Verstärkung von der Beugeseite bekommt oder nicht: einen bei *Siredon*, *Cryptobranchus* und *Triton*, einen bei den anderen; bei den Cheloniern haben wir auch diese beiden Typen gefunden. Die Innervation der Anura, Crocodilia und Mammalia müssen wir uns aus dem letzteren dieser beiden Typen entwickelt denken in der Weise, daß der Nervus *radialis superficialis* schwand und der Nervus *radialis profundus* sämtliche Strecker in sein Gebiet zog. Die Sauria sind dagegen aus dem ersten Typus entwickelt, wo der Hauptnerv der Streckseite von dem tieferen Beugennerven kam.

Am Unterschenkel der Urodelen finden wir — mit Ausnahme von *Salamandra* — auch zwei Typen, je nachdem der Nervus *peroneus* eine Verstärkung von der Beugeseite bekommt oder nicht. Aus dem letzteren Typus haben sich entwickelt die Innervationsverhältnisse sämtlicher anderen Tetrapoden mit Ausnahme der Tejiden und Chamäleonen, die — wie sämtliche Saurier, was den Vorderarm betrifft — dem *Siredon*-typus angehören.

Am Vorderarme hatten wir also ursprünglich eine Innervation durch zwei Nerven, Nervus *radialis profundus* und Nervus *radialis superficialis*. Bei den höheren Formen wurde der eine dieser Nerven von der Muskulatur des Vorderarmes durch den anderen verdrängt. Ich glaube nun, daß das Verhalten bei *Salamandra* und den Monotremen auf eine ähnliche primitive Innervation der Streckmuskeln des Unterschenkels deutet. Früher hat wohl der tibiale Nerv (Nervus *saphenus*) eine größere Rolle gespielt, aber schon früh ist er durch den N. *peroneus* verdrängt worden. Da die distalen Abschnitte der Extremitäten bei den primitivsten Formen große Aehnlichkeit mit-

einander haben¹⁾, darf man wohl auch auf eine ähnliche primitive Innervationsart der Streckmuskulatur schließen. Daß die Veränderung der Innervation am Unterschenkel früher beendet ist als am Vorderarme, ist ganz natürlich, da die Differenzierung der Muskulatur des Unterschenkels der des Vorderarmes vorausseilt. So existiert z. B. die gemeinsame Beugemasse der Urodelen noch ungeteilt am Vorderarme der Chelonier und Monotremen. Bei diesen Gruppen hat sich aber am Unterschenkel aus der gemeinsamen Beugemasse schon der Gastrocnemius emanzipiert.

Die beiden Nerven, die sich erhalten, sind nicht einander homolog, sondern der Nerv am Unterschenkel, der dem N. radialis profundus, und der am Vorderarme, der dem N. peroneus homolog ist, sind als motorische Nerven verschwunden. Es sind die beiden Nerven, die bei der Knickung der Extremitäten auf die innere Seite zu liegen kommen, die erhalten sind.

Nachdruck verboten.

Ueber eine eigenartige Grenzzone in der Schleimhaut zwischen Muskelmagen und Duodenum beim Vogel.

VON OTTO ZIETZSCHMANN in Zürich.

Mit einer Abbildung.

Gelegentlich einer systematisch durchgeführten Untersuchung des feineren Baues des Darmkanals der Hausvögel ist mir eine Eigentümlichkeit in der Auskleidung am Pylorus oder besser am Uebergange der Schleimhaut des Muskelmagens in die des Duodenums aufgefallen, über die ich in der Literatur, soweit ich sie prüfen konnte, keinerlei Angaben gefunden habe. Ich möchte hier in Kürze von den Funden Mitteilung machen.

Es betrifft *Anas domestica*, die Hausente, *Gallus domesticus*, das Haushuhn, und *Columba domestica*, die Haustaube. Bei Huhn, Taube und Ente schiebt sich also zwischen Muskelmagen- und Darmschleimhaut ein Schaltstück ein, das einen abweichenden Aufbau zeigt. Beim

1) G. M. HUMPHRY, The muscles and nerves of the *Cryptobranchus japonicus*, in: Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 6, 1872. — J. PLAYFAIR McMURRICH, The phylogeny of the crural flexors, in: Amer. Journ. Anat., Vol. 4, No. 1. — F. SIEGLBAUER, Zur Anatomie der Urodelenextremität, in: Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1904. — L. RIBBING, Die Homodynamien der Muskeln und Nerven in dem distalen Teile der Extremitäten von *Siredon pisciformis*, in: Anat. Anz., Bd. 28, 1906.

Hühne bildet diese Zone einen etwa 3 mm breiten Ring, dessen proximale Grenze etwa 5 mm distal vom Pylorus entfernt liegt — so weit ist also das enge Abzugsrohr des Magens noch mit der Magenschleimhaut ausgekleidet. Ganz ähnlich liegt es auch bei Taube und Ente.

Im groben sind es folgende Punkte, durch die die Schleimhaut der fraglichen Zwischenzone von der des Muskelmagens einerseits und der des Duodenums andererseits sich unterscheidet. Im Muskelmagen ist die Oberfläche eben, und zwar wird dies — abgesehen von der bekannten hornigen Bedeckung — dadurch erreicht, daß schlanke, gleich große Erhebungen in reihenartiger Anordnung (SCHREINER)¹⁾ dicht nebeneinander stehen; in der Zwischenzone dagegen ist die Oberfläche uneben; hier rücken die Erhebungen weiter auseinander, sie werden zottenartig (cf. Figur) und beim Huhn unregelmäßig an ihrer Oberfläche und sehr lang. Außerdem ist die Schleimhaut — wie wir unten näher sehen werden, durch starke Einlagerungen von Leukocyten — ziemlich beträchtlich gewulstet. Nur für die Taube trifft dies nicht zu. Im Darm auf der anderen Seite sind die charakteristischen Darmzotten als Oberflächenanhänge zugegen, die im allgemeinen breiter und höher



Pylorusdrüsenzzone der Ente. Sublimat. Hämatoxylin-Eosin. Ca. 90-fache Vergrößerung. Längsschnitt. Die äußere Muskelschicht fehlt als solche fast vollständig in der fraglichen Zone. An ihrer Stelle eine breite Adventitia und Serosa mit starker Einlagerung von Nervengeflechten.

1) SCHREINER, Beiträge zur Histologie und Embryologie des Vorderdarmes der Vögel. I. Vergleichende Morphologie des feineren Baues. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 68, 1900, p. 481.

sind und auch durch ihre Regelmäßigkeit wenigstens beim Huhne sich wohl unterscheiden. In zweiter Linie ist die Schleimhaut des Muskelmagens mit dem bekannten Ueberzug, der keratinoiden Substanz (HEDENIUS)¹⁾ ausgestattet. Diese Keratinoidschicht fehlt unserer Zwischenzone. Beim Huhne ist die keratinoide Schicht nach geringer Auflockerung gegen ihr darmseitiges Ende hin an der Grenze zum Schaltstück wie bei der Taube scharf abgeschnitten, während sie bei der Ente bis zur gleichen Grenze unter starker Auflockerung ganz allmählich ausläuft. In bezug auf diesen Belag trennt sich also unsere Zone scharf vom Muskelmagen ab, stimmt also in dieser Richtung mit dem Darne überein.

Durchgreifender sind die Unterschiede der Zonen im feineren Aufbau und im besonderen in den Epithelverhältnissen. Im Muskelmagen ist das Oberflächenepithel ein niedrig-zylindrisches bis kubisches oder sogar plattes, das sich in die Drüsen meist unter geringgradiger Höhenabnahme fortsetzt. Das Epithel der Oberflächenerhebungen erscheint im Protoplasma im ganzen staubförmig getrübt und zeigt, wie SCHREINER zuerst angegeben hat, zwei Zonen, eine basale trübere und eine oberflächliche hellere, die nach Mucikarmintinktion eine schön dunkelrote Körnelung aufweist, während jene ungefärbt bleibt. Eosin nehmen beide Teile an. Zwischen beiden Zonen liegt der rundlich-ovale Kern. Gegen die Drüsenmündungen hin nimmt die Mucinzone in den Zellen an Höhe ab, und am Uebergange des Halsteiles in den Körper der Drüse verschwindet sie, so daß ich die Drüsenzellen entgegen der Meinung SCHREINERS als spezifische Elemente betrachten muß. Das Epithel der Darmzotten und das der Darmdrüsen auf der anderen Seite hat die bekannten Eigenschaften, auf die ich hier nicht einzugehen brauche; jedenfalls finden sich im Darne zwei Arten von Epithelzellen, d. h. zwischen den saumtragenden Protoplasmazellen ziemlich reichliche Becherzellen. Zwischen beiden Schleimhautpartien eingeschlossen findet sich nun im Epithel ganz scharf abgesetzt unsere Uebergangszone; diese trägt ein hohes einschichtiges Zylinderepithel von nur einer Zellart mit relativ schmalen Formen gebildet (cf. Figur), das ohne weiteres von dem des Muskelmagens durch die Höhe, aber auch durch das Aussehen seiner Zellen sich unterscheidet. Zwar zeigen auch die Epithelzellen der Uebergangspartie 2 Zonen; das Protoplasma des oberflächlichen Zellteiles ist aber gänzlich aufgehellt, bildet einen hohen schmalen Aufsatz und färbt sich mit Eosin gar nicht, mit Muci-

1) HEDENIUS, Chemische Untersuchungen der hornartigen Schicht des Muskelmagens der Vögel. Skandinav. Archiv f. Physiol., Bd. 3, 1892.

karmin aber wie auch das freie Sekret sehr intensiv; es drängt den Kern so stark basal in die niedrige Protoplasmazone hinein, daß dieser im sekretgefüllten Stadium der Zelle Halbmond- oder ganz platte Form annimmt. Die Zellen der Uebergangszone ähneln demnach den Oberflächenepithelien im Drüsenmagen auffallend. Die Drüsen unserer Zone sind wesentlich länger und auch weiter als die des Muskelmagens (wobei vor allem bei der Ente ein allmählicher Uebergang stattfindet), stimmen aber im Epithelbelag bis auf eine beträchtliche Höhe morphologisch mit jenen überein. Physiologisch sind sie jedoch dadurch von ihnen unterschieden, daß sie eine keratinoide Substanz im Zwischenstück nicht abscheiden. Schon OPPEL¹⁾ hat beobachtet, daß die Magendrüsen gegen das Duodenum hin am blinden Ende sich kolbig erweitern und sich schlängeln; dies tritt besonders beim Huhn hervor, was aus OPPELS Zeichnung sehr schön hervorgeht. Er betont besonders, daß diese Drüsen nicht Uebergangsstadien zu Darmdrüsen seien, sondern im Epithelbelag völlig denen des Muskelmagens gleichen. In welchen Punkten Oberflächen- und Drüsenepithelien der Zwischenzone sich von denen im Dünndarme ohne weiteres unterscheiden lassen, brauche ich wohl nicht besonders zu erwähnen. Jedenfalls ist auch die Grenze gegen den Darm hin eine sehr scharfe. Auch der hohe Lymphzellgehalt des Zwischenstückes von Huhn und Ente ist charakteristisch. Die Mucosa des Muskelmagens ist im allgemeinen direkt arm an Lymphocyten; gegen die Grenze zum Zwischenstück hin nehmen sie an Zahl etwas zu, und sie schwellen in der Uebergangszone selbst derart an, daß sie nicht nur diffuse dichte Einlagerungen, sondern auch zahlreiche Follikel bilden (Figur), die die Drüsen zur Seite drängen, die Oberfläche vorwulsten und bei der Ente sogar die mit OPPEL²⁾ als Muscularis mucosae aufzufassende, beim Vogel hier sehr starke Innenschicht der Muskulatur durchbrechen (cf. Figur), so daß sie in die als Submucosa zu bezeichnende bindegewebige Zwischenmuskellage vorgeschoben erscheinen können. Bei der Ente nimmt der Lymphzellgehalt im Darme sofort wieder ab, beim Huhne dagegen erhält er sich in gleicher oder in noch beträchtlicherer Stärke eine Strecke weit. Bei der Taube finden sich nur vereinzelte Follikel in der Zwischenzone, auch nur geringgradige diffuse Einlagerungen von Lymphzellen.

Aus dem Geschilderten geht hervor, daß bei Huhn, Taube und

1) OPPEL, Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere. II. Schlund und Darm, 1897, p. 339.

2) OPPEL, Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere. I. Der Magen, 1896.

Ente zwischen Muskelmagen und Duodenum ein Schaltstück sich einschleibt, das sich im Aufbau der Schleimhaut in wesentlichen Punkten scharf vom Muskelmagen und vom Dünndarme unterscheidet. Wir müssen demnach diesen Uebergangsteil als eine besondere Bildung ansprechen.

Was die Deutung dieses Zwischenstückes anlangt, so vermag ich etwas ganz Sicheres nicht anzugeben. Jedenfalls steht im Aufbau dieses Stück Schleimhaut der des Muskelmagens weit näher als der Darmmucosa, so daß man sie zum Magen rechnen muß. Das hat mich auf den Gedanken gebracht, in diesem Schaltstück eine Andeutung oder ein Residuum eines Pfortnermagens zu sehen, wie wir einen solchen bei vielen Vögeln kennen (CAZIN¹), GADOW²) u. a.). Dieser Deutung steht aber der Fund verschiedener Autoren gegenüber, daß der Pylorusmagen die gleiche innere Auskleidung besitzt wie der Muskelmagen; insonderheit hat ja CAZIN im Pylorusmagen unter anderem von *Plotus melanogaster* eigenartige Anhänge (*filaments*) beschrieben, welche durch die auch im Pfortnermagen auftretende keratinoide Schicht gebildet werden. Dann bleibt nur noch die Deutung, daß wir in dieser Schleimhautpartie eine Summe von Drüsen erblicken, die ein spezifisches Sekret liefern, vielleicht Drüsen des Muskelmagens, die ontogenetisch sich nicht zu Keratinoid produzierenden umgewandelt haben. Da man — ob mit Recht oder Unrecht, sei hier unerörtert — die Muskelmagenschleimhaut des Vogels mit der Pylorusdrüsenzzone der Säuger vergleicht, so würden, vom Säuger ausgehend, die Drüsen der sogen. Uebergangszone echte, die Muskelmagendrüsen spezifisch umgebildete Pylorusdrüsen darstellen. Auf jeden Fall können wir das beschriebene Schaltstück beim Vogel als Pylorusdrüsenzzone auffassen und den Vogelmagen einteilen in Vor- oder Drüsenmagen und Muskelmagen mit Pylorusdrüsenzzone. Dieser Name Pylorusdrüsenzzone braucht deshalb nicht in dem Sinne aufgefaßt zu werden, daß man die fraglichen Drüsen beim Vogel mit den gleichnamigen beim Säuger identifiziert. Mit dem „Pylorusmagen“ der Autoren hat unsere Pylorusdrüsenzzone natürlich nichts zu tun.

1) CAZIN, *Recherches anatomiques, histologiques et embryologiques sur l'appareil gastrique des oiseaux*. *Annal. des Sc. naturelles*, Sér. 7, Zool., T. 4, 1887, p. 177.

2) GADOW, *Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches*, VI, 4. Vögel, 1891.

Nachdruck verboten.

Contributo allo studio delle terminazioni nervose nel labbro del gatto.

Nota di ITALO CIVALLERI, studentè in medicina.

[R. Istituto di Psicologia sperimentale ed applicata (fondazione E. E. PELLEGRINI), diretto dal Prof. F. KIESOW in Torino.]

Con 3 figure.

Dal Prof. KIESOW venni consigliato di intraprendere un lavoro sulle terminazioni nervose del labbro di diversi mammiferi. Il mio compito era di cercare coll'esame istologico una base anatomica alla grande sensibilità di detto organo. In questa nota mi limito a pubblicare alcuni risultati delle mie ricerche sul labbro del gatto.

Per i miei studi presi in esame il margine libero del labbro superiore ed inferiore di gatti giovani che avevano, al più, quattro mesi di vita. Ho procurato, ma non mi fu sempre possibile, di usare animali che presentassero tale regione rosea anzichè quelli in cui essa si presentava chiazzata da macchie di pigmento bruno (fig. 1). Il metodo da me adoperato fu quello di RAMÓN Y CAJAL, alquanto modificato.

Nei diversi gatti ebbi risultati pressochè costanti. La reazione così ottenuta differenziò un certo numero di clave di KRAUSE, terminazioni nervose a gomitolo e libere, fiocchetti papillari ecc.; ma in questa pubblicazione vorrei dirigere l'attenzione piuttosto su dei corpuscoli di PACINI di piccole dimensioni che trovai tanto nelle papille, quanto nello strato immediatamente sottostante alla regione papillare e in tutta la tunica propria della mucosa. Notai inoltre la tendenza di tali corpuscoli a riunirsi in gruppi di cinque, sei e più, quasi a dare in minimo spazio un massimo di intensità funzionale. Questa ricchezza di corpuscoli di PACINI disposti in gruppi risulta dalla fig. 1, ove è disegnato una sezione di mucosa del labbro superiore nel tratto vicino al solco mediano. I corpuscoli sono qui situati molto in alto nella tunica propria della mucosa. In *a* e *b* si notano fili nervosi che si spingono nell'interno delle papille. A sinistra, in *c*, sta un piccolissimo corpuscolo di PACINI, circondato da fibre nervose.

Tale fatto, di un intreccio di fibre nervose attorno ad un corpuscolo, lo riscontrai spesse volte nel corso delle mie ricerche e merita

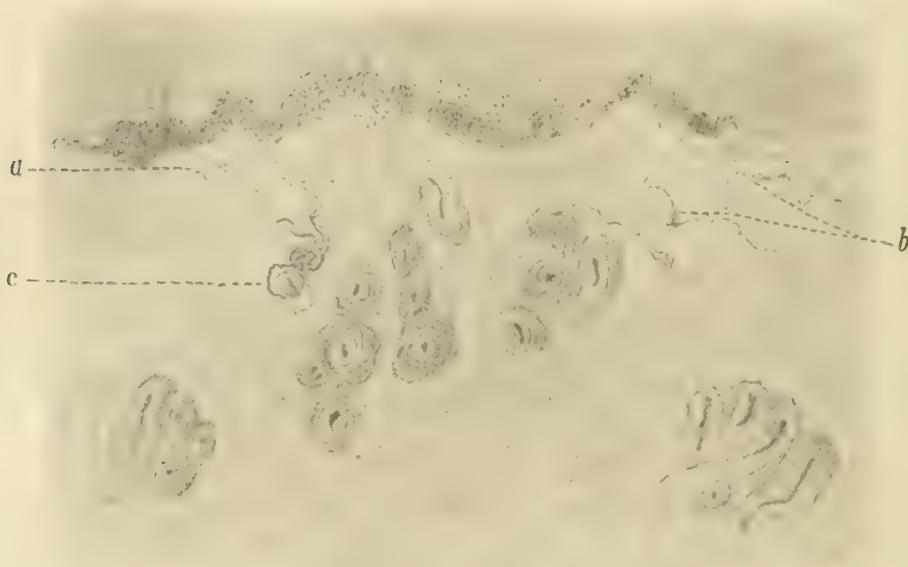


Fig. 1. Sezione longitudinale di labbro sup. di gatto giovane. Ingrandimento ca. 370 X.

che io ne tenga parola. Già SFAMENI¹⁾ aveva fatto cenno di una particolare reticella nervosa amielinica attorno ai corpuscoli di GRANDRY.

LEONTOWITSCH²⁾ notò qualche cosa di simile attorno ai corpuscoli di MEISSNER. Io posso ora confermare ciò per i corpuscoli di PACINI attorno ai quali non credo che finora alcun altro l'abbia notato.

La figura 2 ritrae appunto uno di tali corpuscoli situato nella tela submucosa del labbro. Le fibre amieliniche hanno decorso leggermente tortuoso; in certi punti appaiono esilissime. Si accompagnano in basso colle fibre midollate che poi abbandonano per diramarsi nell'involucro formato da un addensamento del

Fig. 2. Corpuscolo di PACINI, circondato da una reticella nervosa amielinica, nel labbro inf. di un gatto giovane. Ingrandimento ca. 1200 X.

1) Annali di Freniatria e Scienze affini, Vol. 10, 1900, p. 286 e segg.

2) Int. Monatschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 18, 1901, p. 143.

connettivo attorno al corpuscolo. Non mi è, però, stato possibile, di vederne chiaramente la derivazione nella serie dei preparati. In corrispondenza della parte superiore si vede come da questo intreccio partano ancora esili filamenti i quali si dirigono in alto verso un piccolo gruppo di altri corpuscoli che incominciano ad accennarsi.

SFAMENI, dopo aver descritta la sua reticella attorno ai corpuscoli di GRANDRY, emette, con molta riserva, l'ipotesi che essa sia di natura neurotrofica. Io collegherei invece questo reperto con quanto a questo proposito suppone il Prof. KIESOW. Egli tende a vedere in tali formazioni nervose un apparecchio di protezione del corpuscolo stesso, dalla cui eccitazione si avrebbero delle sensazioni dolorose.

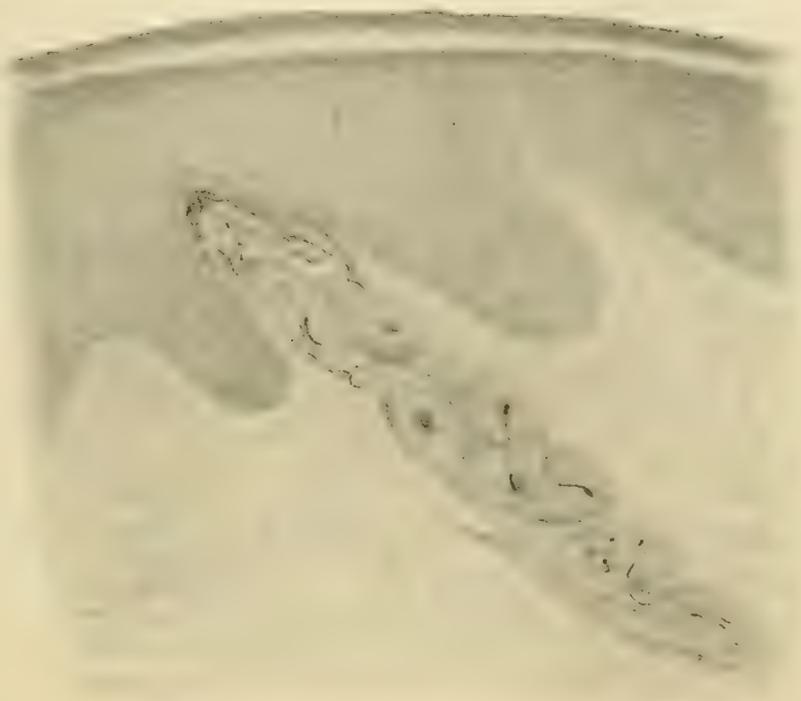


Fig. 3. Gruppo di corpuscoli di PACINI che penetra in una papilla. All'apice notasi un gomitollo di fili nervosi. (Labbro sup. di gatto giovane.) Ingrandimento ca. 370 \times .

Nella figura 3, che rappresenta la sezione di una papilla della mucosa del labbro superiore di gatto, si vede come essa sia occupata in parte da un raggruppamento di corpuscoli Paciniani il quale assume la forma di un ovoide molto allungato, continuantesi indistintamente in basso con un fascio nervoso. I corpuscoli si presentano in un avvolgimento di natura connettiva, ma sono tuttavia separati l'uno dall'altro da sottili setti fibrosi. Alcuni si mostrano alquanto schiacciati, come per compressione reciproca: tutti però possiedono, in piccolo, la forma caratteristica del corpuscolo di PACINI. Tra l'uno e l'altro si

vedono a volte comunicazioni date da una fibra nervea, che penetra successivamente in due corpuscoli. Osservando l'estremo superiore di questo aggruppamento, si nota come da esso parte un filamento nervoso che si spinge fino alla sommità della papilla ove va a costituire un vero gomito in prossimità immediata dell'epitelio. Se realmente questa fibra amielinica sia in connessione coi corpuscoli sottostanti, e dipenda perciò dal nervo che dà origine alla clava centrale del corpuscolo, o se essa derivi da una rete nervosa amielinica sottopapillare, riesce difficile stabilire in modo preciso. — Nella stessa figura, oltre all'aggruppamento dei corpuscoli in questione, mi sembra importante anche la loro posizione nella papilla stessa. Lo SFAMENI nel polpastrello del gatto li vide solo nel tessuto connettivo sottocutaneo.

Dato il gran numero di corpuscoli di PACINI da me osservato in corrispondenza del margine libero del labbro del gatto e data la loro posizione non deve sembrare strano che io termini questa nota coll'ipotesi, che essi siano in rapporto colla sensibilità tattile, oltremodo fine, di questa regione.

Al Prof. KIESOW, che mi fu largo di aiuti e di consigli durante questo mio lavoro, esprimo ancor qui tutta la mia gratitudine.

Nachdruck verboten.

Per la costituzione della Zona pellucida e la formazione del liquido follicolare dell'uovo dei Mammiferi.

Nota del Prof. ACHILLE RUSSO.

(Istituto d'Anat. e Fisiol. compar. in Catania.)

Con 3 figure.

Nell'ultima riunione dell'Anat. Gesellschaft tenutasi a Berlino in Aprile di questo anno i Signori G. DUBREUIL e CL. REGAUD¹⁾ comunicarono i risultati delle loro ricerche su le produzioni delle cellule follicolari dell'ovaia di Coniglia, intrattenendosi specialmente su la zona pellucida e su altre formazioni della granulosa. Avendo io²⁾ in

1) G. DUBREUIL e CL. REGAUD, Sur les productions exoplastiques des cellules folliculeuses de l'ovaire chez la lapine. Verhandl. d. Anat. Gesellschaft, Jena 1908.

2) A. Russo, Prime ricerche dirette a determinare la permeabilità e la struttura istochimica della zona pellucida nei Mammiferi. Nota in Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat. Catania, 1906. — Modificazioni sperimentali dell'elemento epiteliale dell'ovaia dei Mammiferi. Memoria in

questi ultimi anni trattato gli stessi argomenti, credo opportuno riferire per sommi capi i risultati delle mie ricerche, che in parte concordano con quelli dei citati Autori, ma che li precedono di due anni circa.

Zona pellucida. — Intorno alla costituzione della Z. p. i miei risultati hanno qualche cosa in comune con quelli di DUBREUIL e REGAUD. Però, ad onor del vero, debbo dire che io sperimentalmente ho dimostrato per il primo che i ponti protoplasmatici, che, secondo l'opinione dei più, metterebbero in diretta comunicazione le cellule coronali e l'ooplasma, non sono altro che correnti nutritizie. Del resto sono discordanti; poichè, mentre per gli AA. citati la Z. p. sarebbe costituita da un sottile strato interno soprastante l'uovo (membranula fenestrata epiovulare), da uno strato esterno feltrato, in contatto con le cellule coronali, e da uno strato medio (zona pell. propriamente detta), costituito da filamenti, che dallo strato esterno o feltrato vanno alla memb. epiovulare, e da sostanza granulosa interposta, secondo i risultati delle mie ricerche, che hanno il vantaggio di essere confortati da dati sperimentali, le cose starebbero altrimenti.

La Z. p. primitivamente è costituita da una sostanza amorfa, elaborata dalle cellule che circondano l'oocite (fig. 1). Tale sostanza, che in seguito si individualizza, formando una membrana, è permeabile, per cui può essere attraversata dai materiali nutritizi, che vengono elaborati dalle cellule della granulosa. I materiali in parola, che hanno forma mielinica, essendo probabilmente costituiti da lecitine, si accumulano prima al di fuori della membrana, dove formano lo strato granuloso esterno della Z. p. (strato feltrato di REGAUD e DUBREUIL, determinato dai reattivi impiegati) e poi, sotto forma di correnti, attraversano la membrana istessa per portarsi in contatto della superficie dell'uovo (fig. 2).

Che effettivamente la Z.p. sia così costituita lo dimostrano i risultati sperimentali. Difatti, le correnti, attraverso la membrana fondamentale, aumentano o completamente la invadono, formandovi un vero deposito di materiale nutritizio, quando le Coniglie vengono iper-nutrite con iniezioni di lecitina; invece le correnti medesime scompaiono quando l'animale è assoggettato ad un lungo digiuno.

I tre strati che circondano l'ovo, distinti dagli AA., sebbene corrispondano in massima alla descrizione da me data, debbono essere, in base ai dati da me forniti, diversamente interpretati, cioè: 1° La

Atti R. Acc. dei Lincei, Roma 1907. — Su l'origine e su la funzione dell'apparato mitocondriale nelle cellule sessuali dei Mammiferi. Nota in Boll. Acc. Gioenia di Sc. nat. Catania, 1908.

membrana fenestrata epiovulare, non è una membrana, ma l'accumulo dei materiali nutritizi che passano attraverso la zona e che si sono portati alla superficie dell'ovo; 2° lo strato esterno o feltrato (così detto dagli A.A. perchè costituito da un intreccio di fili), corrisponde allo strato granuloso (la diversa apparenza deriva dai reattivi), ed è formato dai materiali elaborati dalle cellule della granulosa; 3° lo strato intermedio o Z. p. propriamente detta, costituita dalla membrana fondamentale e dalle correnti nutritizie, corrisponde ai filamenti radiali che, secondo gli A.A., unirebbero lo strato feltrato con la

membrana epiovulare.

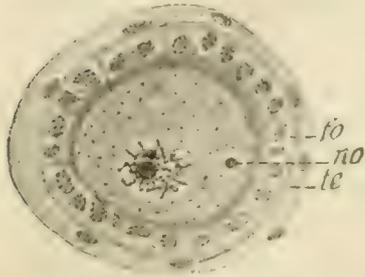


Fig. 1. Primi stadi di formazione della zona pellucida in un piccolo oocite di Coniglia.

In base ai risultati delle mie ricerche io ho potuto dimostrare inoltre che talora la Z. p. è un vero deposito di materiale nutritizio, simile per costituzione al deutoplasma, che è racchiuso nel vitello dell'uovo. Fis-

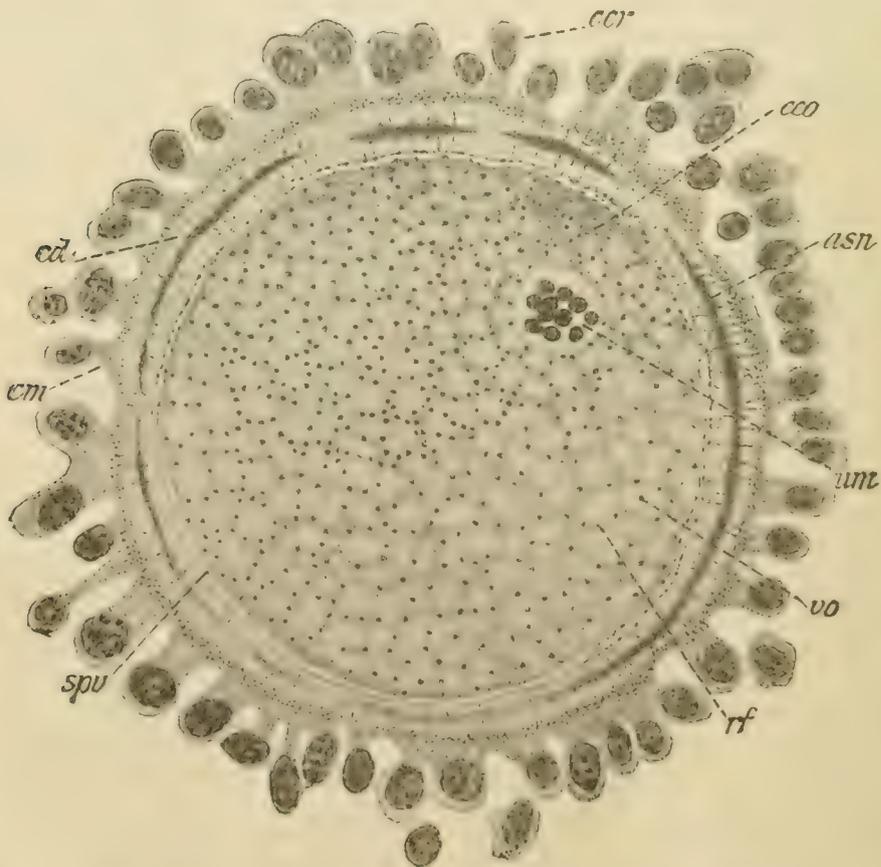


Fig. 2. Uovo maturo di Coniglia ipernutrita mediante iniezioni di lecitina. La zona pellucida mostra delle strie radiali (*cd*) che sono correnti di granuli, che partono dallo strato granuloso esterno (*cm*), alla base delle cellule coronali (*ccr*), e vanno nello spazio perivitellino (*spu*). In alcuni punti sono dei cumuli di sostanze nutritizie (*asn*) in cui le correnti non si distinguono più. (Dalla Mem. A. Russo, Modificazioni sperimentali etc., tav. III, fig. 1 e 9.)

sando le ovaie di Coniglia con il liquido di BENDA e colorando con Ematossilina ferrica, i globuli deutoplasmici non si colorano, mentre si colora in nero l'apparato mitocondriale. Nella Z. p. si osserva spesso che essa è attraversata da correnti di granuli neri, ma spesso si osserva anche che tali correnti non esistono e la zona è chiara come i globuli deutoplasmici nel vitello. Qualche volta si vede anche che tutta la zona è nera. Riferendomi a quanto ho precedentemente osservato¹⁾, cioè che i granuli mitocondriali basofili, isolati o dopo essersi fusi fra loro, si trasformano nel vitello in acidofili per formare il deutoplasma definitivo, così io ritengo che le diverse colorazioni della Z. p. corrispondano anche ad una trasformazione dei materiali basofili in acidofili in essa racchiusi. Che tale accumulo di materiali avvenga spesso nella Z. p. lo dimostra il fatto che, fissando con Sublimato e colorando con Ematossilina ferrica, essa il più delle volte, specialmente quando le Coniglie hanno subito le iniezioni di Lecitina, è colorata in nero, come i granuli deutoplasmici posti nel vitello. Per tutt'altro rimando il lettore al Cap. „Struttura e funzione della Zona pellucida“ nella mia Memoria²⁾.

Liquor folliculi. — DUBREUIL e REGAUD nella Nota citata riferiscono che nei follicoli mono- e polistratificati fra le cellule si trovano dei filamenti che dalla superficie dell'uovo, abbracciando le cellule istesse, si portano fino alla membrana vitrea, che separa il follicolo dal circostante connettivo. I punti nodali di tale rete, ingrandendosi e confluenndo fra loro, formeranno la cavità follicolare.

Nella mia Memoria²⁾ io ho trattato estesamente tale argomento, per cui rimando il lettore al Capitolo: „Struttura e funzione della granulosa, corpi di CALL ed EXNER, Liquor folliculi“. Non posso esimermi però dal fare osser-

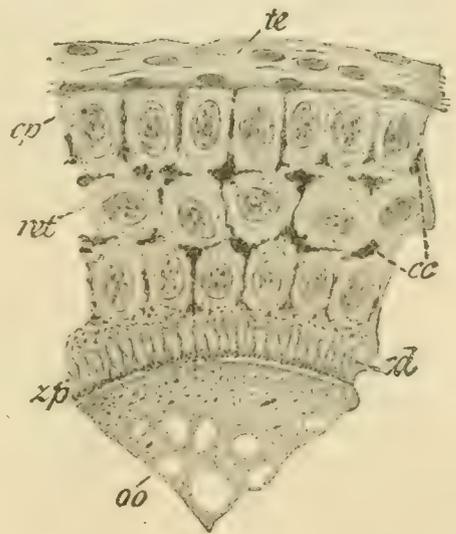


Fig. 3. Follicolo polistratificato di Coniglia ipernutrita con lecitina. Fra le cellule follicolari sono depositate sostanze (cc) secrete dalle cellule. Nella zona pellucida (zp) si osservano le correnti dei granuli (cd). te teca del follicolo. oo ooplasm. (Dalla Mem. A. RUSSO, Modificazioni sperimentali etc., tav. III, fig. 8.)

1) A. Russo, Sull'origine dei mitocondri e sulla formazione del deutoplasma nell'ocite di alcuni Mammiferi. Rend. R. Acc. Lincei, Roma 1907.

2) A. Russo, l. a. c.

vare che la figura data dagli AA. corrisponde alla mia fig. 8 della tav. III. In proposito così mi esprimevo: Nei follicoli polistratificati, come si osserva nella fig. 8 tav. III, in cui non è ancora alcun accenno di spazi follicolari, tra una cellula e l'altra si trova già una sostanza che si colora intensamente in nero con l'Ematossilina ferrica etc. Tale sostanza, di aspetto omogeneo, forma qua e là dei cumuli e, specialmente nelle Coniglie lecitinate, abbraccia tutte le cellule, dalle più esterne o parietali alle più interne o coronali, dove si unisce con i materiali della zona pellucida. Nell'ulteriore sviluppo tale sostanza, in punti determinati, aumenta notevolmente, cosicchè si costituiscono degli spazi più o meno larghi, i quali sono limitati dalle cellule dette retinacula. Tali spazi sono di forma irregolare e perciò ben distinti dai corpi di CALL ed EXNER; talvolta essi comunicano fra loro, formando spazi molto grandi, i quali poi in ultimo costituiscono la cavità follicolare.

Per le varie questioni che si collegano agli speciali processi di secrezione del follicolo ovarico e di nutrizione dell'ovo, ho tratto i più sicuri argomenti dai risultati sperimentali, che qui non è il caso di ripetere. Non posso fare altro perciò che rimandare coloro i quali si occupano di tali argomenti alla mia Memoria più volte citata.

Catania, Ottobre 1908.

Nachdruck verboten.

L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles.

Réponse aux objections de cet auteur contre la doctrine neuronale.

Par S. R. CAJAL.

Avec 13 figures.

(Schluß.)

e) Arguments de neurogenèse. Origine périphérique des neurofibrilles. — Selon son habitude, Mr. APÁTHY ne discute pas l'interprétation des faits certains que nous avons publiés dans nos monographies sur la neurogénèse, en 1903, 1904 et 1906¹⁾; ils les nie purement et simple-

1) Un sencillo método, etc. Trab. del Lab. de Invest. biol., T. 2, 1903. — Asociación del método del nitrato de plata reducido con el embrionario, etc. Trab. del Lab. de Invest. biol., T. 3, 1904. — Génesis de las fibras nerviosas del embrión y observaciones contrarias à la teoria catenaria. Trab. del Lab. de Invest. biol., T. 4, 1905.

ment, comme il nie également ceux de BESTA et de HELD. Mais, par contre, il s'abaisse à éplucher les fautes (embria au lieu d'embrion, neurinogenesis au lieu de neurogenesis, etc.) qui se sont glissées dans nos mémoires; ou bien, il accumule les allégations sans preuves contre nos descriptions, qualifie nos préparations de mauvaises sans les avoir vues, et affirme que nos résultats sont erronés, comme il le prouvera dans un nouveau travail.

„Je ne suis parvenu“, affirme-t-il, „à confirmer aucun des résultats annoncés par CAJAL, ni en me servant de mes formules au chlorure d'or, ni en employant le procédé du nitrate d'argent réduit.“ Vraiment Mr. APÁTHY n'a pas été heureux dans l'emploi de notre procédé! Car nous ne sommes pas le seul qui ayons obtenu les résultats qu'il nie; BESTA et HELD en ont eu d'excellents et les seules différences qui nous séparent sont des questions d'interprétation.

A propos d'une nouvelle méthode que d'ailleurs il ne décrit point, façon vraiment excellente d'enlever tout moyen de contrôle sur les affirmations qu'il en tire, Mr. APÁTHY dit encore: „Selon CAJAL, la charpente neurofibrillaire n'est pas différenciée ou ne l'est qu'en partie dans les cellules nerveuses du cerveau et du cervelet, chez les animaux nouveau-nés ou âgés de quelques jours. Or, j'ai trouvé chez ces mêmes animaux le reticulum intrasomatique complètement développé, même dans les cellules de la plus petite taille.“ Même dans les petites cellules pyramidales et dans les grains du cervelet?, oserions-nous demander à Mr. APÁTHY.

Admettons que l'affirmation de Mr. APÁTHY soit exacte, et nous voulons bien lui en faire crédit, sur sa parole. Où est le nouveau de la chose? HELD et nous n'avions donc pas déjà imprégné, chez l'embryon de poulet, de la 52^{me} à la 56^{me} heure d'incubation, le réseau neurofibrillaire dans une phase antérieure même à celle du neuroblaste de HIS?

A parler franc, nous ne voyons pas le but que vise la critique de Mr. APÁTHY au sujet de l'ontogénèse de la charpente neurofibrillaire. Veut-il nous censurer parce qu'au lieu d'étudier la génèse des neurofibrilles chez l'embryon, nous l'étudions chez des mammifères nouveau-nés ou âgés de quelques jours? S'il en est ainsi, le reproche se retourne contre Mr. APÁTHY lui-même, car lui aussi a procédé de même; il a choisi, comme matériel d'étude pour sa toute dernière méthode à l'or, le chien nouveau-né.

Ou bien son intention est-elle de nous reprocher d'avoir affirmé naguère que la génèse neurofibrillaire était un phénomène tardif? Mais cela est parfaitement inutile. N'avons-nous pas déclaré, lorsque nous

avons confirmé les travaux de BESTA et de HELD, que les neurofibrilles se différencient bien plus tôt que nous ne l'avions cru tout d'abord?

Dans son travail récent, Mr. APÁTHY fait à peine allusion à sa vieille théorie de l'origine et de la croissance des neurofibrilles. Nous ne disposons pas d'un espace suffisant pour mettre en lumière l'inanité de cette conception, l'une des plus fantasques qu'on ait jamais formulées. Nous nous bornerons à rappeler à ce propos trois faits, qui, nous l'espérons, feront quelque peu réfléchir le théoricien hongrois.

1^o D'après nos observations et celles de HELD, il est péremptoirement démontré que, loin de provenir de la périphérie et d'innover secondairement les neurones centraux, comme Mr. APÁTHY le suppose, les neurofibrilles se différencient à l'intérieur des cellules germinales de HIS, dans le pôle distal de ces cellules, pôle auquel HELD donne le nom de zone fibrillogène. C'est de cette zone que partent, en faisceau, les neurofibrilles du cylindre-axe, qui croît progressivement jusqu'à parvenir à la périphérie¹⁾.

2^o Dans les cellules à évolution morphologique tardive, telles que les cellules de PURKINJE du cervelet, les cellules sensibles, etc., la charpente neurofibrillaire fait son apparition, d'après nos observations et celles de VAN GEHUCHTEN, MICHOTTE et TELLO, bien avant que le corps et les expansions aient pris leur forme définitive.

3^o Dans les cylindres-axes sectionnés et en voie de régénération, nos recherches et celles de PERRONCITO, LUGARO, MARINESCO, TELLO, etc., ont démontré que les neurofibrilles s'accroissent du bout central

1) Nous avons déjà exposé dans notre Revue quelques-unes des objections que l'on peut faire aux travaux de PATON sur les embryons de *Pristiurus*, travaux auxquels Mr. APÁTHY fait allusion. Nous avons voulu faire plus, contrôler par nous même, les affirmations du savant américain. Dans ce but, nous avons exploré les embryons de *Trutta fario*. Nous avons ainsi appris, de façon certaine, que la charpente neurofibrillaire commence également chez les poissons au pôle distal des neuroblastes, et qu'elle croît en direction cellulifuge, à mesure de la formation du cylindre-axe. A notre avis, l'erreur de PATON provient de ce qu'il a pris pour des réalités les imprégnations parfois incomplètes des procédés à l'argent. On sait, en effet, que, dans certaines cellules des poissons, le dépôt d'argent porte uniquement sur les cylindres-axes relativement âgés ou sur les parties des cylindres-axes quelque peu distantes de la cellule d'origine. L'incolorabilité du corps cellulaire, que l'on observe dans ces cas, ne prouve pas l'inexistence du reticulum somatique pendant les phases précoces du développement, mais la difficulté de le colorer par l'argent. Souvent, d'ailleurs, les neurones incolorables par une formule d'imprégnation présentent un reticulum neurofibrillaire très apparent, lorsqu'on se sert d'une autre formule.

vers les terminaisons périphériques, sans que la cellule de SCHWANN prenne aucune part active à ce processus.

II. La conductibilité exclusive des neurofibrilles.

Cette conception, essentiellement hypothétique, comme la plupart de celles de Mr. APÁTHY, repose sur une analogie supposée entre les conducteurs nerveux et les câbles électriques. Voici sans doute comment Mr. APÁTHY a raisonné: Par sa composition et sa structure le cylindre-axe ressemble à un câble électrique. Or, ce qui sert dans le câble à la transmission du courant ce ne sont pas les enveloppes, mais les fils de cuivre; par conséquent, dans le cylindre-axe, l'organe transmetteur doit être constitué par les neurofibrilles et non par les substances interfilaire et périaxoniques. Malheureusement, cette analogie, de même que la conception physiologique qui en dérive, ne tient pas debout si l'on veut bien se rappeler que l'énergie nerveuse, dont, au reste, nous ignorons et la nature et le mécanisme de propagation, est chose toute différente de l'énergie électrique. En procédant par analogie, on pourrait, tout aussi bien, attribuer au neuroplasma un rôle exclusif dans la transmission de l'influx nerveux, comme l'ont fait, non sans quelque raison, SCHIEFFERDECKER, WOLFF et VERWORN.

Mr. APÁTHY, nous croyant sans doute un ennemi acharné de sa théorie, nous reproche de ne pas donner notre assentiment à une conception qui rencontre des adversaires, même parmi les réticularistes convaincus, WOLFF par exemple. Ces reproches auraient mieux atteint leur but s'ils avaient été adressés aux partisans de la conductibilité exclusive du neuroplasma, théorie que nous avons toujours considérée avec réserve, car nous penchions plutôt pour la conductibilité *in toto* de la fibre nerveuse. Avouons, cependant, que les arguments de SCHIEFFERDECKER et de VERWORN nous portent de plus en plus à faire du neuroplasma le seul élément conducteur du courant nerveux.

Il va de soi que Mr. APÁTHY combat énergiquement la théorie de la propagation par contact, ainsi que le pouvoir conducteur du neuroplasma et du spongioplasma. Il nie aussi, formellement, l'existence de la membrane neuronale que nous croyons avoir mise en évidence. Il va même jusqu'à nous accuser de contradiction à ce sujet; car, dit-il, „si la membrane existe, tout contact est impossible“. Toute cette inutile discussion à propos du contact repose sur une équivoque et sur une documentation bibliographique insuffisante.

L'équivoque, que Mr. APÁTHY eût pu facilement éviter en lisant nos ouvrages, est de supposer que lorsque nous parlons de contact nous avons en vue une juxtaposition matérielle et immédiate entre les deux

facteurs de l'articulation nerveuse. Telle n'a jamais été notre pensée, bien au contraire. Dès le début de nos recherches, nous avons admis la nécessité d'une substance ou d'un ciment conducteur intercalaire. Nous avons décrit ce ciment dans un travail sur le cervelet paru en 1890¹⁾ et nous l'avons reproduit sur la fig. 363 du premier volume de notre ouvrage d'ensemble²⁾. Cette enveloppe cimentaire, couverte d'impressions et d'élevures, que nous avons signalée autour des cellules de PURKINJE, n'est d'ailleurs rien d'autre que l'écorce péricellulaire homogène ou réticulée, décrite plus tard, en 1898, par GOLGI, sous le nom d'appareil réticulaire externe.

La présence de cette substance intercalaire et l'existence en certain cas d'un espace libre entre les ramifications nerveuses des nids péricellulaires nous ont toujours mis dans cette alternative: ou bien l'ébranlement nerveux est transmis à la cellule par les arborisations terminales au moyen d'un ciment conducteur, ou bien il lui est transmis, à distance, par une sorte de phénomène d'induction. Ce dilemme n'a pas été tranché jusqu'à présent; car, malgré toutes les découvertes récentes, rien n'est venu donner un semblant de probabilité à l'une plutôt qu'à l'autre de ces deux solutions. Lors donc que nous parlons de contact intime, nous faisons toujours allusion aux cas où, entre l'arborisation péricellulaire et la membrane, il existe une très mince couche de substance intercalaire, comme au niveau des cellules motrices médullaires, des cellules du noyau ventral de l'acoustique dans le bulbe, des fibres grimpanes, etc.

Le défaut de documentation que nous reprochons à Mr. APÁTHY est relatif à la membrane neuronale. L'existence de cette enveloppe protectrice, destinée aussi à régler les échanges osmotiques, a été démontrée par nous dès 1888; nous l'avons observée très nettement, à l'aide de la méthode de BOVERI, sur les grandes cellules du lobe cérébral électrique de la torpille³⁾. D'autres auteurs, RENAULT par

1) CAJAL, A propos de certains éléments cellulaires du cervelet, etc. Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Phys., Bd. 7, 1890.

2) CAJAL, Histologia del sistema nervioso, etc., T. 1, pag. 313.

Dans cet ouvrage nous avons dit également à la page 69 du vol. 1, à propos des nids péricellulaires, riches en fibrilles terminales: „aussi, croyons nous qu'il existe vraisemblablement dans les vides interfibrillaires de ces nids une substance conductrice, grâce à laquelle les fibrilles les plus externes peuvent entrer en communication avec le protoplasma de la cellule qu'elles entourent.“ Dans le tome 2 du même ouvrage, nous décrivons et nous reproduisons (fig. 312), ce ciment autour des cellules à corbeille du cervelet.

3) CAJAL, Estructura de los centros nerviosos de las aves. Revista trimestral micrográfica, 1. Mai 1888.

exemple, l'ont également constatée chez les mammifères. Divers faits parlent encore en faveur de l'existence de cette cuticule protectrice 1).

Entre l'arborisation nerveuse péricellulaire et le corps du neurone se trouvent donc interposés d'abord la membrane de la cellule, ensuite le ciment intercalaire. Par suite, les expressions de contact intime et d'action à distance n'offrent rien de contradictoire, comme le suppose Mr. APÁTHY. Elles répondent simplement aux degrés d'une même disposition anatomique. Elles disent seulement que l'articulation entre neurones est toujours médiate et plus ou moins étroite, suivant l'épaisseur de la membrane cellulaire et du ciment intercalaire. D'ailleurs, rien de plus facile que de découvrir des ambiguïtés et des contradictions apparentes dans un texte donné, lorsqu'on ne s'est pas donné la peine de connaître les ouvrages précédents de l'auteur que l'on critique ou l'évolution de ses idées.

Citons encore une inconséquence que nous reproche cet infatigable épilucheur de textes. D'après Mr. APÁTHY, nous affirmons d'abord, à la page 197 de notre monographie, que les neurofibrilles superficielles des cellules nerveuses d'*Hirudo* transmettent le courant dans le sens cellulipète, tandis que les neurofibrilles centrales le transmettent dans le sens cellulifuge; nous disons, ensuite, juste le contraire, à la page 205 et dans les suivantes. Eh bien! notre adversaire n'a pas compris le texte, ou il n'en a lu que des bribes, car, en aucun passage, nous n'affirmons une telle différence physiologique entre les deux espèces de neurofibrilles. Voici d'ailleurs nos paroles à la p. 197: „D'autres hypothèses (nous faisons allusion aux opinions de Mr. APÁTHY) telles que la conduction afférente ou efférente de certaines neurofibrilles du réseau intercellulaire, l'existence de fibrilles élémentaires dans les fibres primitives, etc., ne sont que de simples conceptions a priori, sans réalité objective et en complet désaccord avec l'observation“, etc. Plus loin, à la page 206, nous disons: „Si l'on admet, comme on le fait depuis les mémorables recherches de RETZIUS et de LENHOSSÉK sur les vers, que les fibres sensibles se bifurquent dans les ganglions et que, par le moyen de collatérales, elles entrent en connexion avec les branches accessoires ou protoplasmiques de l'expansion principale, si l'on admet cela, il en résulte, avec un très haut degré de vraisemblance, que les neurofibrilles fines destinées à la substance ponctuée

1) Le lecteur désireux de connaître les preuves de l'existence de la membrane périneuronale, peut consulter notre ouvrage „Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados“ qu'apparemment Mr. APÁTHY ne connaît pas. On peut aussi se reporter à celui de nos travaux qui a pour titre: Studien über die Hirnrinde des Menschen, 1906, Heft 5, p. 80, dont Mr. APÁTHY ignore également l'existence.

transmettent le courant en direction cellulipète; quant aux neurofibrilles chargées de former des fibres motrices, elles conduiraient l'influx nerveux en direction cellulifuge."

Si nous nous en étions tenu là, il y aurait apparemment quelque conséquence dans nos appréciations. Or, nous ajoutons aussitôt:

..... „Mais cette supposition est très risquée, car elle repose sur un postulat qui n'a été encore démontré ni par l'observation, ni par l'expérience. Ce postulat est le suivant: les neurofibrilles constituent, à l'exclusion du spongioplasma et du suc cellulaire qui les baigne, la substance conductrice des neurones." Voici encore un paragraphe non moins expressif: „Au point de vue physiologique, les expériences précises effectuées chez les invertébrés ne sont pas davantage favorables à cette manière de voir; BETHE a montré que le corps de la cellule nerveuse n'est pas nécessaire à la propagation des courants des nerfs sensitifs aux nerfs moteurs." Enfin, citons ce dernier passage (p. 207): „De toutes façons et quelle que soit l'interprétation que l'on adopte, le critérium basé sur le volume et la position des neurofibrilles dans le corps et dans le pédicule cellulaire ne peut aucunement servir à la détermination du sens des courants; on ne doit avoir recours dans ce but qu'au critérium physiologique ou à celui des connexions terminales."

Où est l'inconséquence et la contradiction? Nul ne les pourrait trouver que dans l'esprit et l'intention de Mr. ΑΡΆΤΗΥ.

L'homme le plus borné comprendrait facilement que la vraisemblance que nous attribuons, dans le premier passage cité ici, à la conduction cellulipète des neurofibrilles incluses dans les branches accessoire du cylindre-axe est elle-même conditionnelle; il faudrait avant de l'accepter qu'on eût démontré la conductibilité exclusive des neurofibrilles. Si cette démonstration n'est pas faite, il va de soi que la vraisemblance n'existe plus. L'hypothèse du passage du courant des branches accessoires à l'axone, hypothèse proposée de façon indépendante par BETHE et par nous, devient alors probable (théorie de la polarisation axipète). Comme l'on voit, un des procédés de discussion chers à Mr. ΑΡΆΤΗΥ consiste à citer isolément une proposition conditionnelle, dont le sens n'est complété que par des propositions antérieures où subséquentes.

Quoiqu'il en soit, et malgré nos précédents propos, le problème de la transmission de l'onde nerveuse d'une cellule à l'autre reste en l'état, c'est-à-dire aussi peu résolu qu'autrefois. Il est peut-être plus compliqué que nous ne l'imaginons. Les hypothèses de Mr. ΑΡΆΤΗΥ, de BETHE, ainsi que la nôtre, sont donc prématurées; ce sont de simples conjectures d'orientation dans un domaine pour ainsi dire ignoré. Et

pourtant, nous croyons que les faits acquis jusqu'à présent sont plus favorables à l'hypothèse d'une transmission à distance qu'à celle d'une propagation ininterrompue le long d'un système de filaments continus¹⁾.

III. Disposition des neurofibrilles dans le corps cellulaire. Réseau périphérique et réseau central.

A maintes reprises, Mr. APÁTHY nous reproche, dans son pamphlet, les erreurs que nous aurions commises lors de nos études sur l'organisation de la charpente neurofibrillaire dans les cellules nerveuses des vertébrés. Il prétend que les dessins de ce réseau insérés dans notre travail de 1903 manquent de réalité; il nie également l'existence des ramifications et anastomoses neurofibrillaires que nous figurons; il refuse, enfin, d'admettre la distinction des neurofibrilles en filaments primaires et secondaires, ce que nous appelons filaments primaires n'étant pour lui que des artifices de préparation, dus à la coalescence et à la fusion des fibrilles.

Examinons une à une ces diverses objections.

a) Double réseau intraprotoplasmique chez les vertébrés. — Relevons tout d'abord, dans la tactique de Mr. APÁTHY, ce trait qui lui est habituel et qui consiste à exagérer nos opinions pour se donner de meilleurs arguments. Ainsi, au lieu de se reporter à nos travaux les plus récents, au lieu de les citer, il n'adresse ses critiques qu'aux conclusions renfermées dans notre première monographie sur les neurofibrilles, monographie où le petit nombre des observations et les incertitudes des techniques employées ne nous permettaient guère d'énoncer une doctrine générale et définitive. Si Mr. APÁTHY avait consulté nos travaux ultérieurs, il aurait vu que nous y affirmons, comme lui,

1) Afin de savoir si chez la sangsue le système conducteur est constitué par les neurofibrilles ou par le neuroplasma, BETHE a comparé dernièrement le mode de transmission le long du corps de la sangsue allongée et contractée. Il conclut de ses expériences que le courant passe par les neurofibrilles et non par le neuroplasma (BETHE: Ein neuer Beweis für die leitende Funktion der Neurofibrillen. Congrès de Physiologie de Heidelberg, août 1907). Or, CARLSON en expérimentant sur les gastéropodes (*Ariolimax*) et sur un ver (*Bispira*) est arrivé à des résultats précisément contraires. Du reste, nous avons déclaré à plusieurs reprises n'avoir sur ce point aucune opinion bien arrêtée. Admettons même que, grâce aux expériences de BETHE ou d'autres physiologistes, on arrive à démontrer la conductibilité exclusive des neurofibrilles, en quoi la doctrine du neurone en souffrira-t-elle? Ne sera-t-il pas toujours possible de supposer une action intercellulaire à distance?

l'absence du double plexus dans les cellules des ganglions du ver de terre. Au reste, nous n'avons jamais prétendu à l'identité absolue d'organisation neurofibrillaire chez les hirudinées et chez les vertébrés. „Au fond“, disions-nous, „les dispositions si intéressantes découvertes par Mr. APÁTHY chez les invertébrés s'accordent admirablement avec ce que nous avons observé chez les mammifères, chez lesquels on trouve deux réseaux neurofibrillaires, l'un périnucléaire et l'autre cortical.“ Notons que le mot 'au fond' signifie, en substance, essentiellement, et atténué, par conséquent, ce que pourrait avoir de trop catégorique l'affirmation d'égalité. En outre, les figures et le texte prouvent, que, dans notre esprit, il ne s'agit pas chez les mammifères de deux réseaux lamellaires concentriques et séparés par des espaces presque vides, mais bien de deux formations réticulaires continues, l'une corticale large et lâche, l'autre périnucléaire plus dense et plus étroite. Nous ne sommes pas seul de cet avis. DONAGGIO, MICHOTTE, MARINESCO, SCHAFFER, etc., ont également constaté que ces deux formations plus ou moins distinctes s'observent dans presque toutes les cellules nerveuses des mammifères; mais que dans les unes, dans celles du petit type réticulé, la zone corticale est pauvre en neurofibrilles et la zone périnucléaire très marquée; tandis que dans les grandes cellules fasciculées ou réticulo-fasciculées, la couche corticale est, au contraire, si abondante, si dense, qu'il est à peine possible de la distinguer de la périnucléaire. Ce double réseau est, au reste, plus accentué chez les fœtus et animaux jeunes que chez les adultes. Voilà pourquoi dans notre monographie de 1903, basée surtout sur l'étude du lapin, du chien et du chat âgés de quelques jours, les descriptions et les figures exagèrent peut-être un peu le contraste entre les deux réseaux neurofibrillaires.

Peut-être, avons-nous péché par esprit de généralisation excessive; mais nous l'avons fait en bonne compagnie et surtout en compagnie de Mr. APÁTHY lui-même. En effet, cet auteur a attribué, par généralisation, le double plexus neurofibrillaire aux cellules sympathiques des vertébrés, alors qu'aujourd'hui il en fait l'apanage exclusif des hirudinées. À propos du nid péricellulaire où vient se terminer la fibre spirale des cellules sympathiques de la grenouille, il a affirmé, à la page 635 de son mémoire de 1897, que cette fibre spirale, comparée par lui aux neurofibrilles afférentes des cellules des ganglions chez les hirudinées, ne se termine pas toujours de la façon que décrivent les auteurs; parfois, assure-t-il, elle pénètre dans le corps de la cellule et y engendre un réseau cortical aplati. Voici ses propres termes: „Les neurofibrilles parties de la corbeille se rendent au noyau, forment dans tout le

somatoplasma un lacis neurofibrillaire (Neurofibrillengerüst) et se contiennent ensuite par le faisceau neurofibrillaire du cylindre-axe ou expansion droite.“ „Je crois, en substance, avoir démontré cette continuité (ici Mr. APÁTHY fait allusion à la communication établie entre les deux réseaux par des fibres radiales, chez la sangsue) dans les cellules des ganglions sympathiques des mammifères.“

Il résulte de ces citations, que Mr. APÁTHY a identifié, en principe, les neurones sympathiques des batraciens aux cellules nerveuses des ganglions (type K) de la sangsue, et qu'il a commis l'erreur de prendre un plexus nerveux manifestement péricellulaire pour un réseau neurofibrillaire intraprotoplasmique.

Mr. APÁTHY soutient, en outre, une opinion évidemment fautive, lorsqu'il déclare que le double réseau n'appartient qu'aux hirudinées. Qu'il lise le mémoire de TELLO¹⁾ sur la structure du reticulum neurofibrillaire chez les batraciens, les reptiles et les oiseaux, il pourra se convaincre alors de l'existence, au moins dans certaines sortes de neurones, d'une disposition stratifiée de la charpente neurofibrillaire intrasomatique, disposition qui rappelle entièrement celle de la cellule ganglionnaire de la sangsue. BETHE²⁾ lui-même a décrit et reproduit des dispositions de ce genre (voyez la fig. 2, pl. 17 du travail de ce savant). Il en est de même pour ROSSI³⁾, qui les a également observées dans les neurones de la moelle épinière, à l'aide de sa méthode, et des techniques imaginées par DONAGGIO et nous.

Avant d'abandonner ce sujet nous devons répondre à une objection absolument gratuite de notre contradicteur. D'après Mr. APÁTHY, nous avons commis l'erreur de supposer que le reticulum superficiel des neurones de la sangsue siège en dehors du corps cellulaire. Or, l'examen le plus superficiel de nos dessins et la lecture un peu attentive du texte suffisent pour montrer que, pour nous, les deux formations neurofibrillaires se trouvent dans le protoplasma même de la cellule. Ainsi, en parlant du type cellulaire de petite taille, type dans lequel les deux formations réticulaires sont plus ou moins distinctes, nous affirmions que „Ces cellules présentent nettement les deux réseaux signalés par APÁTHY: le gros réseau ou réseau périnucléaire et le fin réseau ou réseau cortical.“ Nous disions aussi, à propos de ce dernier: „Des

1) TELLO, Las neurofibrillas de los vertebrados inferiores. Trab. del Lab. de Investigaciones biológicas, T. 3, 1904.

2) A. BETHE, Das Centralnervensystem des Carcinus maenas. (3. Mitteil.) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 51, 1898.

3) Rossi, Ulteriori ricerche sulla intima struttura delle cellule nervose nei vertebrati. Le Névraxe, T. 7, 1905.

filaments délicats et flexueux partent du réseau périnucléaire; ils se ramifient modérément et produisent dans la région corticale du protoplasma un réseau très délicat."

Nous pourrions encore rapporter d'autres passages où la même pensée se trouve reproduite.

Comment donc Mr. APÁTHY a-t-il pu nous attribuer cette méprise grossière? En recourant tout simplement à un procédé qui lui est habituel, celui d'isoler du contexte un passage qu'il n'a pu comprendre. Voici d'ailleurs le passage incriminé: „L'intérieur des neurones des vers (nous voulons parler de la sangsue) renferme, ainsi qu'APÁTHY l'a découvert, une charpente de filaments hyalins et disposés, soit en un réseau périnucléaire élégant, soit en deux réseaux séparés l'un de l'autre, mais dont l'un (nous faisons allusion au réseau interne) s'étend constamment sous forme de nid à l'intérieur du protoplasma." Evidemment, ce passage ne peut être donné comme un modèle de précision descriptive; „à l'intérieur du protoplasma" est un pléonasme et l'expression „s'étend" eût pu être remplacée par les mots „se présente". Mais ce sont là des vétilles, et pour quiconque veut comprendre, la dernière phrase signifie que l'un des réseaux est toujours disposé sous forme de cercle concentrique; jamais nous n'avons dit ni pensé que l'autre réseau, le réseau diffus ou cortical, était placé hors de la cellule. C'eût été tout bonnement contredire le début du passage et le reste du texte.

Disposition en réseau des neurofibrilles intrasomatiques. — Les opinions de Mr. APÁTHY s'accordent, en grande partie, avec les nôtres, lorsqu'il admet, du moins chez certains vertébrés (voir sa description des neurofibrilles de *Lophius*) que les neurofibrilles du corps cellulaire sont disposées en réseau; il suppose, il est vrai, que cet aspect n'est souvent qu'une apparence, car les grosses neurofibrilles se composeraient, en réalité, de fibrilles élémentaires. Mais comme pour Mr. APÁTHY nous ne pouvons jamais avoir raison, même lorsque nous sommes d'accord avec lui sur les faits, il suppose que la réticulation, qui est certaine (en tant que donnée observation, bien entendu) quand il la décrit, devient douteuse ou erronée lorsque nous la décrivons; car d'après lui, notre procédé d'imprégnation est impropre à révéler la disposition véritable des neurofibrilles intracellulaires, parce qu'il produit des accolements, des déplacements, etc., etc. Si nos réseaux sont factices, pourquoi donc Mr. APÁTHY en dessine-t-il partout de semblables dans le protoplasma des cellules?

Nous ne rappellerons pas les arguments invoqués par les nombreux partisans de la constitution réticulaire intrasomatique contre la manière

de voir de Mr. APÁTHY, de BETHE et de ses élèves. Nous signalerons seulement un fait curieux. Tous ceux qui, à l'exemple de BETHE, EMBDEN, BIELSCHOWSKY, WOLFF, ECONOMO, etc., ont employé dans leurs recherches les méthodes qui colorent faiblement les neurofibrilles chez les mammifères refusent toute existence aux anastomoses neurofibrillaires intrasomatiques ou en font des exceptions. Comme sur un mot d'ordre, ils reprochent tous aux techniques utilisées par leurs adversaires les défauts dont ils les vaudraient entachées (coalescences, fusions, contraste insuffisant entre le neuroplasma et les neurofibrilles), cela pour sauver du naufrage la théorie de l'indépendance des neurofibrilles intrasomatiques. Et tous, avec un zèle vraiment comique, affirment inperturbablement que seule leur technique est impeccable!

Par contre, tous ceux qui ont employé les méthodes à coloration énergique, celles de DONAGGIO, LUGARO, ROSSI, la nôtre, etc., soutiennent la disposition réticulée des neurofibrilles intrasomatiques et expliquent l'opinion de leurs contradicteurs par la difficulté où ils se trouvent d'imprégner les travées neurofibrillaires les plus fines par les méthodes de BETHE et de BIELSCHOWSKY. Il y a sans doute exagération de part et d'autre. Néanmoins, il est un fait certain qui peut servir de critérium à tout juge impartial de la question, c'est, que dans les meilleures préparations de BETHE et BIELSCHOWSKY, les neurofibrilles disposées en un plexus lâche et relativement pauvre, n'apparaissent que très faiblement colorées; au contraire, dans les coupes bien différenciées, obtenues par la méthode de DONAGGIO et par la nôtre, la charpente neurofibrillaire intrasomatique est extrêmement compliquée et contient des travées qui demeurent invisibles point par les techniques de BETHE et BIELSCHOWSKY¹⁾.

Il n'y a pas espoir de voir bientôt finir cette polémique sur la disposition des neurofibrilles intrasomatiques. L'indépendance de ces

1) Pour formuler ce jugement, nous nous sommes basé sur l'examen des excellentes coupes que BETHE avait eu l'obligeance de nous prêter, il y a quelque temps, en second lieu, sur celui des coupes que nous avons eu l'occasion d'étudier dernièrement dans le laboratoire de BIELSCHOWSKY, enfin sur l'exploration des coupes obtenues par nous à l'aide des méthodes de ces deux savants. Dans les préparations de BETHE on distingue parfaitement les faisceaux de neurofibrilles dans les cellules motrices de la moelle et les cellules de PURKINJE du cervelet; par contre, dans ces corpuscules les travées les plus délicates, surtout celles qui existent au niveau des divisions des dendrites, manquent ou n'apparaissent qu'imparfaitement. On peut en dire autant des préparations de BIELSCHOWSKY; la charpente neurofibrillaire imprégnée en violet y est si pâle qu'il est extrêmement difficile de se rendre un compte exact de

neurofibrilles, leur aptitude à conduire exclusivement le courant nerveux sont des préjugés par trop enracinés dans certaines écoles pour qu'on puisse s'attendre à un accord prochain entre les deux partis. Il serait pourtant à désirer que les coryphées de l'antineuronisme abandonnent un jour leur tactique de dénigrement à l'égard des méthodes employées par leurs adversaires et se décident à examiner, en toute sérénité d'esprit, et leurs préparations et celles des autres.

Les partisans de l'indépendance des neurofibrilles intrasomatiques seraient bien embarrassés pour expliquer de façon satisfaisante pourquoi des accolements de neurofibrilles doivent se produire de toute nécessité dans nos préparations, lorsqu'elles sont fixées au préalable par l'alcool à 96°, l'alcool ammoniacal ou le formol, tandis qu'il ne s'en produit pas, prétendent-ils, dans les préparations de BIELSCHOWSKY, dont la méthode implique, tout comme la nôtre, la fixation préalable¹⁾, l'emploi de l'ammoniaque et celui de l'argent colloïdal. Leur embarras ne serait certainement pas moindre s'il leur fallait expliquer comment les méthodes de DONAGGIO et de BETHE, fondées sur le même principe, mais opérant de manière différente, révèlent l'une, des réseaux, et l'autre, des fibrilles, en apparence indépendantes. Et chose singulière, ce sont précisément les procédés qui imprègnent le plus complètement et le plus énergiquement, qui présentent la charpente neurofibrillaire sous forme réticulée!

Malgré tout, nous n'avons pas la prétention de nier absolument la possibilité d'une texture fasciculée du reticulum. Ce que nous affirmons, c'est qu'avec le pouvoir résolvant de nos microscopes actuels les meilleures imprégnations montrent toujours dans le corps cellulaire les neurofibrilles disposées en travées unitives et en apparence massives, c'est-à-dire indécomposables en fibrilles élémentaires. On ne s'explique donc pas pourquoi nos adversaires adoptent de préférence et sans motif suffisant celle des deux hypothèses qui s'éloigne le plus de ce que les préparations les mieux imprégnées montrent à nos sens.

Variabilité du reticulum neurofibrillaire dans divers états physiologiques et pathologiques. — Nous avons soutenu

la disposition réelle de chaque fibrille. Néanmoins, dans une coupe du noyau trapézoïde, coupe où la coloration était suffisamment énergique, nous avons pu constater l'existence d'un véritable réseau, pas aussi net, il est vrai, que dans nos préparations.

1) Dans une de nos formules, nous fixons par le formol à 12 % à peu près comme dans le procédé de BIELSCHOWSKY; les résultats ne diffèrent pas essentiellement de ceux qu'on obtient par la fixation préalable à l'alcool ammoniacal.

maintes fois dans nos écrits, en nous basant sur des observations irréfutables, que le reticulum neurofibrillaire intraprotoplasmique varie, d'une façon vraiment extraordinaire, dans divers états physiologiques et pathologiques.

Mr. APÁTHY a décrété ex cathedra, sans nullement chercher à contrôler nos observations, que les neurofibrilles ne peuvent jamais varier, parce que ce sont des conducteurs solides et parfaitement immuables.

A ce propos, il nous reproche fréquemment la phrase sans grande importance que l'on va lire: „Le reticulum n'est pas un système fixe, immuable, mais un appareil capable de variations et de transformations, que l'on pourrait comparer à l'amiboïdisme intracellulaire dont sont douées les cellules des poils staminaux dans *Tradescantia virginica*.“ Cette comparaison qui n'est peut-être pas très heureuse a le don d'irriter Mr. APÁTHY, et comme toujours, cette irritation se traduit chez lui par la menace d'un mémoire. Un mémoire pour combattre une comparaison malencontreuse!

Notre adversaire ferait bien mieux de calmer ses nerfs et de considérer avec un peu plus de sang froid qu'une image plus ou moins graphique n'est pas après tout une proposition fondamentale ayant la valeur d'une doctrine, mais un simple artifice pour frapper l'esprit du lecteur et rendre la pensée plus compréhensible.

Nous ne nous attarderons pas à discuter ici le fait de la variation de la charpente neurofibrillaire; il est tellement indiscutable que quiconque peut le constater à l'aide de n'importe quelle méthode neurofibrillaire. Nous nous bornerons donc à prier Mr. APÁTHY de vouloir bien lire, sans parti pris, les travaux qui ont été publiés soit par TELLO, GARCIA, FRANCA, MARINESCO, DONAGGIO, DUSTIN, NAGEOTTE, DEJERINE et THOMAS, PERRONCITO etc., sur les variations considérables du réseau neurofibrillaire, sous l'influence de l'état d'hibernation, de la rage, du froid combiné ou non à l'inanition, des toxines, etc., ainsi que sur les transformations singulières des neurofibrilles dans les fibres nerveuses en voie de régénération, etc., etc.

Les changements considérables que subit le plan d'organisation des neurofibrilles sous l'action de ces divers processus (changements qui ne sont point le résultat exclusif de déplacements et de coalescences, mais surtout d'une réorganisation de la charpente neurofibrillaire avec transport de la matière avide d'argent colloïdal) nous ont conduit à l'hypothèse des neurobiones¹⁾, que nous avons formulée dans un de

1) CAJAL, Les métamorphoses précoces des neurofibrilles dans la régénération et la dégénération des nerfs. Trav. du Lab. d'Invest. biol., T. 5, 1907.

nos derniers travaux. Les neurobiones sont, d'après nous, des unités théoriques et ultramicroscopiques du réseau neurofibrillaire; ce sont elles qui se déplacent suivant les conditions physico-chimiques du milieu ambiant et ce sont ces déplacements qui expliqueraient les dispositions normales et pathologiques de la charpente neurofibrillaire.

Nous le répétons, les variations de cette charpente ne sont pas discutables (fig. 13). La seule chose qui puisse l'être c'est la rapidité avec laquelle s'effectuent les changements; c'est aussi leur mécanisme physico-chimique. En général, il s'agit apparemment de modifications

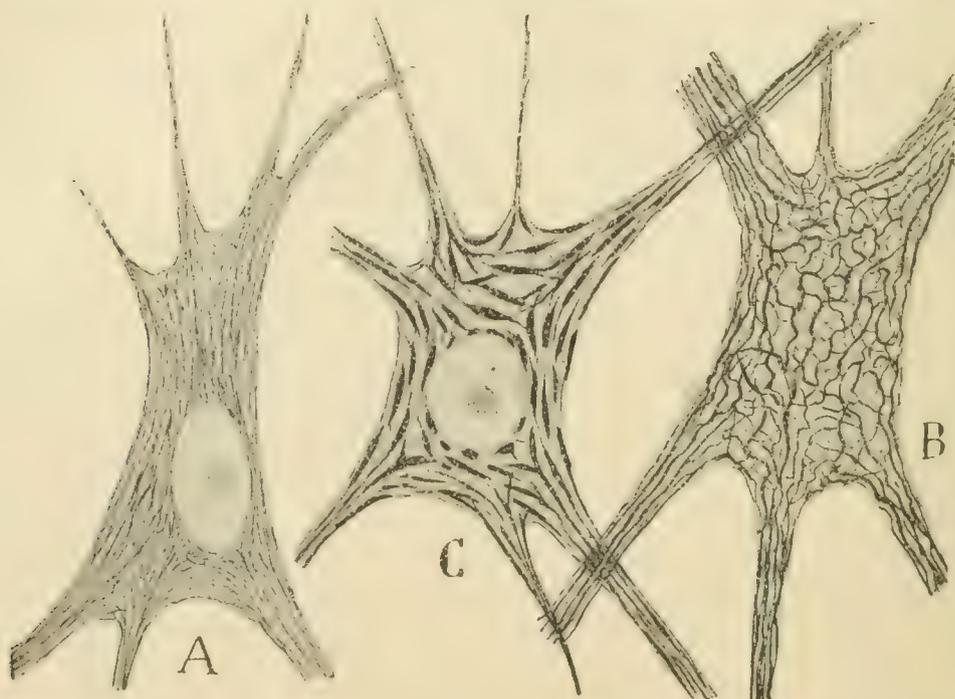


Fig. 13. Cellules de la moelle épinière du lapin âgé de 8 jours. Méthode du nitrat d'argent réduit. A, état des neurofibrilles chez le lapin mis à l'étude à 30° pendant trois heures et demi. B et C, état des neurofibrilles chez le lapin maintenu à une température de 10° pendant quelques heures.

lentes à se produire, car l'action du froid et des toxines exige quelques heures avant de provoquer des effets bien manifestes. Mais la question est loin d'être élucidée.

En résumé et comme conclusion doctrinale de ce long exposé critique, nous tenons à déclarer qu'aucun des arguments invoqués par Mr. APÁTHY à l'appui de sa théorie de la continuité et de la conductibilité exclusive des neurofibrilles n'emporte la certitude. Ses objections contre la conception du neurone émise par His et FOREL ne sont que de pures dénégations dogmatiques, des conjectures histologiques tout-à-fait aventureuses et des préjugés physiologiques sans valeur. Seuls des faits nouveaux, observés et contrôlés scrupuleusement pourront

renverser une théorie qui est basée sur des faits certains, dont elle est simplement l'expression. Il est possible qu'un jour le neurone soit ruiné, mais ce ne sera pas à coup sûr par les arguments de Mr. APÁTHY et de BETHE; ce sera peut-être par la découverte de nouvelles méthodes, capables de prouver ce que nul jusqu'ici n'a démontré: la continuité substantielle, constante et parfaitement nette des dernières ramifications nerveuses dans la substance grise.

Si nous refusons toute portée aux arguments théoriques de Mr. APÁTHY, nous sommes loin de méconnaître la valeur de ses travaux; c'est grâce à eux (sans oublier ceux de BETHE et DOGIEL) que nous avons acquis, en effet, des notions fort importantes sur l'anatomie fine de la cellule nerveuse. Mais dans les travaux de ce savant, comme dans ceux de bien d'autres, il y a lieu de distinguer deux choses très différentes: les faits positifs et les hypothèses histo-physiologiques.

Les faits positifs que nous devons à Mr. APÁTHY sont les suivants: il a démontré avec une netteté parfaite l'existence, chez les invertébrés, d'un système filamenteux, découvert, il est vrai depuis longtemps, par KUPFFER dans les gros cylindres-axes, par M. SCHULTZE dans le corps cellulaire, par DOGIEL dans les neurones de la rétine et par FLEMMING dans les ganglions rachidiens; il a aussi perfectionné d'une façon très heureuse quelques méthodes déjà connues, telles que celle du chlorure d'or de LÖWIT et celle du bleu de méthylène d'EHRlich; enfin, il a découvert un certain nombre de particularités intéressantes de l'organisation du reticulum neurofibrillaire dans plusieurs espèces de cellules nerveuses, chez les invertébrés et les vertébrés.

Bon nombre de ces faits d'observation ont été confirmés par BETHE, PRENTISS, HOLMGREN, BOCHANEK, nous même, AZOULAY, NAGEOTTE et SANCHEZ. Tout le monde sait quelle part ces faits d'observation ont eu dans le progrès de nos connaissances sur l'organisation et la physiologie de la cellule nerveuse.

Quant aux hypothèses Mr. APÁTHY, elles sont extrêmement risquées et dépassent de beaucoup les bornes de l'induction légitime. Parmi ces hypothèses qu'il brandit souvent, comme des arguments de fait, contre la théorie du neurone nous citerons:

a) L'existence d'un réseau élémentaire diffus ou Gitterwerk dans le neuropilème ainsi que celle d'anastomoses courtes ou longues entre les fibres sensibles et les cellules des ganglions.

b) L'existence de fibrilles élémentaires dans les gros filaments du Gitterwerk intrasomatique.

c) La distinction de deux types cellulaires dans les ganglions, l'un sensitif, l'autre moteur, d'après les connexions de leurs neurofibrilles.

d) La disposition en réseau diffus des terminaisons nerveuses périphériques.

e) Le début des neurofibrilles à la périphérie, chez l'embryon, puis l'envahissement successif des neurones préformés des ganglions par ces neurofibrilles.

f) La distinction des neurones, au point de vue fonctionnel et histogénique, en Nervenzellen et Ganglienzellen.

g) La prétention que les filaments intrasomatiques découverts dans les cellules épithéliales à cils vibratiles et les cellules glandulaires (nephridies) sont des neurofibrilles.

Nous ne nous appesantirons pas davantage sur ces suppositions tout-à-fait invérifiables et dont quelques-unes même ont été combattues par BETHE et PRENTISS, partisans cependant de la continuité neurofibrillaire. Nous ne retiendrons dans l'œuvre de Mr. APÁTHY que les faits et nous dirons franchement ceci: tous les faits positifs découverts en ces dernières années par Mr. APÁTHY, BETHE et HELD, peuvent sans qu'on fasse violence au moindre de leurs détails, sans qu'on les fausse ou qu'on les sacrifie, entrer pleinement dans la conception neuronale, la compléter et l'améliorer. Les seules choses qui ne peuvent, naturellement, s'accorder avec elle, ce sont les théories histologiques imaginées de toutes pièces par ces savants.

IV. L'originalité de la méthode au nitrate d'argent réduit.

Et maintenant nous allons répondre à la question la plus personnelle que nous ait adressée Mr. APÁTHY; comme pour nous donner le coup de grâce, il l'a réservée pour la fin de son pamphlet.

Mr. APÁTHY, plein d'une infatuation comique, commence par proclamer urbi et orbi qu'il a découvert une méthode merveilleuse pour la coloration des neurofibrilles: „Cette méthode, dit-il, est plus nouvelle, infiniment, que la méthode photographique attribuée à CAJAL; elle est de moi.“ „De même que personne n'attribue aujourd'hui à CAJAL la méthode du chromate d'argent, mais bien à son auteur, à GOLGI¹⁾, de même, désormais, on ne dira plus: méthode de CAJAL, mais méthode de SIMARRO.“ Et un peu plus loin: „Car le procédé du nitrate d'argent employé par CAJAL comprend en réalité les deux opérations essentielles de celui de SIMARRO: le traitement des pièces par le nitrate

1) Quand donc nous sommes nous attribué la propriété de la méthode de GOLGI? Jamais nous n'avons commis une si stupide vilenie; si quelques auteurs ont parlé de la méthode de GOLGI-CAJAL pour désigner le procédé de la double imprégnation, nous n'y sommes absolument pour rien.

d'argent et la réduction de ce sel dans les tissus.“ „Puisque le principe des deux méthodes est le même et puisque SIMARRO a publié la sienne trois années auparavant, pourquoi l'appelle-t-on méthode de CAJAL?“ „La seule différence entre les deux procédés est le mode de réduction qui est une modification sans grande importance, car il est indifférent de la pratiquer sur coupes ou dans les pièces“. „Les deux manières fournissent de bonnes et de mauvaises préparations“; „quant à la fixation préalable (qui ne se trouve pas dans le procédé de SIMARRO), CAJAL l'a prise à BIELSCHOWSKY, etc.“

Ainsi, à en croire notre antagoniste nous aurions commis la félonie de modifier inutilement ou de travestir la méthode de SIMARRO pour dépouiller notre excellent et savant collègue d'Université! Telle est l'accusation grave que Mr. APÁTHY lance contre nous. Et sur quoi l'appuie-t-il? Sur un compte rendu fort incomplet publié par SCHIEFFER-DECKER dans *Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie*, Bd. 18, en 1901.

Avant de réduire à néant l'injuste accusation de Mr. APÁTHY, il nous paraît nécessaire de faire un peu d'historique et d'exposer un certain nombre de renseignements bibliographiques que Mr. APÁTHY ignore ou feint d'ignorer.

Tout d'abord, nous n'avons jamais nié qu'il y eût une certaine parenté entre la méthode du nitrate d'argent réduit la méthode photographique de SIMARRO; jamais il ne nous est venu à l'idée de disputer sur les titres indiscutables que possède notre excellent ami à la priorité de ces deux faits essentiels: la preuve donnée par lui, tout le premier, de la possibilité d'imprégner les neurofibrilles par les sels d'argent; et l'introduction systématique des réducteurs photographiques dans les techniques colorantes du système nerveux¹⁾.

Nous pourrions donner maintes preuves de ce que cette déclaration n'est pas faite ici pour la première fois. Voici ce que nous avons dit à ce propos dans l'édition de 1905 de notre traité d'histologie: „C'est ce psychiatre distingué qui a eu le mérite de colorer les neurofibrilles, pour la première fois, en se servant des sels d'argent réduits par les développateurs photographiques. Bien qu'on utilise peu cette méthode à cause de sa complication et de son inconstance, nous croyons utile de la faire connaître, parce que la réaction qui lui sert de base est fort originale et aussi parce qu'elle constitue le point de départ d'autres méthodes d'imprégnation argentique plus certaines et meilleures.“ Suit la description détaillée de la méthode de SIMARRO, puis celle du procédé au nitrate d'argent réduit.

1) CAJAL, *Manual de Histologia normal*, etc., 4. edición, 1905, p. 546.

Remarquons en outre, et la remarque en vaut la peine, que la communication de SIMARRO parut tout d'abord dans un journal de médecine inconnu des neurologistes¹⁾ et qu'elle fut reproduite ensuite in extenso dans notre propre Revista trimestral micrográfica²⁾.

Mais avant d'aller plus loin, et puisque Mr. APÁTHY s'en rapporte, non pas au texte original de la méthode de SIMARRO, mais à un résumé publié par une Revue allemande, nous croyons utile et nécessaire de mettre sous les yeux du lecteur les propres termes du neurologue espagnol :

„Pour obtenir ce résultat (SIMARRO fait ici allusion à l'imprégnation des neurofibrilles dans les cylindres-axes et les cellules nerveuses) il faut: 1° imbiber les tissus de bromure ou d'iodure de potassium; 2° immerger les tissus dans une solution de nitrate d'argent (afin de former un bromure ou un iodure d'argent réductible par la lumière); 3° débiter les tissus (après inclusion dans la celloïdine ou autre substance appropriée) dans la chambre noire; 4° exposer les coupes à la lumière pendant quelques minutes; 5° les révéler par l'un quelconque des révélateurs photographiques, tels que l'acide pyrogallique ou l'hydroquinone que nous avons employés et qui nous ont donné de bons résultats; 6° fixer les coupes par l'hyposulfite de soude; 7° les laver abondamment pour éliminer ce dernier sel.“

Puis vient la description détaillée des opérations que SIMARRO juge essentielles: l'ioduration ou la bromuration des animaux vivants, l'immersion des pièces dans le nitrate d'argent, l'exposition des coupes à la lumière. Enfin SIMARRO expose par le menu les résultats qu'il a obtenus sur des moelles de lapins iodurés et bromurés; il décrit avec détails les neurofibrilles grosses et fines, la mosaïque superficielle du réseau de GOLGI, les stries de FROMMANN, les disques de soudure appartenant aux cylindres-axes des cellules motrices, les bifurcations et les collatérales des racines postérieures, etc.

Telle est la méthode qui, de l'aveu de tous, s'appelle la méthode de SIMARRO; c'est la seule que quelques neurologistes, MICHOTTE par exemple, ait essayée, la seule à laquelle SIMARRO attribue en termes explicites la propriété de colorer les neurofibrilles. A ce témoignage écrit, nous pourrions ajouter la déclaration verbale que nous a faite à plusieurs reprises le neurologue espagnol, à savoir: que l'empoisonnement des animaux constituait une condition sine qua non pour obtenir l'imprégnation des neurofibrilles.

1) Revista americana de ciencias médicas, diciembre, 1900.

2) L. SIMARRO, Nuevo método histológico de impregnación por las sales fotográficas de plata. Rev. trim. micrográfica, T. 5, 1900.

Mr. APÁTHY nous repliquera, sans doute, que SIMARRO a publié aussi, en quelques mots et sans s'y arrêter, un autre procédé d'imprégnation plus simple, plus semblable au nôtre et consistant dans les opérations suivantes: immersion dans le nitrate d'argent des pièces provenant d'animaux chlorurés, c'est-à-dire non intoxiqués; inclusion dans la celloïdine, exposition des coupes à la lumière et révélation de ces coupes par les développateurs photographiques. Cela est parfaitement vrai; mais voyons un peu ce que SIMARRO lui même dit de cette manière de procéder.

„Il faut ajouter ici que, pour comparer les résultats, nous avons immergé dans la solution de nitrate d'argent, de la moelle, du cerveau et d'autres organes d'animaux non intoxiqués par le bromure ou l'iodure de potassium. Nous les avons ensuite inclus et débités; nous avons exposé les coupes à la lumière, puis nous les avons révélées et fixées comme dans le cas d'animaux iodurés ou bromurés. Le résultat, sans être comparable à celui que nous ont donné ces derniers, n'a pas laissé que d'être fort intéressant. Nous avons obtenu, en effet, les réactions photographiques, grâce, sans doute, à la formation de chlorure d'argent dû à la combinaison du chlorure de sodium de l'organisme. Il y a donc lieu de supposer que le procédé d'imprégnation argentique usité depuis longtemps pour révéler le contour des cellules épithéliales et endothéliales, des stries de FROMMANN, les disques de RANVIER, etc., est basé sur la formation d'un chlorure d'argent photographique combiné à l'albumine des tissus.“

SIMARRO ajoute plus loin „Néanmoins, nous avons obtenu aussi par leur moyen (il fait allusion aux développateurs photographiques alcalins) dans les tissus chlorurés (c'est-à-dire normaux) quelques résultats qui permettent d'en espérer de meilleurs si, prenant pour guide la technique photographique, la révélation avait lieu en bain acide; mais occupé à poursuivre nos recherches sur les tissus bromurés et iodurés, il nous a fallu arrêter pour le moment la question à ce point.“

Où sont donc les résultats intéressants, qui, d'après la supposition toute gratuite de Mr. APÁTHY, équivalent à ceux obtenus chez les lapins bromurés et sont identiques à ceux que donne notre procédé? SIMARRO lui-même n'explique pas l'énigme, car voici à quoi se résume tout ce qu'il dit sur les résultats donnés par les pièces chlorurées:

„Dans la moelle du lapin bromuré et du lapin normal, on remarque un précipité étendu à tout le protoplasma, plus abondant néanmoins autour du noyau...“ „Chez les lapins chlorurés, les stries de FROMMANN sont nettes, mais l'imprégnation s'accompagne d'un précipité abondant et sa pénétration est faible.“

Voilà, nous le répétons, tout ce que signale SIMARRO au sujet des pièces provenant d'animaux non intoxiqués. Du reste, toutes ses figures et toutes ses descriptions de neurofibrilles ont trait aux animaux intoxiqués et plus particulièrement aux animaux empoisonnés par le bromure.

Nous allons voir, à l'instant, que les deux méthodes sont basées sur des principes différents, que leurs opérations sont dissemblables et qu'elles donnent des résultats divers.

Méthode de SIMARRO.

Notre méthode.

(Pièces chlorurées.)

- | | |
|--|--|
| 1. Pas de fixation. | 1. Fixation (formules 2, 3, 4 et 5) soit par l'alcool, soit par l'alcool ammoniacal, soit par le formol à 12 ^o / ₀ , etc. |
| 2. Solution de nitrate d'argent à 1 ^o / ₀ dans tous les cas. | 2. Solution de nitrate d'argent dont le titre, variable suivant les cas, peut aller dans certaines imprégnations, chez les hirudinées par exemple, à 6 ^o / ₀ . |
| 3. Durée non déterminée du séjour des pièces dans la solution de nitrate d'argent; elle semble pouvoir osciller dans de grandes limites, entre 16 heures par exemple, et 10 jours; avec des résultats semblables en hiver et en été. | 3. Durée du séjour nettement déterminée, en raison de sa grande importance pour la réussite de l'imprégnation. Emploi indispensable de l'étuve à 35 ^o et au-dessus. Les pièces non fixées y doivent séjourner 4 à 5 jours; les pièces fixées 5 à 7 jours, suivant les formules. |
| 4. Traitement des pièces par l'alcool absolu, inclusion dans la celloïdine, section au microtome et dans l'obscurité, etc. Le nitrate d'argent libre est éliminé entièrement ou presque entièrement pendant ces opérations. | 4. Pas d'inclusion précédant la réduction. Le nitrate d'argent libre reste dans les pièces et sert à la réaction. |
| 5. Exposition des coupes à la lumière pendant plusieurs minutes. | 5. Pas d'exposition des coupes à la lumière; section des pièces au microtome après la réduction. |
| 6. Développement des coupes insolées dans un bain réducteur alcalin, composé d'acide pyrogallique, sulfite de soude et ammoniaque. | 6. Pas de développement photographique, mais réduction en masse des pièces nerveuses et production d'argent à l'état colloïdal dans l'épaisseur des tissus au moyen uniquement d'un phé- |

- nol, tel qu'acide pyrogallique, hydroquinone, etc.; donc pas d'alcali ni de sulfite (le formol n'agit que comme durcissant).
7. Fixage des coupes à l'hyposulfite et virage à l'or. 7. Ni fixage ni virage. Inclusion des pièces dans la paraffine ou la celloïdine, section au microtome et montage des coupes dans la résine dammar.
- 8: A la suite de ces opérations, on obtient, d'après SIMARRO, la coloration granuleuse des neurones; on colore aussi les stries de FROMMANN, les disques de RANVIER, etc. 8. On obtient couramment la coloration en brun ou rouge obscur des neurofibrilles dans tous les centres nerveux adultes et embryonnaires, et cela chez les vertébrés et quelques invertébrés. Imprégnation régulière et constante des cylindres-axes et arborisations nerveuses tant centrales que périphériques. Pas de coloration des stries de FROMMANN, ni des disques de soudure, ni du réseau péricellulaire de GOLGI, etc.

„Mais ces différences sont minimes“, nous répondra Mr. APÁTHY, „elles n'ont rien d'essentiel. Que la réduction ait lieu dans les pièces ou sur les coupes, le résultat est le même et l'on obtient par les deux procédés, par la modification du Dr. CAJAL, comme par la méthode originale de SIMARRO, des préparations bonnes et mauvaises.“ „En outre, le Dr. CAJAL a pris de BIELSCHOWSKY la fixation préalable des tissus, car, au début, il ne fixait pas . . . ; en définitive, le principe de la méthode est le même.“

Autant d'erreurs que d'affirmations! Voyons tout d'abord le principe de la méthode du nitrate d'argent réduit.

Principe de notre méthode. — Nous venons de déclarer que ce principe est absolument différent de celui qui sert de base à la méthode du Dr. SIMARRO. En effet, ce savant provoque dans les tissus nerveux, soit en intoxiquant les animaux, soit (bien plus rarement) en immergeant les pièces dans une solution de nitrate d'argent sans intoxication préalable, la formation d'un sel d'argent insoluble (bromure, iodure, chlorure, albuminate d'argent, etc.), sensible à la lumière et réductible par les développeurs photographiques alcalins. Fixés dans une proportion variable dans les neurones et les cylindres-axes, ces sels constituent l'image qui sera révélée et qui, par conséquent, préexiste en

quelque sorte à l'action des développateurs. Il n'y a donc aucun inconvénient à éliminer par des lavages le nitrate d'argent resté libre, comme on le fait dans la fabrication des émulsions au gélatino-bromure d'argent.

La réaction sur laquelle est basée notre méthode est toute différente. Elle comprend deux temps principaux: a) dans le premier temps, il se produit, sous l'influence du nitrate d'argent agissant à chaud pendant 6 à 7 jours, un état moléculaire spécial de la charpente neurofibrillaire, état moléculaire qui donne à celle-ci une vive affinité pour l'argent colloïdal; b) dans le second, nous transformons par un phénol et sans adjonction d'alcalis (abstraction faite des substances alcalines contenues naturellement dans les tissus) le nitrate d'argent libre en argent colloïdal, qui se dépose à l'état naissant sur les neurofibrilles. En un mot, le principe de notre méthode est exactement le même que celui des procédés de BIELSCHOWSKY et de LUGARO, procédés dans lesquels on provoque également dans les neurofibrilles un état particulier qui leur permet de fixer l'argent colloïdal.

Ce qui démontre bien que tel est le principe de la méthode, c'est que: 1° Lorsqu'on lave les pièces avant la réduction, l'argent libre ayant été ainsi éliminé, il n'y a point d'imprégnation; 2° à l'ultramicroscope, la substance qui est fixée dans les cellules et les fibres nerveuses présente tous les caractères de l'argent colloïdal; 3° les électrolytes troublent la réaction et déterminent des précipités microscopiques peu ou point électifs; 4° notre méthode de réduction (solution simple d'un phénol) ne peut développer les plaques photographiques, ni noircir les chlorures, bromures, iodures et albuminates d'argent de la méthode de SIMARRO; 5° les développateurs photographiques (la formule alcaline de SIMARRO p. ex.) utilisés dans cette dernière méthode empêchent tout à fait ou affaiblissent considérablement la réaction dans notre procédé. Au début, nous avons essayé parfois les bains réducteurs faiblement alcalins, mais nous en avons complètement abandonné l'usage en raison de leurs inconvénients.

Par conséquent, tous ceux qui appellent méthode photographique notre procédé, où l'on n'utilise pourtant ni l'action de la lumière ni aucun des liquides usités en photographie, se servent d'une expression impropre. Car, enfin, depuis quand l'acide pyrogallique pur ou associé au formol est-il apte à développer la plaque photographique?

L'erreur de Mr. APÁTHY n'est pas moindre de prétendre que notre pratique de la réduction en masse n'est qu'une modification inutile de la méthode de SIMARRO. C'est au contraire une opération très importante. Sans cette opération, absolument essentielle, on n'ob-

tient pas d'imprégnation élective et régulière des neurones, cylindres-axes et terminaisons nerveuses. Faisons remarquer, à ce propos, que toutes nos tentatives pour imprégner les neurofibrilles sur coupes ont complètement échoué. Et pourtant nous avons tout fait pour que notre méthode fut dotée de cet avantage, comme le sont les procédés de BIELSCHOWSKY et de LUGARO; nous avons nitraté les pièces tout d'abord, puis, avant de réduire les coupes qui en provenaient, nous les avons maintenues, à l'étuve à 35° pendant quelques jours, dans une solution de nitrate d'argent afin de leur restituer la quantité d'argent perdue pendant l'inclusion et la section; tout cela inutilement.

Il faut vraiment être égaré par la passion pour nous accuser, comme le fait si injustement Mr. APÁTHY, d'avoir pris à BIELSCHOWSKY la fixation préalable qui n'existe pas dans le procédé de SIMARRO. Si Mr. APÁTHY s'était donné la peine de consulter nos travaux antérieurs à 1903, il y aurait appris qu'en 1901¹⁾, deux ans avant la publication de la méthode de BIELSCHOWSKY, nous avions l'habitude d'employer le formol pour fixer les pièces de tissu nerveux destinées à montrer les fibres et les cellules nerveuses après imprégnation au nitrate d'argent alcalin et réduction par les phénols. Il y aurait vu que nous employions cette fixation au moins dans trois techniques à base de nitrate d'argent ammoniacal. En tout cas, il ne devrait pas oublier que la fixation des tissus par le formol, avant l'imprégnation argentique, a été employée tout d'abord par FAJERSTAJN²⁾, bien avant BIELSCHOWSKY, par conséquent.

Mr. APÁTHY se trompe encore, lorsqu'il affirme que les deux méthodes donnent les mêmes résultats: „avec les deux méthodes, dit-il, on obtient des bonnes et de mauvaises préparations“.

Cette assertion prouve que Mr. APÁTHY n'a pas voulu se donner la peine d'essayer la méthode de SIMARRO et qu'il connaît à peine pratiquement notre procédé, dont, par ailleurs, il semble n'avoir vu aucune bonne préparation. S'il avait étudié comparativement les deux techniques, il aurait appris que le procédé photographique de SIMARRO n'imprègne bien, et encore de façon inconstante, que les neurofibrilles de certains types cellulaires de la moelle ou du bulbe; qu'il est complètement inefficace dans les autres organes nerveux et qu'au surplus il ne peut en aucun façon révéler les terminaisons nerveuses et les plexus délicats de la substance grise. Cela est si vrai, que pas plus

1) CAJAL, Pequeñas comunicaciones técnicas. Rev. trim. microgr., T. V, 1900/01.

2) FAJERSTAJN, Neurol. Centralbl., 1901.

MICHOTTE, l'un des rares savants qui aient réussi dans l'emploi de la méthode de notre excellent ami SIMARRO, que SIMARRO lui-même, dont les préparations et les opinions nous sont connues, ne sont jamais arrivés à imprégner une seule neurofibrille dans le cervelet, le cerveau, les ganglions nerveux, la rétine, les nerfs, les terminaisons centrales et périphériques, les centres nerveux embryonnaires, etc. Nous n'avons pas été plus heureux, bien que nous ayons suivi rigoureusement les prescriptions de cette technique, dont nous avons fait grand emploi. Ce sont là des imperfections inhérentes à toutes les méthodes encore à leurs débuts. En les signalant ici, notre intention n'est aucunement de rabaisser les mérites du psychiatre de Madrid, à qui personne ne s'avisera de disputer la gloire d'avoir ouvert la voie aux procédés plus constants et plus parfaits que BIELSCHOWSKY, LUGARO et nous avons imaginés.

Comme la plupart des méthodes, la nôtre est un composé de moyens techniques et d'opérations coordonnés en vue d'un but particulier. Il ne peut y avoir d'originalité dans ses éléments, mais dans leur combinaison et dans leur but.

Est ce que, d'après Mr. APÁTHY, l'originalité du principe et la manière neuve de coordonner et de combiner les éléments techniques appartenant à d'autres méthodes ne suffisent pas à donner une individualité propre à notre procédé d'imprégnation argentique? S'il n'en est pas ainsi, quelles sont, alors, les méthodes originales? Pourquoi donc désigne-t-on sous le nom de méthode de LÖWIT, de méthode de COHNHEIM, de méthode de RANVIER, de HÉNOCQUE, de GOLGI, de RUFFINI, etc., les petites modifications que la technique du chlorure d'or a subi de la part de ces savants?

Pourquoi Mr. APÁTHY clame-t-il avec tant de jactance: „meine Nachvergoldungsmethode, meine Vorvergoldungsmethode, etc.“, lorsque ces procédés, dénués de toute originalité de principe et de forme, ne sont que de simples combinaisons, avec quelques changements insignifiants, des méthodes classiques d'imprégnation à l'or de COHNHEIM et de LÖWIT? ¹⁾

Si la coordination convenable d'opérations techniques, plus ou moins connues, dans un but déterminé, ne donne pas l'individualité à un procédé, pourquoi disons-nous tous la méthode de BIELSCHOWSKY,

1) Faisons remarquer que dans la description donnée par Mr. APÁTHY de ses méthodes dans son travail de 1897, il ne mentionne pas, une fois, GERLACH, LÖWIT, et COHNHEIM, les véritables créateurs de la méthode du chlorure d'or.

alors que dans ce procédé, les opérations essentielles, telles que la fixation par le formol, la congélation des pièces à débiter en coupes, l'emploi du nitrate d'argent alcalin, la réduction par le formol alcalin, etc., sont semblables à celles du procédé de FAJERSTAJN? ¹⁾

Du reste, si nous voulions tirer de l'oubli certains documents et nous parer de mérites, d'ailleurs très modestes, nous pourrions revendiquer la priorité de l'emploi du nitrate d'argent ammoniacal, base de la technique de FAJERSTAJN et de BIELSCHOWSKY, dans le but d'obtenir des imprégnations du tissu nerveux. Nous avons, en effet, utilisé ce réactif, avec quelques variantes, déjà en 1881, pour imprégner (imprégnation positive) en brun les cylindres-axes et terminaisons nerveuses périphériques. Nous nous servions aussi à cette époque du chlorure d'or pour renforcer les imprégnations trop faibles données par l'argent ammoniacal, comme le font aujourd'hui couramment BIELSCHOWSKY, HELD, SAND et d'autres ²⁾.

Selon nous, et tout le monde sera de notre avis, la valeur d'une méthode de recherches histologiques ne se mesure pas au degré de modification que l'on introduit dans des formules déjà connues, mais au nombre et à l'importance de ses résultats, comme aussi à la facilité qu'elle donne de scruter les tissus et de faire des découvertes. A cet égard, tout homme que la passion n'égare pas, ne peut refuser une certaine importance et une véritable individualité à la méthode du nitrate d'argent réduit. En nos mains, comme en celles de TELLO, VAN GEHUCHTEN, MARINESCO, NAGEOTTE, MICHOTTE, DOGIEL, HELD, ATHIAS, BESTA, LUGARO, GUIDO SALA, PERRONCITO, LENHOSSÉK, RETZIUS, BOTEZAT et tant d'autres encore, elle a été un instrument docile. Elle a permis, en effet, de recueillir nombre de notions positives, entre autres sur la structure du neurone, la morphologie des cellules des ganglions, les terminaisons nerveuses périphériques et centrales, les stades de la neurogénèse des centres et les processus de régénération dans les nerfs.

Madrid, le 20 mars 1908. (Eingegangen am 7. Oktober 1908. Red.)

1) FAJERSTAJN, Ein neues Silberimprägnation-Verfahren als Mittel zur Färbung des Achsenzylinders. Neurol. Centralbl., 1901.

2) CAJAL, Observaciones microscópicas sobre las terminaciones nerviosas en los músculos estriados, etc. Zaragoza, 1881. En réalité, c'est HOYER qui, le premier, se servit, en 1876, du nitrate d'argent ammoniacal pour imprégner le ciment interépithélial. Mais nous croyons avoir été le premier à l'appliquer à l'étude du système nerveux.

Bücheranzeigen.

Der Thorax phthisicus. Eine anatomisch-physiologische Studie. Von **Carl Hart** und **Paul Harrass** (Schöneberg-Berlin). Mit 34 Taf. u. 15 Textabb. Stuttgart, Ferd. Enke, 1908. 116 pp. Text. Preis 28 M.

Die Verfasser haben den Versuch gemacht, den Begriff des Thorax phthisicus scharf zu umgrenzen, indem sie die abnorme Gestaltung des Thorax einheitlich auf ihre anatomischen Grundursachen zurückführen. Die aus diesen sich ergebenden anatomisch-funktionellen Mißverhältnisse erklären nach der Ueberzeugung der Verf. das Lokalisationsgesetz der primären tuberkulösen Lungenerkrankung. Es kam vor allem auf eine exakte Feststellung der anatomischen Merkmale an, und hoffen die Verf., eine sichere Grundlage für die Lehre vom Thorax phthisicus geschaffen zu haben. Das Werk bringt nicht nur für den Kliniker, sondern auch für den pathologischen und den normalen Anatomen und Physiologen wichtige neue Tatsachen, die an der Hand einer großen Reihe von sehr schönen und klaren Tafeln, die RÖNTGEN-Bilder in meisterhafter Form wiedergeben, dargestellt werden. Von besonderem Interesse für die Anatomie sind die genau untersuchten und abgebildeten Zustände an der oberen Thorax-Apertur, vor allem die bisher nicht genügend beachteten symmetrischen und asymmetrischen Abweichungen der ersten Rippe, ferner das abnorme Höhenwachstum der Brustwirbelsäule.

Der Preis des Werkes erscheint angesichts der vorzüglichen Ausstattung und der großen Anzahl der Tafeln (34) nicht zu hoch.

The Origin of Vertebrates. By **W. H. Gaskell**. With 160 Illustrations. Longmans, Green, and Co., London etc., 1908. VII, 537 pp. Preis geb. 21 sh.

Der Verf. hat in diesem Buche die Beobachtungen und Schlüsse zusammengestellt, die er seit 20 Jahren in einer großen Reihe von einzelnen Aufsätzen (im Journal of Anatomy) veröffentlicht hatte. Diese Arbeiten und die anfangs mit vielen Zweifeln aufgenommenen Ansichten des Verf. sind zu bekannt, als daß sie hier nochmals aufgeführt zu werden brauchen. Der springende Punkt ist die versuchte Beweisführung GASKELLS für die Abstammung der Wirbeltiere von den Arthropoden (*Limulus* u. a.), die Vergleichung von *Limulus* mit der Larve und dem ausgewachsenen Zustande von *Ammocoetes*. Selbst wenn die geistvoll konzipierte und durch wuchtiges Tatsachen-Material anscheinend gut gestützte Hypothese des Verf. sich demaleinst als ganz verfehlt herausstellen sollte, wird sie wie andere viel zur Bereicherung unserer Kenntnisse und Erweiterung unserer Anschauungen beitragen. Ob sie die Wahrheit enthält oder ihr näher kommt als andere Hypothesen, wird die Zukunft lehren. Zur Zeit ist wohl auch in solchen Dingen die alte Frage unbeantwortet und unbeantwortbar: was ist Wahrheit?

A Laboratory Guide for Histology. By **J. Hardesty** (a chapter by **A. W. LEE**). With 30 Illustr. Philadelphia, Blakiston's Son & Co., 1908. VI, 193 pp.

Diese Anleitung zum mikroskopischen Arbeiten soll vor allem der Zeitersparnis dienen, für den Lehrer wie für den Lernenden. Sie ist kurz und praktisch abgefaßt, enthält dabei aber nicht nur Angaben für die Mikroskopie und Histologie, sondern auch für die makroskopische Technik bei der Untersuchung der Organe. Der Text besteht zum großen Teile aus Fragen, die der Student beantworten und die ihn zum genauen Studium der Organe und Gewebe veranlassen sollen. — Ein von **A. W. LEE** verfaßtes Kapitel gibt Anleitung zum Zeichnen im Laboratorium, eine Unterrichtsmethode, die bei uns wie anderwärts immer noch viel zu wenig geübt wird!

Archiv für Zellforschung. Herausgegeben von **Richard Goldschmidt**. Erster Band, 2. u. 3. Heft. 8 Taf., 22 Textfig. etc. — 4. Heft. 6 Taf., 1 Textfig. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1908. Preis des Doppelheftes 2 u. 3: 21 M.; des 4. Heftes: 11 M.

Indem Ref. auf seine Anzeige des 1. Heftes verweist (No. 8 u. 9, p. 239 dies. Zeitschr.), soll hier nur kurz der Inhalt der Hefte angegeben werden, mit deren Erscheinen der erste Band der Zeitschrift vollendet vorliegt: **POPOFF**, Experimentelle Zellstudien. — **SYKES**, Nuclear Division in *Funkia*. — **DUESBERG**, Les divisions des Spermatocytes chez le Rat. — **KRISTINE BONNEVIE**, Chromosomenstudien. — **GURWITSCH**, Besprechung von **M. HEIDENHAIN**, Plasma und Zelle. — 4. Heft: **SYKES**, Note on the Number of the somatic Chromosomes in *Funkia*. — **H. LAMS**, Les divisions des Spermatocytes chez la Fourmi. — **A. KÜHN**, Die Entwicklung der Keimzellen in den parthenogenetischen Generationen der Cladoceren. — **RŮŽIČKA**, Zur Kenntnis der Natur und Bedeutung des Plastins. — **R. FICK**, Zur Konjugation der Chromosomen. — **FR. MEVES**, Es gibt keine parallele Konjugation der Chromosomen! — **R. GOLDSCHMIDT**, Ist eine parallele Chromosomenkonjugation bewiesen? — Wie man sieht, ist die Gründung des neuen Archivs für Zellforschung einem wirklichen Bedürfnis entgegengekommen. Der erste Band ist innerhalb eines halben Jahres erschienen.

Ueber den Ursprung des melanotischen Pigments der Haut und des Auges. Von **E. Meirowski**. (Aus der Kgl. Univ.-Klinik f. Hautkrankheiten in Breslau.) Leipzig, W. Klinkhardt, 1908. VIII, 123 pp. 8 Taf. Preis 10 M.

Nach den in der Literatur niedergelegten Forschungen anderer Autoren und den eigenen kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß die bei der Autolyse auftretende massenhafte Pigmentbildung als ein Fermentprozeß aufzufassen ist, bei dessen Ablauf wahrscheinlich zwei Phasen mitwirken, nämlich die der autolytischen Eiweißspaltung und die der nachfolgenden Oxydation durch eine Oxydase.

Das Nähere bringt das mit hübschen farbigen Tafeln ausgestattete Original, dessen Preis nachträglich von 15 auf 10 M. herabgesetzt ist.

Die trajektoriellen Strukturen. Von **Hermann Triepel**. Mit 26 Fig. i. T. u. 3 lithogr. Taf. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1908. (Einführung in die physikalische Anatomie. 3. Teil.) XI, 193 pp. Preis 6 M.

Auf die Einleitung über das Wesen der trajektoriellen Strukturen folgt ein Kapitel „Elemente der graphischen Statik“, das in Hinsicht auf die große allgemeine Bedeutung dieser für Theorie wie Praxis, besonders die Nutzenanwendung in der Anatomie gleich wichtigen, von CALMANN ins Leben gerufenen, von RITTER und REULEAUX weiter ausgebauten Wissenschaft der Lektüre oder besser dem Studium seitens der Anatomen nicht dringend genug empfohlen werden kann.

In den folgenden Kapiteln sucht Verf. dann die Verbreitung trajektorieller Strukturen im menschlichen und tierischen Organismus festzustellen, indem er eine mechanische Analyse der Organe vornimmt. Auch für die rein beschreibende Anatomie fällt hierbei natürlich manches Neue ab, wie stets, wenn man mal die Organe in neuer Beleuchtung oder vom anderen Gesichtspunkte, mit anderen Augen betrachtet. Das Neue bezieht sich vor allem auf die Architektur der Knochen-Spongiosa, sowie auf die Fascien. — Die letzten Abschnitte, in denen Verf. die Ursachen der Entstehung trajektorieller und anderer Strukturen zu ergründen sucht, sind mehr hypothetischer Natur.

Die Ausstattung verdient volle Anerkennung.

B.

Anatomische Gesellschaft.

Als unbestellbar sind zurückgekommen Postsendungen an die Herren Dr. BRINKMANN in Kopenhagen, Dr. OSKAR LEVY in Berlin, Dr. A. GURWITSCH, St. Petersburg.

Der Unterzeichnete bittet um Angabe der genauen Adressen.

K. V. BARDELEBEN, Schriftführer.

Personalialia.

Freiburg i. B. Dr. MAX VOIT, Assistent am anatomischen Institut, hat sich für das Gesamtfach der Anatomie habilitiert.

Göttingen. Der Prosektor am hiesigen anatomischen Institut, Dr. F. HEIDERICH, ist zum Abteilungsvorsteher ernannt worden. Die Stelle des (zweiten) Prosektors soll demnächst wieder besetzt werden.

Berichtigung.

Nel Rendiconto delle Sessioni della R. Accademia delle Scienze di Bologna, Cl. Sc. Fis., N. S., Vol. XII, Fasc. 4^o, 1908 è pubblicata una comunicazione del Dr. GIULIO TRINCI erroneamente intitolata „L'evoluzione protogonista prediacinetica dell'elemento cromatico nell'oogenesi dei Sauri“. Il Dr. TRINCI rende noto che il titolo va modificato come segue: „L'evoluzione postgoniale prediacinetica dell'elemento cromatico nell'oogenesi dei Sauri“.

Abgeschlossen am 3. Dezember 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.
Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von
Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band. ❁ 15. Dezember 1908. ❁ **No. 20 und 21.**

INHALT. Aufsätze. **J. E. V. Boas** und **Simon Paulli**, Ueber den allgemeinen Plan der Gesichtsmuskulatur der Säugetiere. Mit 7 Abbildungen. p. 497 bis 512. — **Grafton Elliot Smith**, The Cerebral Cortex in Lepidosiren, with comparative Notes on the Interpretation of certain Features of the Forebrain in other Vertebrates. With 18 Figures. p. 513—540. — **J. Boeke**, Das „Geldrollenstadium“ der Vertebraten-Chorda und des Skelettes der Mundcirren von Branchiostoma lanceolatum und seine cytomechanische Bedeutung. Mit 17 Abbildungen. p. 541—556. — **Max Bielschowsky**, Zur tatsächlichen Berichtigung. p. 557.

Bücheranzeigen. **HANS FRIEDENTHAL**, p. 558. — **HEINRICH SCHMIDT**, p. 559. — **P. SFAMENI**, p. 559. — **E. A. HOMEN**, p. 560. — **Pathologica**, p. 560. — **LADISLAUS SZYMONOWICZ** und **RUDOLF KRAUSE**, p. 560.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den allgemeinen Plan der Gesichtsmuskulatur der Säugetiere.

Von **J. E. V. Boas** und **Simon Paulli**, Kopenhagen.

Mit 7 Abbildungen.

In unserer kürzlich erschienenen Arbeit „The Elephant's Head“, First Part¹⁾, in der wir die Gesichtsmuskulatur des Elefanten behandelt haben, mußten wir, um eine Grundlage für die vergleichende

1) **J. E. V. Boas** and **Simon Paulli**, The Elephant's Head. Studies in the Comparative Anatomy of the Organs of the Head of the Indian Elephant and other Mammals. Published at the cost of the Carlsberg-Fund, Copenhagen. First Part: The Facial Muscles and the Proboscis. With 17 Plates in Colours. Sold by Gustav Fischer, Jena, 1908. Fol.

Behandlung unseres Objekts zu gewinnen, zunächst feststellen, wie die Gesichtsmuskulatur sich im allgemeinen bei den Säugetieren verhält, deren allgemeines Schema festlegen. Durch eine Untersuchung von Vertretern der Mehrzahl der Säugetierordnungen hoffen wir in dieser Beziehung zu einem Resultat gekommen zu sein, das sich in der Zukunft bewähren wird, und wir glauben den für die große Mehrzahl der Säugetiere gültigen Plan der Gesichtsmuskulatur derart festgestellt zu haben, daß die Sache im ganzen eine recht einfache und übersichtliche geworden ist. Da die betreffende Arbeit aber wegen ihres Preises wohl wesentlich nur von Bibliotheken angeschafft werden wird, glauben wir im Interesse der Sache die Hauptpunkte unserer Untersuchung, soweit sie die Gesichtsmuskulatur der Säugetiere im allgemeinen betrifft, an dieser Stelle vorlegen zu sollen.

Wir gruppieren die Gesichtsmuskeln in folgender Weise:

1. *Platysma-Sphincter-Gruppe.*

Auf den ventralen und lateralen Partien der hinteren Teile des Kopfes und auf den benachbarten Partien des Halses ist ein dreischichtiger Muskelkomplex vorhanden, bestehend aus einer oberflächlichen Quermuskelschicht, *Sphincter superficialis*, einer intermediären Längsmuskelschicht, *Platysma*, und einer tiefen Quermuskelschicht, *Sphincter profundus*. Gewöhnlich sind sämtliche drei Schichten entwickelt, oftmals aber der Sphincter superf. auf den Hals allein beschränkt und erreicht den Kopf nicht.

Der **Sphincter superficialis** (Fig. 1) ist bei vielen Formen insofern ein wirklicher Sphincter, als der rechte und linke ventral ineinander übergehen. Der Muskel ist bei Echidna und Ornithorhynchus sehr kräftig entwickelt. Auch bei Centetes und beim Hund ist er recht kräftig, namentlich hinten; bei Myopotamus ist er ziemlich dünn, erstreckt sich aber bis an den Mundwinkel. Bei den Ungulaten ist der Muskel auf den Hals beschränkt, und bei den Marsupialiern, Prosimiern und Primaten fehlt er (höchstens spurweise bei den Prosimiern vorhanden).

Der **Sphincter profundus** (Fig. 2) erstreckt sich, wo er am vollständigsten entwickelt ist, nach vorn bis an das Vorderende des Kopfes. Die hinterste Portion inseriert am Tragus des Ohrknorpels und fungiert als ein Depressor des letzteren: *Portio auricularis*. Eine mittlere Portion erstreckt sich bis in das untere Augenlid, als ein Depressor desselben wirkend: *Portio palpebralis*. Den Teil des Muskels, der beide genannten Portionen verbindet, nennen wir *Portio intermedia*. Endlich haben wir einen vordersten Abschnitt des Muskels, die *Portio*

oris¹⁾. Die Fasern sind hier derartig gebogen, daß sie mehr oder weniger vollständig die Mundspalte umziehen. Die Richtung der

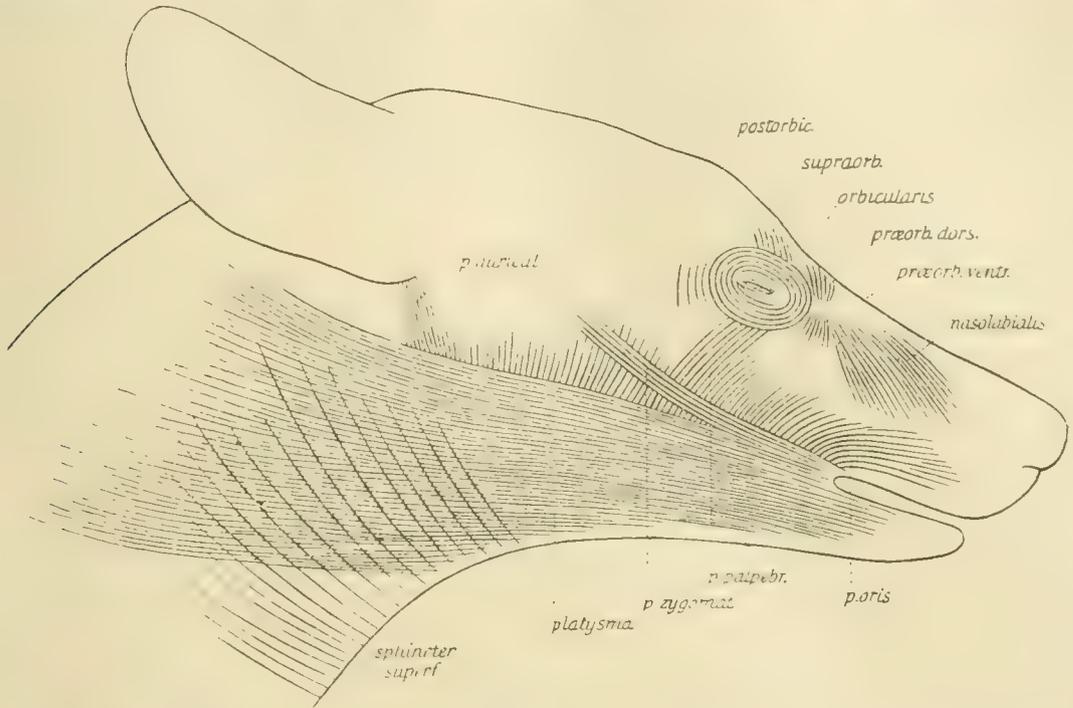


Fig. 1. Schema der Gesichtsmuskulatur der Säugetiere mit Ausnahme der Ohrmuskulatur. Oberflächliche Ansicht. Die *P. auricularis*, *P. palpebr.* und *P. oris* sind Abschnitte des *Sphincter profundus*.



Fig. 2. Schema des *Sphincter profundus* der Säugetiere.

1) Dieselbe wird gewöhnlich, ebenso wie die später zu erwähnende *Pars rimana buccinatorii*, als „*Musculus orbicularis oris*“ bezeichnet.

Fasern des übrigen Muskels ist wesentlich eine transversale (senkrechte), kann aber hinten eine mehr longitudinale werden, und bisweilen ist das hintere Ende des Muskels an das Sternum geheftet. Ventral gehen der rechte und der linke Muskel bisweilen direkt ineinander über oder kreuzen sich; sie können aber auch in der Mittellinie durch eine Linea tendinea oder durch einen größeren Zwischenraum getrennt sein; oder einige Partien verhalten sich in einer, andere in einer anderen Weise.

Eine vollständige Entwicklung des Muskels wie die eingangs beschriebene findet man nur bei wenigen Säugetieren. Die *Portio oris* haben wir nur beim Hund und beim Kaninchen, und spurweise bei den Prosimiern, gefunden. Die *Portio intermedia* ist häufig zugrunde gegangen, so daß die *Portio auricularis* und *P. palpebralis* als getrennte Muskeln erscheinen.

Echidna bietet die Eigentümlichkeit dar, daß der Sphincter profundus und der Sphincter superficialis ventral ineinander übergehen und somit in gewisser Ausdehnung einen Muskel bilden, der mit einer tiefen Spalte versehen ist, in welcher das Platysma liegt — was vielleicht auf eine ursprüngliche Einheitlichkeit der beiden Sphincteren hinweist. Auch bei *Sus* gehen einige Fasern des Sphincter superficialis in den Sphincter profundus über.

Seiten (bei Ornithorhynchus) fehlt der Sphincter profundus völlig.

Die intermediäre Muskelschicht unseres Komplexes ist der **Musculus platysma**, dessen Fasern wesentlich eine longitudinale Richtung haben. Dieser Muskel ist stets vorhanden. Ursprünglich ist er eine große zusammenhängende Muskelplatte, die sich vom Hals bis an den Mundwinkel (oder noch weiter) erstreckt; er hat seinen Platz auf den unterhalb des Ohres liegenden Teilen des Kopfes (selten geht er höher hinauf). Der Muskel kann aber in verschiedener Weise modifiziert sein: bisweilen ist entweder der hintere oder der vordere Teil des Muskels zu einer Aponeurose umgebildet, so daß nur resp. der vordere oder der hintere Teil allein fleischig ist; und anstatt einheitlich zu sein, kann er in zwei oder mehrere Portionen zerfallen, von denen eine als der Hauptmuskel erscheint. Das Platysma kann ein reiner Hautmuskel sein, bisweilen sind aber Teile desselben mit dem unterliegenden Knochen verbunden. Bei *Echidna* ist der Muskel mächtiger als bei irgendeinem anderen Säugetier entwickelt; er liegt hier nicht allein unterhalb des Auges und Ohres, sondern erstreckt sich auch oberhalb des Ohres, wo er mit dem entsprechenden der anderen Seite zusammentrifft und sich hinten in den dorsalen Hautmuskel des Rumpfes fortsetzt. Bei den Ungulaten ist der dorsale Teil des Platysmas allgemein

von dem übrigen Muskel getrennt und bildet ein fleischiges Band, das von dem Zygoma entspringt und bis an den Mundrand verläuft: *Pars zygomatica platysmatis*. Bei Alces ist die Pars zygomatica mit dem übrigen Platysma (der Pars principalis) vorn in einer Ausdehnung von ein paar Centimetern vereinigt, sonst ist sie immer getrennt; beim Kamel ist die Faserrichtung der Pars zygomatica und der P. principalis dieselbe, bei den übrigen mehr oder weniger verschieden.

Der bei den Primaten vorhandene „*Musculus zygomaticus*“ ist nach RUGE, dem wir uns anschließen, ein Abkömmling des Muskels, den wir als *Musculus postorbicularis* bezeichnen (vgl. unten), und entspricht nicht unserer Pars zygomatica platysmatis. Auch anderweitige „*Musculi zygomatici*“ verschiedener Säugetiere gehören nicht hierher.

2. Orbicularis-oculi-Gruppe.

Die Muskelgruppe, die wir mit dem Namen *Orbicularis-oculi*-Gruppe bezeichnen, besteht erstens aus dem wohlbekanntem Muskel, welcher die Oeffnung zwischen den Augenlidern umgibt; zweitens aus mehreren anderen Muskeln, die offenbar dem Orbicularis oculi entstammen. Der Orbicularis oculi seinerseits entstammt, wie auch von RUGE hervorgehoben, wahrscheinlich dem Platysma; der dorsale Rand des Platysmas schließt sich bei *Echidna* derartig dem ventralen Rande des Orbicularis oculi an, daß es ganz den Eindruck macht, als gehörten beide zusammen.

Die den eigentlichen *Orbicularis oculi* (s. str.) zusammensetzenden Fasern umziehen gewöhn-

lich nicht völlig die Augenspalte. Bei den Ungulaten, die wir besonders in dieser Richtung untersucht haben, sind sie immer am vorderen Augenwinkel durch das Ligamentum palpebrale unterbrochen. Bisweilen, wie beim Pferd, gehen die Fasern mit dieser Ausnahme alle um das Auge herum; gewöhnlich haben aber eine Anzahl von ihnen eine mehr begrenzte Ausdehnung: einige liegen allein im oberen, andere

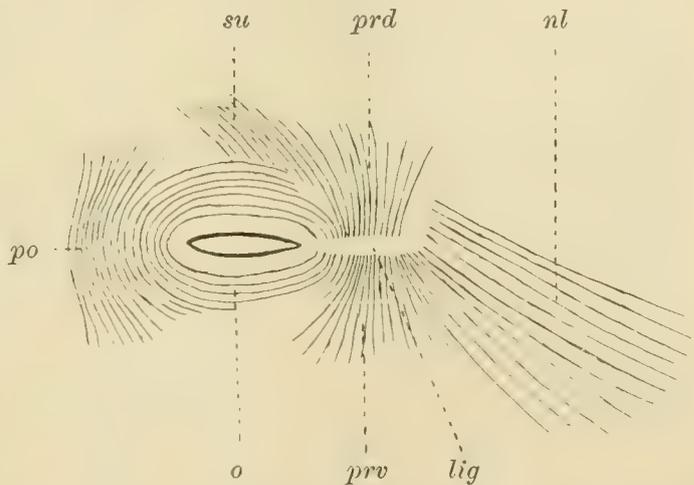


Fig. 3. Schema der *Orbicularis-oculi*-Gruppe. *lig* Ligamentum palpebrale. *nl* M. nasolabialis. *o* M. orbicularis. *po* M. postorbicularis. *prd* M. praeorbicularis dorsalis. *prv* M. praeorb. ventralis. *su* M. supraorbicularis.

allein im unteren Augenlid, oder wesentlich in einem derselben; einige gehen vom vorderen Canthus nur eine kurze Strecke in das obere, resp. das untere Augenlid; andere umziehen nur den hinteren Augenwinkel.

Von solchen unvollständig entwickelten Partien des Orbicularis oculi sind die anderen zu der Gruppe gehörenden Muskeln abzuleiten. Von Orbicularis-Fasern, welche allein den hinteren Augenwinkel umziehen, leitet sich der *M. postorbicularis* ab; seine Fasern haben gewöhnlich eine mehr dorso-ventrale Richtung genommen; selten hat sich die betreffende Faserportion in einen oberen und einen unteren Teil gesondert (Pferd). Am vorderen Augenwinkel haben sich ebenfalls Teile des Orbicularis zu besonderen Muskeln ausgestaltet. Schon bei *Echidna* bilden dorso-ventrad verlaufende, oben etwas fächerförmig ausgebreitete Fasern, die vor dem Orbicularis liegen und mit diesem innig verbunden sind, eine Muskelplatte vor dem Auge: *M. praeorbicularis*. Bei den übrigen Säugetieren, die wir in dieser Beziehung untersucht haben, hat sich diese Muskelplatte in mehrere Muskeln geteilt: Erstens sind die Muskelfasern vor dem Auge meistens durch das Ligamentum palpebrale in einen *M. praeorbicularis dorsalis* und *ventralis* geteilt, deren Fasern sich oben resp. unten fächerförmig ausbreiten. Der *M. praeorb. dors.* kann sich hinten in einen *M. supraorbicularis* fortsetzen, der sich auch selbständiger ausbilden, von dem *M. praeorbicularis* abtrennen kann (Fig. 1). Vom *M. praeorbicularis* leitet sich weiter der *M. nasolabialis* ab. Dieser Muskel ist besonders ventral stark entwickelt, kann sich aber auch oberhalb des Auges hin erstrecken, was namentlich bei *Centetes* extrem entwickelt ist. Er ist häufig mit dem *Praeorbicularis* innig verbunden, so daß manchmal keine Grenze zwischen beiden nachgewiesen werden kann; in anderen Fällen ist er aber mehr unabhängig geworden, und beim Schwein ist er sogar von dem *Praeorbicularis* durch einen großen Zwischenraum getrennt. Es ist gewöhnlich ein ansehnlicher Muskel, der oft einen großen Teil des Gesichts überdeckt. Meistens ist er nicht mit den Knochen verbunden; bei *Nasua*, wo die unteren Enden des Muskels am *M. maxillo-labialis* inserieren, entspringt er aber vom Schädel vor dem Auge.

3. *Musculus maxillo-labialis.*

Dieser Muskel, der von dem *M. nasolabialis* überdeckt ist, erscheint als durchaus unabhängig von diesem und von den übrigen Gesichtsmuskeln; die Verbindung mit dem „*Caninus-orbicularis*“ (d. h. gewissen Teilen des *M. buccinatorius*), die RUGE bei den Prosimiern

gefunden hat, haben wir bei den von uns untersuchten Formen nicht gefunden, und wir müssen jene Verbindung bei den Prosimiern als eine durchaus sekundäre auffassen. Der Muskel entspringt unterhalb und oberhalb des Foramen infraorbitale und dahinter, und erstreckt sich in die Oberlippe hinein sowie um die äußeren Nasenlöcher herum. Die Richtung der Fasern ist hauptsächlich eine horizontale. Am Ursprung ist der Muskel meistens fleischig, am anderen Ende läuft er gewöhnlich in mehrere Sehnen aus, kann aber auch teilweise fleischig enden.

Der Muskel ist sehr geneigt, sich in mehrere Portionen zu spalten; namentlich findet man allgemein zwei mehr oder weniger bestimmt

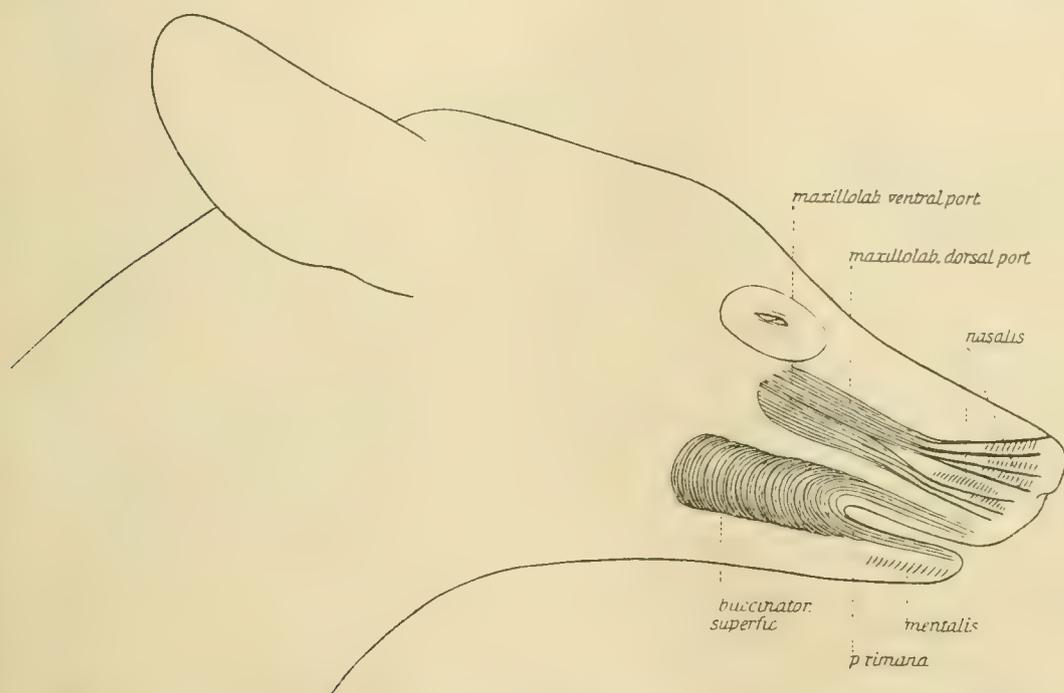


Fig. 4. Schema des *M. maxillo-labialis*, *buccinatorius*, *nasalis* und *mentalis*. Die Muskeln der Sphincter-Platysma-Gruppe und der Orbicularis-oculi-Gruppe sind weggenommen.

getrennte Portionen, eine *Portio superior* und eine *P. inferior*, die sogar (beim Pferde und Tapir) durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennt sein können, während sie gewöhnlich aneinander grenzen oder miteinander zusammenhängen.

Vom spezielleren Verhalten des Muskels sehen wir hier ab. Es sei nur bemerkt, daß der Ursprung sich bei einigen, z. B. bei *Talpa*, wesentlich weiter nach hinten verschieben kann; bei letzterer entspringt der *M. maxillo-labialis* vom Schädel oberhalb der Ohröffnung und erstreckt sich außerhalb des Zygomas zwischen *M. temporalis*

und Masseter; alle drei genannten Muskeln bilden zusammen ein Muskelkissen an der Seite des Kopfes.

Bei *Echidna* ist kein *M. maxillo-labialis* vorhanden, was mit der geringen Beweglichkeit der Schnauze zusammenhängen dürfte.

4. Buccinator-Gruppe.

Der *M. buccinatorius* und seine Abkömmlinge bilden die Hauptmasse der Wange und der Lippen.

Den Ausgangspunkt bildet ein Zustand, wie wir ihn bei *Echidna* finden. Hier ist die Muskelgruppe durch einen einfachen *M. buccina-*

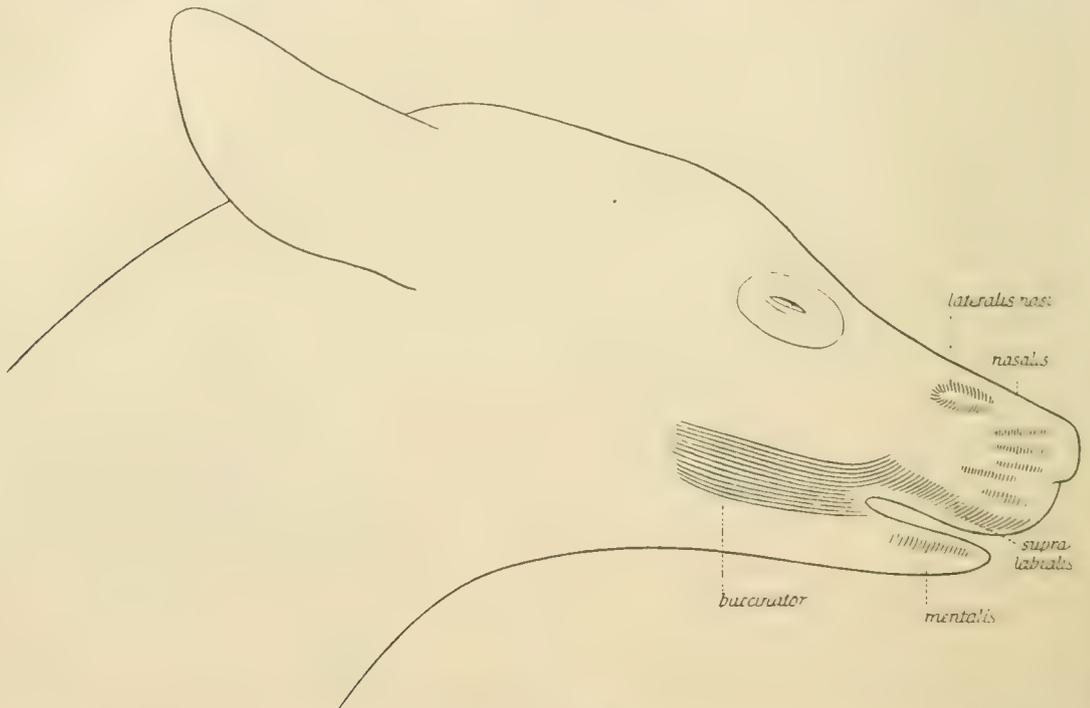


Fig. 5. Tiefe, longitudinale Schicht des *M. buccinatorius* und deren Fortsetzung, die *P. supralabialis*. Weiter *M. lateralis nasi* etc.

torius vertreten, dessen Fasern in dorso-ventraler Richtung vom Ober- zum Unterkiefer gehen; die vordersten Fasern sind gebogen, mit der Konvexität nach hinten, und ihre oberen und unteren Enden in die bei *Echidna* bekanntlich schwach entwickelten Lippen hinein gerichtet.

Bei den viviparen Säugetieren ist der *M. buccinatorius* weiter differenziert. Man unterscheidet in der Wange gewöhnlich zwei Schichten, eine oberflächliche transversale (dorso-ventrale) und eine tiefere longitudinale. Bei *Halmaturus* ist es noch so, daß die longitudinalen Fasern zwar nachgewiesen werden können, aber nicht als besondere Schicht erscheinen; und auch bei den übrigen ist der Zusammenhang beider Schichten teilweise sehr innig.

Die in den Lippen liegenden Teile des *M. buccinatorius* verhalten sich folgendermaßen. Die vorderen Bündel der transversalen Schicht der Wange biegen in die Lippen hinein und verlaufen den Lippenrändern parallel ober- und unterhalb der Mundspalte: *Pars rimana buccinatorii* (gewöhnlich als „*M. orbicularis oris*“ bezeichnet; vergl. die Anm. p. 499); Fasern der longitudinalen Schicht können sich bisweilen ebenfalls an der Bildung der *Pars rimana* beteiligen. Von der *Pars rimana* überdeckt findet man häufig in der Oberlippe eine tiefere Lage von hauptsächlich transversalen (dorso-ventralen) Fasern, die *Pars supralabialis buccinatorii*, die gewöhnlich als eine Fortsetzung der tiefen, longitudinalen Buccinatorius-Schicht der Wange erscheint, deren Fasern an der Grenze von Wange und Lippe ihre Richtung ändern (Fig. 5).

5. Rectus-Gruppe.

In den Lippen und in den weichen Teilen der Nasenröhren finden sich zahlreiche Muskelfasern, die von der Haut zur Schleimhaut gehen, indem sie die Lippe, resp. die Nasenröhrenwand, quer durchsetzen: *Musculus rectus nasi et labiorum*.

An die Rectus-Bündel schließen sich eng die als *Musculus nasalis* und *mentalis* bezeichneten Muskeln an; die Richtung der Fasern ist dieselbe, und oftmals sind die genannten Muskeln und gewisse Rectus-Partien derartig direkt einander angelagert, daß eine Grenze nicht nachzuweisen ist und es ganz den Eindruck macht, als bildeten die genannten Muskeln und die Recti eine Einheit. Wir gelangen somit natürlich zu dem Schluß, daß die genannten Muskeln Rectus-Bündel sind, die einen Ursprung vom Knochen gewonnen haben. Der *M. nasalis* entspringt vom Intermaxillare, verläuft dorso-laterad und heftet sich in der Haut an; er ist gewöhnlich in mehrere plattenförmige Portionen gesondert, die durch die Sehnen und Aeste des *M. maxillo-labialis* getrennt sind. Der *M. mentalis* entspringt in entsprechender Weise vom Unterkiefer, verläuft ventro-laterad und heftet sich in der Haut an; bisweilen ist auch der Mentalis in mehrere Platten gesondert, bei anderen strahlt er diffus in die Haut aus.

Die hier vorgetragene Auffassung bezüglich des *M. nasalis* und *mentalis* ist etwas von der in „The Elephant's Head“ ausgesprochenen abweichend. In letzterer Arbeit haben wir den *M. nasalis* und den *M. mentalis* der Buccinator-Gruppe zugerechnet. Wir haben aber bereits dort hervorgehoben: „Whether these two muscles are differentiated parts of the buccinator or not we are not able to decide. But we think it probable that they are“ (p. 14). Und weiter haben wir bei der Erwähnung des *M. rectus* folgende Bemerkung gemacht: „The above-

mentioned *mm. nasalis* and *mentalis* often join so closely with *recti*-bundles, having also a similar direction, that we may not suppress the remark, that it is not precluded, that these muscles, which we have ranked above with the buccinator, are in reality *recti*-bundles, which have at one end been attached to the bone“ (p. 16, Anm. 2). Die an letzterer Stelle als möglich hervorgehobene Auffassung ist also die, der wir uns jetzt bestimmt anschließen.

6. Musculus lateralis nasi.

Bei manchen Säugetieren — wir haben besonders Ungulaten untersucht — ist ein muskulöser Saum an der Grenze der weichen Nasenwand und der angrenzenden Knorpel und Knochen (Nasale, Intermaxillare, Maxillare) vorhanden; die Fasern gehen von den genannten Knochen und Knorpeln quer über die Grenze auf die weiche Nasenwand über; sehr schön ist dieser Muskel, der *M. lateralis nasi*, beim Pferd und beim Elefant entwickelt. Von demselben sind wahrscheinlich auch mehrere kleine Muskeln abzuleiten, die zwischen verschiedenen Teilen der knorpeligen Nase und vom Knorpel an die weiche Nasenwand gehen. Hierzu gehört der *M. transversus nasi* des Pferdes, der stärker entwickelt ist, als es gewöhnlich mit diesen Muskeln der Fall ist, und von dem einige Teile sich direkt in den *M. lateralis nasi* fortsetzen.

7. Ohrmuskeln.

Mit Ausnahme der Auricularportion des Sphincter profundus, die bereits erwähnt wurde, werden wir an dieser Stelle sämtliche mit dem äußeren Ohr verbundenen Muskeln behandeln. Zu ihnen rechnen wir auch diejenigen, die sich am *Scutellum* inserieren, einer aus elastischem Knorpel bestehenden Platte, die bei sehr vielen placentalen Säugetieren vor dem äußeren Ohr liegt, dagegen bei den Marsupialiern und Monotremen (noch?) nicht vorhanden ist; auch deren Muskeln gehören natürlich hierher.

Die Hauptstücke der Ohrmuskulatur der viviparen Säugtiere sind zwei große Muskelplatten: die *Scutularis*-Gruppe vorn und die *Auriculo-occipitalis*-Gruppe hinten. Daneben kommen noch andere, kleinere Muskeln vor (vergl. unten). Die gesamte Ohrmuskulatur, wenigstens die genannten Hauptkomplexe, entstammen nach den vorliegenden Daten (vergl. unten) wahrscheinlich dem *Platysma*.

A. Die Ohrmuskeln bei Placentaliern mit Scutellum.

a) Scutularis-Gruppe.

Der *M. scutularis* ist eine mächtige Muskelplatte, die von der Mittellinie des Kopfes, weiter von den hinteren Teilen der Stirnfläche

bis über das Auge und bisweilen von der Seite des Gesichts hinter und unter dem Auge entspringt. Die Fasern haben sämtlich eine Richtung gegen das Scutellum hin, an dessen Rand sie inserieren. Von der Muskelplatte zweigt sich ein Faserbündel ab, die *Pars transiens*¹⁾, das quer über das Scutellum geht und an der Ohrmuschel selbst inseriert (an deren vorderem Rand oder nahe dabei); einige der Fasern der *Pars transiens* — bisweilen die Mehrzahl — können dem Scutellum entspringen. — Bisweilen hängen der rechte und der linke Scutularis in der Medianlinie zusammen und bilden somit eine unpaare

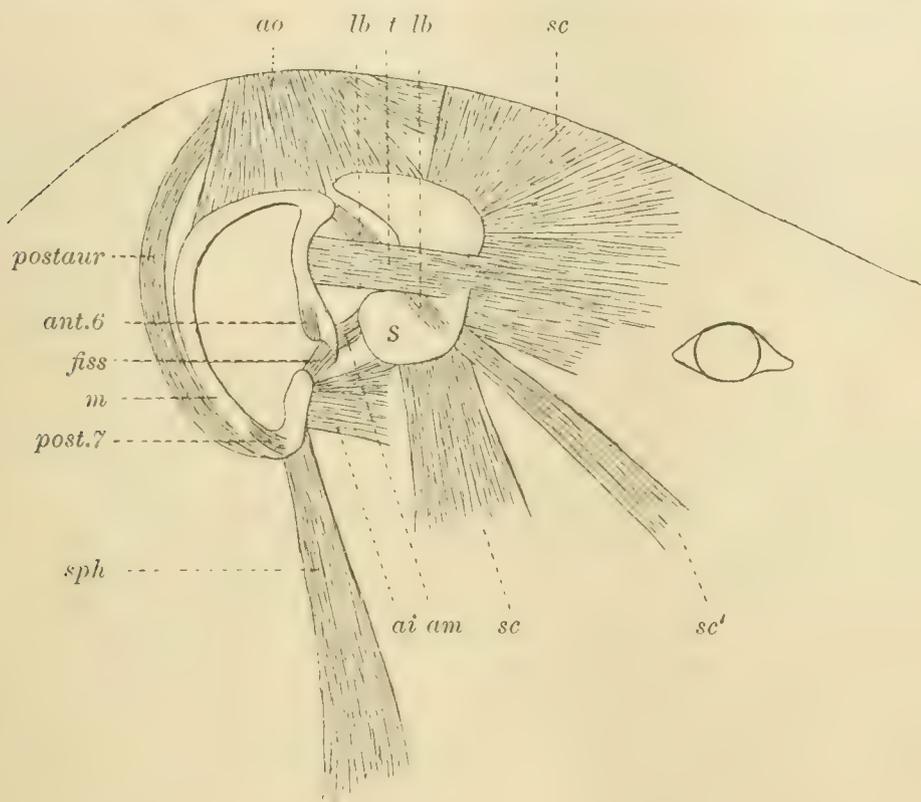


Fig. 6. Schema der Ohrmuskeln, von der rechten Seite gesehen. Die Ohrmuschel ist größtenteils abgeschnitten. *ai* M. adductor inf. *am* M. adductor med. *ant.6* M. ant. sexti. *ao* M. auriculo-occipitalis. *fiss* M. fissuralis. *lb* M. levator brevis. *m* Ohrmuschel. *postaur.* M. postauricularis. *post.7* M. post. septimi. *s* Scutellum. *sc* M. scutularis. *sc'* Pars antero-ventralis m. scutularis. *sph* M. sphincter profundus. *t* Pars transiens.

Quermuskelplatte. Ein Teil des Scutularis (*Pars antero-ventralis nob.*) ist beim Hund als ein der *Pars zygomatica platysmatis* ähnliches Muskelband entwickelt (und hat denn auch den Namen „Musculus zygomaticus“ erhalten).

Von Faserbündeln, die sich ursprünglich ähnlich wie die *Pars transiens* verhalten haben, sich aber später gänzlich vom übrigen

1) Oberer Einwärtszieher, Adductor superior, der Veterinäranatomie.

Scutularis abgelöst haben, leiten wir zwei Muskeln ab, die vom Scutellum entspringen und sich an die Ohrmuschel heften. Der eine ist der *M. levator brevis* der Veterinäre, der von der Außenfläche des Scutellums entspringt und an der konvexen Fläche der Ohrmuschel inseriert (wir haben ihn beim Pferd, Tapir, Elch, Rind gefunden; vergl. unten die Beschreibung vom Scutularis bei Didelphys). Der andere Muskel, den wir geneigt sind von dem Scutularis abzuleiten, ist der *M. rotator*, ein kräftiger, von der Innenfläche des Scutellums entspringender, nach hinten (und unten) gerichteter Muskel, der am proximalen Teil der medialen Seite der Ohrmuschel inseriert.

b) Auriculo-occipitalis-Gruppe.

Der *M. auriculo-occipitalis* ist ein plattenförmiger Muskel, der am Hinterhaupt und an den angrenzenden Partien des Halses von einem medianen dorsalen Sehnenstreifen seinen Ursprung nimmt; er erstreckt sich über die Ohrmuschel, an deren medialer Seite er inseriert; weiter heftet er sich auch am Scutellum an, und der vorderste Teil erstreckt sich häufig als eine Muskelplatte über die dorsale Seite des Kopfes. Er hat seinen Platz hinter dem Scutularis; soweit sie einander übergreifen, ist es der Scutularis, der zuäußerst liegt. Die Richtung der Fasern ist überwiegend eine transversale, vorn eine longitudinale. Den vordersten, aus Längsfasern bestehenden Teil nennen wir *Pars epicranialis*, den folgenden Teil, der am Scutellum inseriert, *Pars scutellularis*, den hintersten, der an der Ohrmuschel inseriert, *Pars auricularis*. Sie können zusammenfließen oder aber mehr oder weniger getrennt sein. Die epicranielle Portion kann fehlen.

Von dem *M. auriculo-occipitalis* überdeckt entspringt von demselben medianen Sehnenstreifen der *M. postauricularis*¹⁾. Dieser Muskel ist wieder aus zwei Schichten, einer oberflächlichen und einer tiefen, zusammengesetzt. Die Insertion der oberflächlichen ist eine Linie auf der caudalen Seite der Ohrmuschel; dieser Teil des Muskels ist entweder eine zusammenhängende fächerförmige Platte, oder er ist — häufiger — in zwei bis drei fingerförmige Portionen gespalten, die an ihrem Ursprung gewöhnlich zusammenhängen, aber mehr oder weniger getrennt nach der Ohrmuschel verlaufen; die vorderste Portion kann am Scutellum inserieren. Die tiefe Schicht entspringt von dem genannten medianen Sehnenstreifen oder von der Innenseite der oberflächlichen Schicht oder von allen beiden; sie inseriert am Ohrknorpel unterhalb der Insertion des *M. rotator* dicht oberhalb der Incisura²⁾

1) *M. auricularis posterior* RUGE.

2) Vergl. BOAS, Zur vergleichenden Anatomie des Ohrknorpels der Säugetiere. In: Anatom. Anzeiger, Bd. 30, 1907, p. 434 ff.

anterior 3. — Bezüglich der ursprünglichen Zusammengehörigkeit des *M. postauricularis* mit dem *M. auriculo-occipitalis* vergl. unten (Didelphys).

Zu der Auriculo-occipitalis-Gruppe gehören weiter die in der Veterinäranatomie als *M. adductor medius* und *inferior* bezeichneten Muskeln. Der *Adductor medius* ist gewöhnlich teilweise eine Fortsetzung des Auriculo-occipitalis: einige seiner Fasern sind eine Fortsetzung dieses Muskels, andere entspringen dem Scutellum. In anderen Fällen hat er sich gänzlich emanzipiert: sämtliche Fasern entspringen dem Scutellum. Der Muskel heftet sich am Ohrknorpel an. Der *Adductor inferior* ist stets ein gesonderter Muskel, der von dem unteren Rande des Scutellums und vom Gesicht unterhalb desselben entspringt und am Ohrknorpel um die Incisura post. 4 inseriert dicht bei der Insertion der Auricularportion des Sphincter profundus; die Fasern sind wesentlich longitudinal gerichtet. Der Muskel kann in zwei oder drei Portionen geteilt sein. Die Ableitung dieses Muskels von dem Auriculo-occipitalis ergibt sich aus Befunden bei den Marsupialiern.

c) Der Musculus temporo-auricularis

ist ein schmaler, oft langer Muskel, der seinen Platz längs des knorpeligen Gehörganges hat und am Anteron 5, unterhalb des Rotators, inseriert. Er entspringt bei einigen vom Unterkiefer, bei anderen vom knöchernen Gehörgang, wieder bei anderen vom Hinterende des Zygomas. Der Muskel ist stets vollkommen unabhängig, und über seine Herstammung läßt sich nichts sagen.

Dieser Muskel wird in der Veterinäranatomie fälschlich als dem *M. tragicus* des Menschen homolog aufgefaßt. Der *M. tragicus* des Menschen ist ein ganz anderer Muskel.

d) Muskeln, die sowohl ihren Ursprung als ihre Insertion am Ohrknorpel haben.

Der *M. anteriori sexti* (= *M. heliciis major* + *minor* beim Menschen) ist ein kleiner Muskel, der am vorderen Rande des Ohrknorpels, vor dem Anteron 6, liegt; er entspringt entweder vom Anteron 5 oder vom Posterion 4 (Tragus) und inseriert am Anteron 7.

Der *M. posteriori septimi* (= *M. antitragicus* des Menschen) hat seine Insertion am proximalen Rande des Posterion 7. Der Ursprung ist von der konvexen Oberfläche der Concha und vom Rande des Antitragus und des Posterion 5 (der Ursprung verhält sich etwas verschieden bei verschiedenen Formen).

Der *M. fissuralis* (wahrscheinlich = *M. tragicus* des Menschen) entspringt bei den von uns untersuchten Formen vom Posterion 4 (Tragus) und hat seine Insertion am Anteron 5.

Der *M. trago-anterus*, den wir nur beim Hund und Kaninchen gefunden haben, entspringt vom Tragus (beim Hund auch noch vom Posteron 3 etc.) und inseriert am Rande des Anteron 5.

Die *Mm. transversi* und *obliqui* sind platte, gewöhnlich kurze Muskelzüge, die an der konvexen Oberfläche des Ohrknorpels quer oder längs verlaufen. Beim Hund setzt sich der oben erwähnte *M. posteriori septimi* mit einem solchen Muskelzug quer über den Ohrknorpel fort.

Sämtliche unter dieser Rubrik genannten kleinen Muskeln am Ohrknorpel sind wohl als abgetrennte Teile der zwei vorhin erwähnten großen Muskelplatten (der Scutularis- und Auriculo-occipitalis-Gruppe) aufzufassen — was aber nicht näher nachgewiesen werden kann.

Die Ohrmuskeln bei den Placentaliern ohne Scutellum weichen nicht prinzipiell von den anderen ab. Anstatt am Scutellum inseriert der Scutularis am Ohrknorpel selbst.

B. Die Ohrmuskeln der Marsupialier.

Die Ohrmuskeln der Marsupialier — bei denen ein Scutellum stets fehlt — liefern einen schätzenswerten Beitrag zum Verständnis der Ohrmuskeln der Placentaler.

Bei *Didelphys* sind zwei große plattenförmige Ohrmuskeln vorhanden. Der vordere, der *M. scutularis*, gibt eine *Pars transiens* ab, die sich von dem übrigen Muskel abtrennt und am Anteron 7 inseriert; sie ist dem gleich benannten der Placentaler ganz ähnlich. Der übrige Muskel setzt sich in einen ziemlich schmalen, aber dicken Muskelkörper fort, der an der gewölbten Oberfläche des Ohrknorpels inseriert. Dieser terminale Abschnitt des Scutularis (Fig. 7, a) dürfte dem *Levator brevis* der Placentaler entsprechen, der eine ähnliche Lage hat und ähnlich am Ohrknorpel dicht bei der Insertion des Auriculo-occipitalis inseriert.

Die hintere Muskelplatte von *Didelphys* entspricht dem *Auriculo-occipitalis* + *Postauricularis* der Placentaler, welche Muskeln sich bei *Didelphys* noch nicht getrennt haben; wir nennen diese Platte *M. auriculo-occipitalis* s. lat. Weiter heben wir hervor, daß dieser Muskel sich hinter dem Ohr derartig in das Platysma fortsetzt, daß es ganz den Anschein hat, als stelle er eine vordere Fortsetzung des Platysmas dar, dessen Fasern dieselbe Richtung wie die benachbarten des Auriculo-occipitalis haben; dorsal ist eine natürliche Grenze zwischen beiden nicht vorhanden. Die Muskelplatte kann in drei Portionen geteilt werden, die dorsal verbunden sind, aber ventral, durch

Spalten, deren Richtung dorso-ventrad ist, getrennt werden. Wir nennen sie *Pars anterior, intermedia* und *posterior*. Die beiden ersteren vertreten zusammen den *M. auriculo-occipitalis* der Placentarier. Die *Pars anterior* ist fächerförmig, nimmt ihren Ursprung vom hinteren Ende des Sagittalkammes, von welchem Punkt aus die Fasern ausstrahlen; die der Medianlinie am nächsten gelegenen haben eine longitudinale, die weiter nach außen gelegenen dagegen eine mehr transversale Richtung. Die lateralen Fasern dieser Portion setzen sich in einen

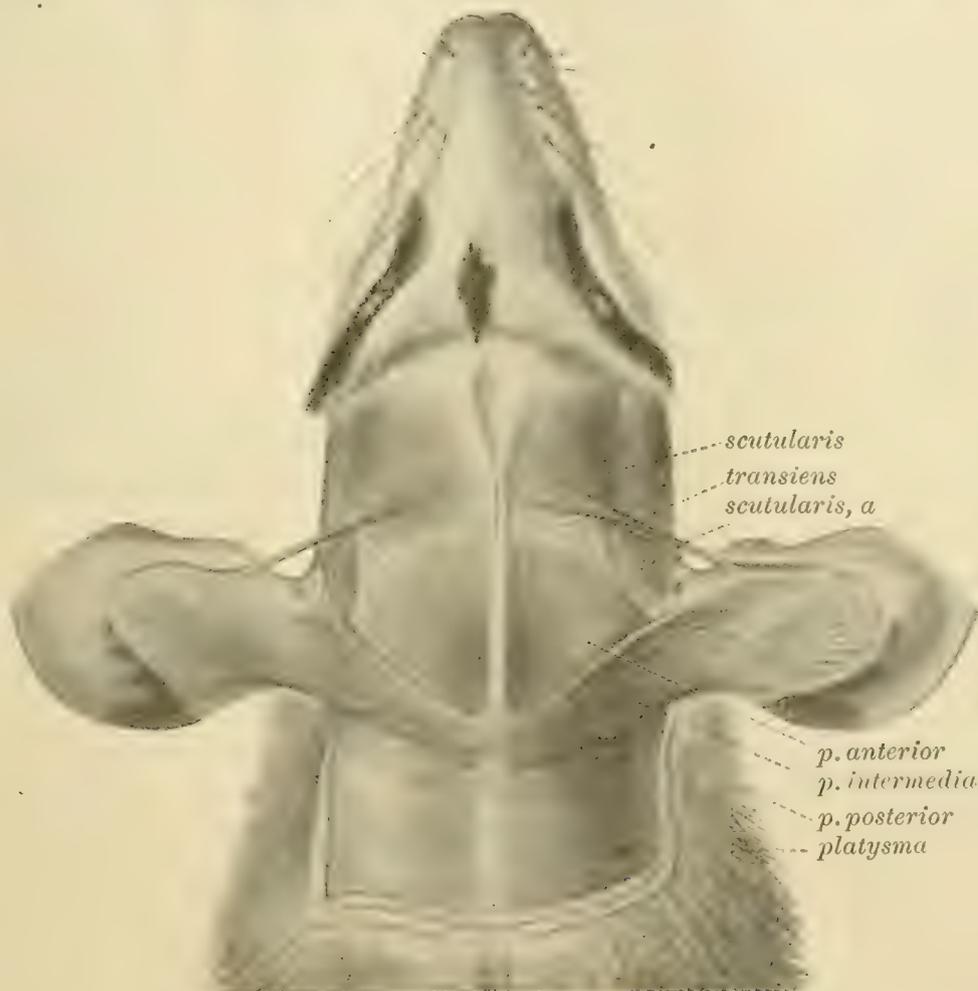


Fig. 7. Ohrmuskeln von *Didelphys* von der Oberseite. „*scutularis, a*“ ist der im Text erwähnte Endabschnitt des *Scutularis*. „*p. anterior*“ etc. sind die Abschnitte des *Auriculo-occipitalis* s. lat.

streifenförmigen Muskelabschnitt fort, der vor der Ohröffnung verläuft und am Posteron 4, nahe der Insertion der Auricularportion des *Sphincter profundus*, inseriert; dieser Muskelabschnitt entspricht offenbar dem *Adductor inferior* der Placentarier. An der Stelle, wo derselbe den terminalen Abschnitt des *Scutularis* kreuzt, sind die Muskeln innig verbunden. Offenbar hat sich an dieser Stelle das *Scutellum* bei den

Placentaliern entwickelt, und als eine Folgeerscheinung haben sich Teile der zwei großen Muskeln abgetrennt: der *Levator brevis* vom Scutularis, der *Adductor inferior* vom Auriculo-occipitalis. — Die *Pars intermedia* heftet sich am Ohrknorpel in ähnlicher Weise wie der hintere Teil des Auriculo-occipitalis bei den Placentaliern an. — Die *Pars posterior* heftet sich am Ohrknorpel an derselben Stelle an wie die tiefe Portion des Postauricularis der Placentalier und entspricht offenbar dieser Portion. In welcher Weise die oberflächliche Portion des Postauricularis der Placentalier entstanden ist, können wir nicht mit Sicherheit sagen; bei *Didelphys* ist keine Spur davon vorhanden. Möglicherweise hat sie ihren Ursprung genommen von der *Pars intermedia*, indem diese Portion sich in zwei Schichten gespalten hat, von denen die tiefere sich zu der oberflächlichen Portion des Postauricularis entwickelt hat.

Aehnlich wie *Didelphys* verhält sich bezüglich der beschriebenen Muskeln in der Hauptsache auch *Halmaturus*.

Der *M. temporo-auricularis* verhält sich bei den Marsupialiern ganz wie bei den Placentaliern. Dasselbe gilt auch von den kleinen Muskeln am Ohrknorpel; wir haben sie nur bei *Halmaturus* studiert, der dieselben besitzt wie der Hund (*M. anterior sexti*, *M. posterior septimi*, *M. fissuralis*, *M. trago-anterus*, *Mm. obliqui u. transversi*).

C. Die Ohrmuskeln der Monotremen.

Bei *Echidna* ist der recht ansehnliche Ohrknorpel fast völlig in die große Muskelmasse des *Platysmas* eingebettet, die hier die gesamte Ohrmuskulatur vertritt. Eine Insertion am Ohrknorpel findet aber nur in sehr beschränktem Umfange statt. An der medialen Seite ist ein wohlbegrenztes Bündel des *Platysmas* inseriert, das vielleicht dem terminalen Abschnitt des Scutularis von *Didelphys* entspricht; andere Teile des *Platysmas* inserieren am Tragus etc. Andere Ohrmuskeln besitzt *Echidna* nicht. Der bereits bei den Marsupialiern gewonnene Eindruck eines ursprünglichen Zusammenhanges der großen Ohrmuskeln mit dem *Platysma*, resp. einer Ableitung derselben vom *Platysma*, wird entschieden durch diese Befunde erhärtet; leider ist der Abstand zwischen dem Verhalten der Ohrmuskulatur bei *Echidna* einerseits und bei den viviparen Säugetieren andererseits zu groß, um über den Gang der Entwicklung näher urteilen zu können.

Nachdruck verboten.

The Cerebral Cortex in Lepidosiren, with comparative Notes on the Interpretation of certain Features of the Forebrain in other Vertebrates¹).

By GRAFTON ELLIOT SMITH.

With 18 Figures.

The Dipnoan cerebral hemisphere is provided with a pallial formation, which is sufficiently well-developed and sharply separated from the ependymal mass of cells to be directly comparable to that found in the Reptilia. This pallial formation or cerebral cortex, as it is displayed in the brains of *Lepidosiren* and *Protopterus*, is far more definitely distinguished from the so-called ganglionic masses — *corpora striatum et paraterminale* — than is the case in any Amphibian brain known to me.

It is quite unnecessary to insist upon the very great significance of these facts, both to the morphologist, who is seeking to institute exact comparisons between the brains of the Ichthyopsida and Sauropsida or to find the earliest phases in the evolution of the dominant organ of the nervous system, as well as to the systematist, who is endeavouring to determine the place of the Dipnoi in his scheme of classification and their degrees of affinity to other groups of vertebrates.

I am well aware of the fact that this observation is not altogether new. So long as twenty years ago EDINGER²), in commenting on FULLIQUET's dissertation (*Recherches sur le cerveau de Protopterus annectens*, Genève 1886), which had been published two years before, stated that the outer cell-layer of the Dipnoan cerebral hemisphere

1) All the observations on *Lepidosiren* recorded in these notes were made in the Laboratories of the Natural History Department in the Glasgow University on the serial sections of foetal and adult material belonging to Professor GRAHAM KERR.

2) Untersuchungen über die vergl. Anatomie des Gehirns. I. Vorderhirn. Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch., Bd. 15, 1888, p. 110. (I quote this reference from BURCKHARDT's memoir on the Brain of *Protopterus*, op. cit. infra.)

is "höchstwahrscheinlich eine echte Hirnrinde". Nevertheless EDINGER held to the opinion that an undoubted cerebral cortex first appears in the Reptilia¹⁾.

Two years later NAKAGAWA²⁾ found a group of cells at the dorso-mesial angle of the cerebral hemisphere in certain Amphibia, which he regarded as constituting a rudimentary cortical layer, and EDINGER suggested the probability of its homology with the "Ammonshorn", i. e. the hippocampus.

In the edition of his Lectures³⁾ published in 1896 EDINGER explains his views in these words, which follow an account of the structure of the Frog's pallium, based on PEDRO RAMÓN'S researches: "Man muß wohl diesen ganzen unregelmäßig disponierten Apparat als den Ausgangspunkt einer Hirnrinde ansehen. Denn bei den Reptilien findet man ganz die gleichen Elemente, aber in sehr viel größerer Zahl und Dichtigkeit, auch regelmäßiger zu förmlichen Platten geordnet, und bei diesen Tieren kann gar kein Zweifel mehr bestehen, daß man es mit einer echten Rinde zu tun hat." (p. 136.)

In his admirable contribution (Die Morphogenie des Zentralnervensystems) to HERTWIG'S Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere (Bd. 2, Teil 3, 1906), the late Professor K. v. KUPFFER expressed the opinion that "das Pallium wird erst bei den Reptilien durch eine bestimmte Schichtung, die *Formatio pallialis* oder Rindenformation, charakterisiert" (p. 231).

No serious objection could be urged in opposition to EDINGER'S and v. KUPFFER'S statements, especially as they occur in books of an expository nature, if there were no Dipnoi.

But the walls of the cerebral hemispheres, both in *Lepidosiren* and *Protopterus*, exhibit a structure, which, equally with that of the reptilian brain, can be described in v. KUPFFER'S phrase as "eine bestimmte Schichtung, die *Formatio pallialis*".

That this is no exaggeration is amply shown by Figures 1, 2 and 3, representing respectively a drawing of a coronal section through the left cerebral hemisphere of an adult *Lepidosiren*, an untouched photograph of the same section (including also the right hemisphere), and the photograph of a similar section through an immature brain.

The existence of this definite and unmistakable pallial formation in such a lowly vertebrate is of great value in helping us to interpret

1) Ueber die Entwicklung des Hirnmantels der Tierreihe. Archiv für Psychiatrie, 1888.

2) The Origin of the Cerebral Cortex. Journal of Morphology, 1890.

3) Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane, 1896.

the complex problems, which the study of the diversely modified forms of brain found in the fish-like Vertebrata has presented for solution. Moreover the recognition of the fact that *Lepidosiren* and *Protopterus* possess such a highly-developed cerebral cortex suggests a renewed study of the amphibian brain and an enquiry into the reasons which have brought about the curiously unexpected fact that in respect of this character the Dipnoi come nearer to the Amniota.

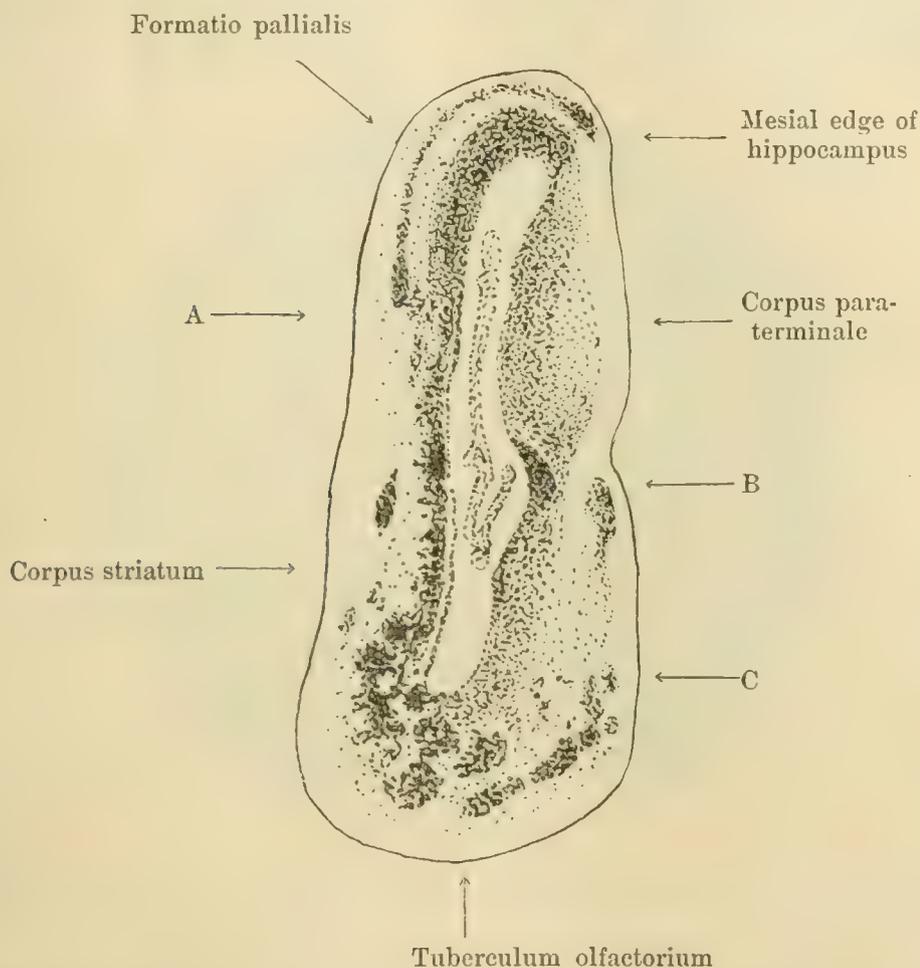


Fig. 1. A coronal section through the left cerebral hemisphere of an adult *Lepidosiren paradoxa* FITZ, a short distance in front of the lamina terminalis. (GRAHAM KERR's section 148 c., 37.2.) \times circa 10.

For all the photographs reproduced here I am indebted to Prof. GRAHAM KERR.

At the present time I do not propose to follow up these lines of investigation, but merely to call attention to certain peculiar features of the brain of *Lepidosiren* and to briefly discuss some points of considerable importance as a basis for comparing the cerebral hemisphere in different vertebrates.

The main facts in the developmental history of the brain of *Lepidosiren* have been so lucidly and concisely presented by GRAHAM

KERR¹⁾, that there is no necessity for me to give any general description of the phases of development of the organ as a whole. So that I can at once plunge into the account of the special points that have a bearing on the cerebral cortex.

The illustrations in BURCKHARDT's memoir²⁾, not to mention the work of several earlier writers, have made us acquainted with the form of the brain in *Protopterus*, which closely resembles that of *Lepidosiren*; and GRAHAM KERR has pointed out the differences which distinguish the one from the other.



Fig. 2. A photograph of the same section, including the right hemisphere also.

It was very unfortunate that BURCKHARDT's investigations were undertaken at a time when little was known concerning the structure of the brain in the *Monotremata* and *Marsupialia*, because the information derived from the study of these lowly mammals gave us the clue for the identification of the various cortical areas in the non-mammalian vertebrata. The importance of instituting exact homologies with the mammalian organ largely depends on the fact that most of

1) The Development of *Lepidosiren paradoxa*. Part 3. Development of the Skin and its Derivatives. Quarterly Journal of Microscopical Science, Vol. 46, N. S.

2) Das Zentralnervensystem von *Protopterus annectens*, Berlin 1892.

the terms employed in describing the brain in lowlier vertebrata have been applied originally to the mammalian brain. Thus it happened that BURCKHARDT sought for and, as he imagined, found the "Ammons-horn" (i. e. hippocampus) in a situation topographically analogous to that in which it occurs in the Eutheria i. e. at the ventral edge of hemisphere, instead of looking for it at the dorso-mesial edge, where it is actually found (Fig. 1).

This preliminary error — which was a natural mistake to make in 1892 — led to an utterly false interpretation of the homologies

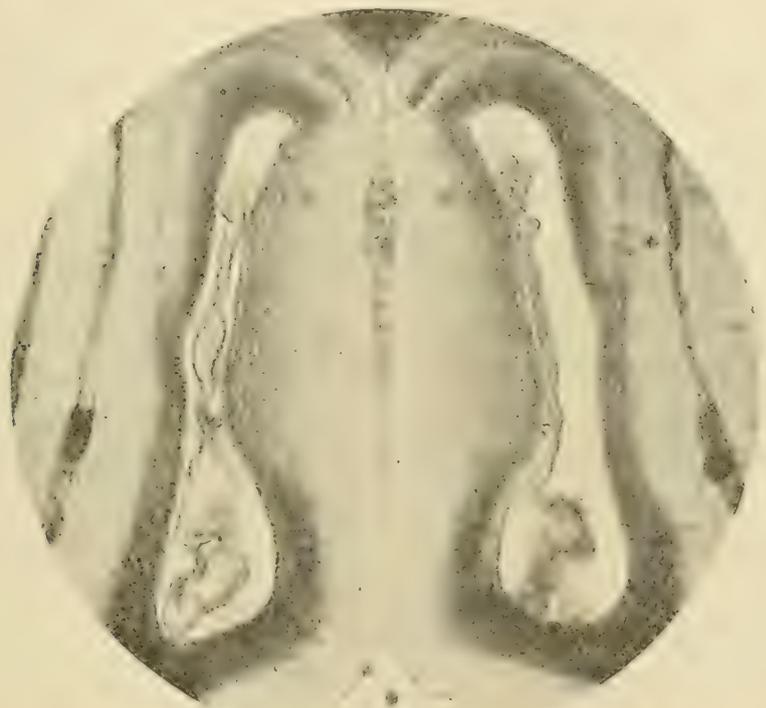


Fig. 3. A photograph of a similar section through an immature brain.

of all the other parts of the hemisphere. The paraterminal body (Fig. 1) became for BURCKHARDT (see his Taf. III, Figures 21, 22 and 23) the corpus striatum, although it is placed in the mesial and not in the ventro-lateral walls of the hemisphere. Like so many of his contemporaries he confused the terms "Ammons-horn" and "Lobus hippocampi", the one with the other, although the former is the hippocampus and the latter the pyriform lobe — two entirely distinct pallial areas, one the mesial and the other the lateral edge of the pallium (vide infra).

Even at the present day it is a very common mistake to confuse the swollen end of the pedunculus olfactorius attached to the cerebral

hemisphere — the trigonum olfactorium of Human Anatomy — with the tuberculum olfactorium, the peculiar cortical area which forms a cap over the ventral surface of the corpus striatum¹). Thus it often happens that writers apply the name tuberculum olfactorium to the central attachment of the olfactory peduncle. BURCKHARDT seems to have intended such an application of the term, when he employed it in reference to the brain of Protopterus. [His recent collaborator, BING, says, indeed, that the term was used with this definite meaning.] But the apparent olfactory peduncle is really the olfactory nerve; in other words the olfactory bulb is not placed peripherally near the nasal sac (as is the case in many Elasmobranchii), but is sessile on the cerebral hemisphere; in other words, it forms a part of the wall of the lateral ventricle. So that what BURCKHARDT seems to have imagined to be the swollen central end of the pedunculus and called “tuberculum olfactorium” is in reality the bulbus olfactorius itself.

This curious mistake — the failure to recognise the olfactory bulb and the confusion to which this gives rise — is repeated and emphasized in all the references to Protopterus in the monograph on *Ceratodus* by BING and BURCKHARDT (op. cit. infra, p. 527).

This is a most unfortunate mistake to have made, because the true tuberculum olfactorium is present in a very highly developed and peculiarly modified form in the brains of Protopterus and *Lepidosiren*. It constitutes almost half the cerebral hemisphere and hangs down on its ventral aspect as a large horizontally-placed sausage-shaped bag — the “Lobus postolfactorius” of BURCKHARDT and his followers —, which is such a characteristic feature of the brain in the Dipnoi and especially the *Dipneumona* (see Figures 1, 8, 8', and 9 A, and

1) In a recent number of the *Journal of Anatomy and Physiology*. (Vol. 41, p. 251) I have published a diagram to explain these distinctions, the failure to understand which is such a frequent source of confusion.

At the time when BURCKHARDT wrote his memoir, it was probably correct to apply the term “tuberculum” in the sense in which “trigonum” is now used. GEGENBAUR had described the olfactory bulb as attached to the rest of the cerebral hemisphere by the “tractus” (now more accurately defined by the word “pedunculus”) “olfactorius” and the point of insertion of the latter (to the hemisphere) he called the “tuberculum olfactorium”. When attention was directed to the lowlier mammalian brains this term became transferred by most writers to the prominent cap of cortex on the head of the corpus striatum, and during the last fifteen years most writers have consistently employed it in this sense, HIS's term “trigonum” being now applied to the structure, which GEGENBAUR called “tuberculum”.

especially the illustrations in BURCKHARDT'S, GRAHAM KERR'S and BING'S memoirs).

I have dealt with these various elements of confusion at the outset to explain why I shall be compelled to set aside BURCKHARDT'S interpretation of the morphology of the Dipnoan hemisphere and his terminology. I must, also, most emphatically protest against the view put forward by BURCKHARDT, and recently repeated and emphasized by BING, that the tuberculum olfactorium (BING'S "Lobus postolfactorius") represents the true cerebral cortex, or, as BING puts it, the "prosencephalon sensu strictiori" (p. 539). By no process short of calling the dorsal surface of *Lepidosiren* "ventral" is such an interpretation justifiable.

Up till the time when the nasal sac, i. e. the olfactory organ, is formed, the surface of the rudimentary cerebral hemisphere of *Lepidosiren*, like that of other Vertebrata is in contact with the external ectoderm. But as the nasal sac is forming (in the manner described by GRAHAM KERR, op. cit., p. 439) the forebrain becomes separated from the skin by a mass of mesoderm and is gradually pushed away from the surface of the head. There is one area which is exempt from this separation: the roof of the nasal sac, i. e. the olfactory organ sensu stricto, remains in close contact with the lateral wall of the cerebral hemisphere for some time after the rest of the latter has become separated from the skin. Not only is the nasal sac in contact with the cerebral hemisphere at this time (see Figures 4, 5 and 6), but there is organic continuity between the two structures. A protoplasmic bridge extends from the nasal sac to the cerebral hemisphere (Fig. 7), and in the neighbourhood of this connecting band I have been unable to define the boundaries of the cells either in the brain or the olfactory organ: in other words, the protoplasm of the one is in uninterrupted continuity with the other. As HOLM¹) long ago pointed out, when describing the developmental history of the olfactory apparatus in *Torpedo ocellata*, "a kind of connection always exists" (p. 204) between the olfactory organ and the brain. In his excellent Fig. 2 HOLM demonstrates the earliest stage of this connection.

It is important to note that the phase of development of the olfactory connection, which we still find in the embryo of *Lepidosiren* at GRAHAM KERR'S stage 30 (Figures 4—7), is analogous to that found by GRAHAM KERR in the case of the motor nerves at a somewhat

1) Some Notes on the early Development of the Olfactory Organ of *Torpedo*. Anatomischer Anzeiger, Bd. 10, 1895.

earlier stage¹), when the motor nerve-trunk is a strand of protoplasm perfectly continuous with the protoplasm of the myotome.

The discussion of the great significance of these facts would hardly be relevant to the main purpose of this communication. But I may

remark in passing that, as the olfactory nerve retains in a much larger measure

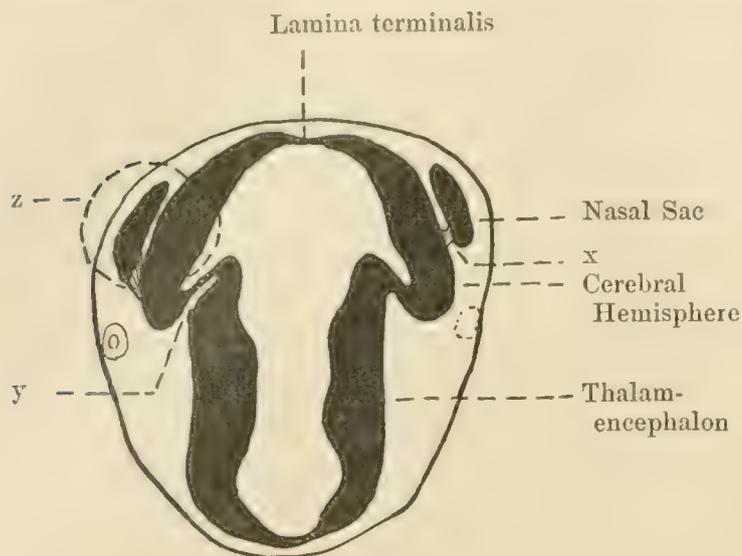


Fig. 4.

Figures 4, 5, 6 and 7. Fig. 4 is a diagram to explain the features of Fig. 5, which is the photograph of a horizontal section (93 β , 2.1.5) of a foetal *Lepidosiren* (GRAHAM KERR'S stage 30).

The circle *z* marks the area of the left cerebral hemisphere and nasal sac, which is represented on an enlarged scale in the photograph shown as Fig. 6.

Fig. 7 is a drawing (made with camera lucida, using the Zeiss D) of the connecting bridge *x* (Fig. 4) and the adjoining parts of the right nasal sac and cerebral hemisphere. [The drawing was not made from the section shown in Fig. 5, but from a neighbouring one in the same series, 93 β , 2.1.3.]

In Fig. 4 *y* refers to the Lamina chorioidea, the attenuated band joining the thalamencephalon to the cerebral hemisphere.



Fig. 5.

1) On Some Points in the Early Development of Motor Nerve Trunks and Myotomes in *Lepidosiren paradoxa* (FITZ.). Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Vol. 41, Part 1, No. 7, 1904.

than any other nerve, those primitive characters which we find in many of the lowliest Invertebrata¹⁾, and, moreover, in most vertebrates is of very short extent, so that its embryonic relations undergo relatively slight disturbance in its growth to the adult state, it presents the most favourable object for the study of the nature and mode of origin of nerve fibres, concerning which there is so much discordance in current literature.

Hence, unlike the cases of the motor and general sensory nerves, the complexity and rapid modification of which in the higher Vertebrata make them unsuitable and exceedingly difficult objects to follow through all the

1) This well known fact, which the researches of GOLGI, RAMÓN Y CAJAL, VAN GEHUCHTEN, RETZIUS and KOELLIKER elucidated, has been recently emphasized by RETZIUS, The Principles of the Minute Structure of the Nervous System, etc., Croonian Lecture, Proc. Roy. Soc., Sept. 23, 1908. I discussed the morphological significance of this fact in: Notes on the Olfactory Centre, Proceedings of the Intercolonial Med. Congr. of Australasia, 1897.



Fig. 6.

Lateral Surface of cerebral Hemisphere

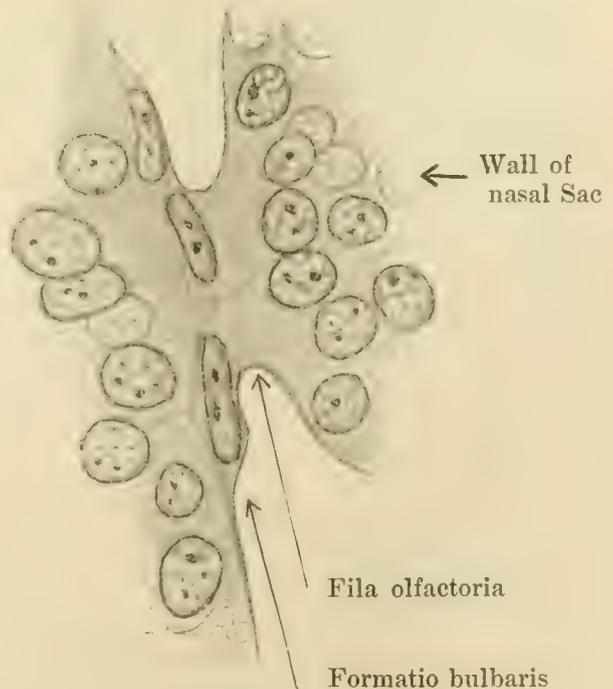


Fig. 7.

phases of their developmental history (i. e. so far as the minutest details of structure, of which we are now dealing, are concerned), it is almost as easy to study the mode of origin and the subsequent history of the olfactory nerve in the human brain as in that of any other vertebrate.

To return to the consideration of stage 30 in *Lepidosiren* — at this time the brain begins to move away from the nasal sac, and some of the cells, apparently derived from the latter, remain adherent to the cerebral hemisphere (see Fig. 7, there are three flattened nuclei labelled "Formatio bulbaris") to form the outer layer, or formatio bulbaris, of the olfactory bulb — the *Cappa olfactoria* of some writers, the olfactory ganglion of certain embryologists.

At the same time the protoplasmic bridge uniting the nasal sac to the cerebral hemisphere becomes stretched to form the olfactory nerve (Fig. 7, *Fila olfactoria*).

At this stage in *Lepidosiren*, as also in certain Elasmobranchs and Urodeles¹), the olfactory bulb (i. e. the area of the hemisphere-wall to which the formatio bulbaris is attached, and into which the olfactory nerve is inserted) is a part of the lateral wall and not the anterior extremity of the hemisphere.

But very soon the relations of the bulb and the form of the whole hemisphere undergo very curious modifications, which have been described in *Lepidosiren* by GRAHAM KERR²) and in *Ceratodus* by SEWERTZOFF³).

In the course of development the olfactory bulb (which still forms a constituent part of the wall of the lateral ventricle and is not drawn out or evaginated to form a projection containing a distinct olfactory ventricle) moves upwards to occupy a position, which is morphologically the cephalic pole of the cerebral hemisphere. That it does not actually form the anterior extremity is due to the fact that the region which in most vertebrates forms a small area of the ventral surface of the hemisphere in the interval between the olfactory bulb (or peduncle) and the optic chiasma — the tuberculum olfactorium in fact — undergoes an enormous and most precocious development, so as to form a large sac, bulging forward below the olfactory bulb and nerve and becoming

1) Compare v. KUPFFER's representation of the condition found in the larval *Necturus* (op. cit. supra, Fig. 190, p. 177).

2) Op. cit. supra, Quart. Journ. Micr. Sc., see especially Pls. 26 and 27.

3) Zur Entwicklungsgeschichte des *Ceratodus Forsteri*. Anatom. Anzeiger, Bd. 21, 1902 — see especially p. 605 and Fig. 4.

the front part of the hemisphere (Fig. 8 *A*). As development proceeds this inflated tuberculum olfactorium becomes still bigger and the olfactory nerve becomes considerably elongated so as to produce the bizarre arrangement exhibited in Fig. 9.

[Figures 8, 8' and 9 were each made by superimposing a number of camera-lucida outlines of serial sections one on top of the other

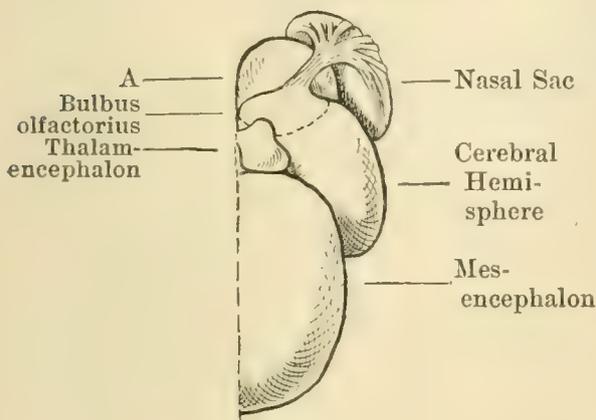


Fig. 8.

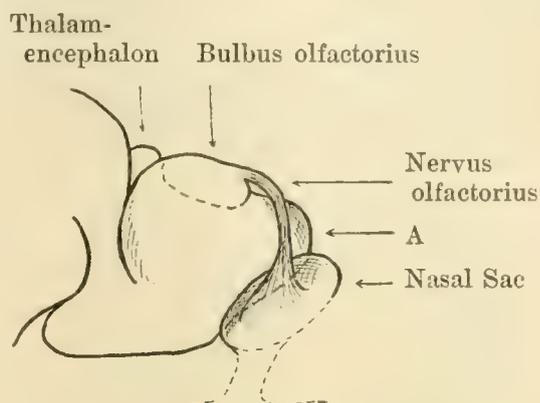


Fig. 8'.

on one sheet of paper. This method was adopted because the few days spent in Glasgow

Fig. 8. A rough reconstruction of part of the right side of the brain of a larval *Lepidosiren* (GRAHAM KERR's stage 30) seen from above. \times circ. 30. *A* represents the large bulging of tuberculum olfactorium (BURCKHARDT's "Lobus postolfactorius"). The olfactory nerve passing from the nasal sac to the olfactory bulb is not labelled.

Fig. 8'. Lateral aspect of a brain at the same stage.

Fig. 9. A similar reconstruction of the right side of the forebrain in an older larva (GRAHAM KERR's stage 38).

This reconstruction was made from the series of horizontal sections distinguished as 140 H. Some of the contour lines employed in making the drawing have been allowed to remain in the region of the olfactory bulb and hippocampus to illustrate the method of practising of this rough mode of reconstruction.

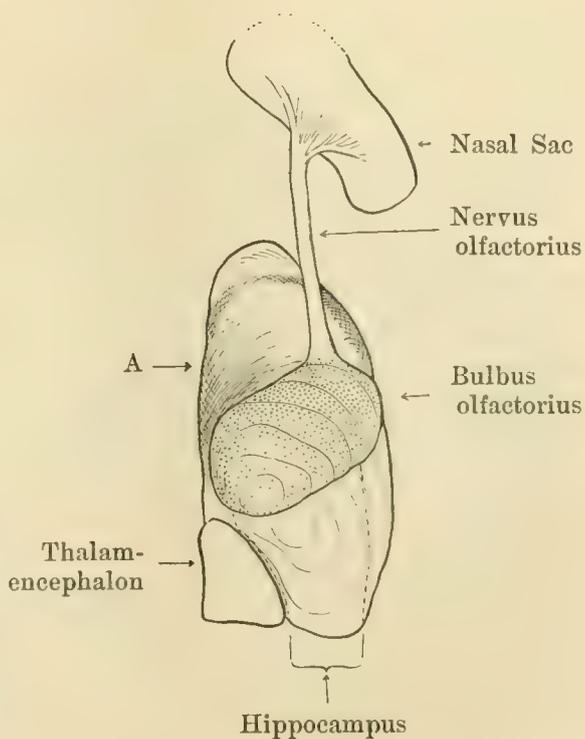


Fig. 9.

on this task did not afford a sufficient length of time for more complete reconstructions, and, as GRAHAM KERR had already published (op. cit. supra) drawings made from careful reconstructions, the risk of any serious inaccuracy in my drawings was thereby obviated.]

The peculiar large ventral diverticulum of the cerebral hemisphere is found not only in the *Dipneumona*, but also in *Ceratodus*¹⁾. SEWERTZOFF

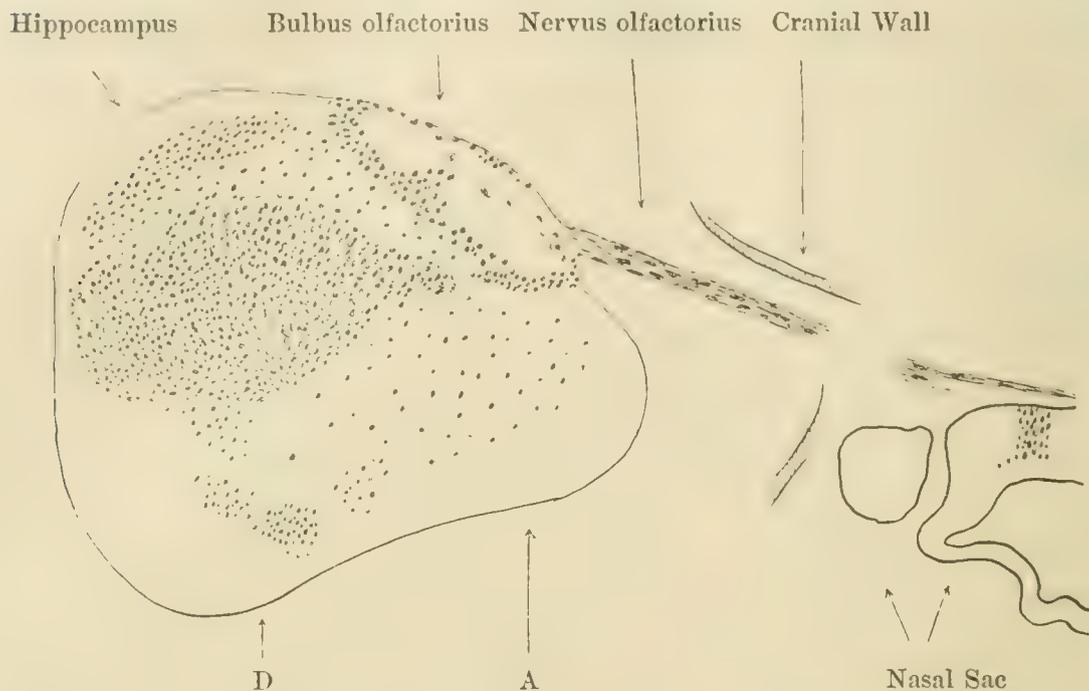


Fig. 10.

represents a larval brain of *Ceratodus*

Figures 10 and 11. Fig. 10 is a diagram to illustrate the arrangement of the olfactory bulb and its close relationship to the hippocampus, as seen in sagittal section.

Fig. 11 is a photograph of a sagittal section close to that represented in Fig. 10, both passing through the olfactory nerve of the brain of a larval *Lepidosiren* in the same stage as that shown in Fig. 9.

Fig. 11 represents the section numbered 11.2.5 in series 140 G. In Fig. 10 *A* is the tuberculum olfactorium and *D* is the ganglionic mass EDINGER calls "nucleus taeniae".

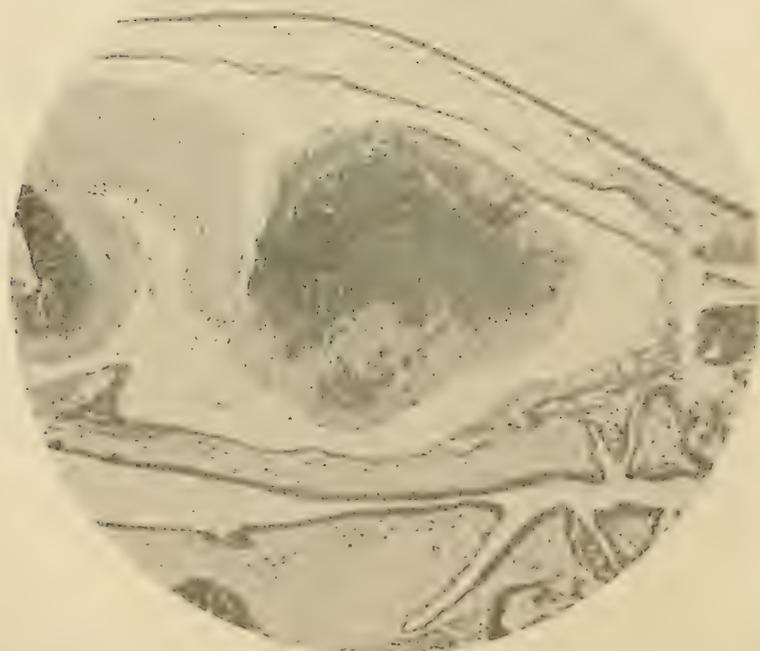


Fig. 11.

1) See especially SEWERTZOFF, *op. cit. supra*, Fig. 4 (compare with my Fig. 8'); also BING and BURCKHARDT, *Das Zentralnervensystem*

presenting a very close resemblance to that of *Lepidosiren*, which I have shown in Fig. 8'. BING also, in his part of the monograph on the brain of *Ceratodus*, which was written in conjunction with BURCKHARDT, represents (Fig. 13, p. 549) and describes the brain of a larval *Ceratodus* (stage 48) in the same phase as that described by SEWERTZOFF (Fig. 4): but there is as great a discrepancy between their two interpretations of the *Ceratodus*-brain as there is between my identification of the parts of the hemisphere in the *Dipneumona* and that adopted by BURCKHARDT and BING.

SEWERTZOFF's identification of the various parts of the foetal *Ceratodus*-brain agrees with the account I have given (*supra*) of the foetal *Lepidosiren*-brain (Figure 8').

But BING applies the name "*Lobus olfactorius*" to the structure, which SEWERTZOFF and I regard as the *tuberculum olfactorium*. [SEWERTZOFF uses BURCKHARDT's term "*Lobus postolfactorius*", which, for reasons explained above, I have homologised with the *tuberculum olfactorium*.] BING, however, makes a vigorous attack on SEWERTZOFF's contention (p. 550), in the course of which he makes the following statement:

"Außerdem aber sind an seiner Figur das Vorderhirn irrtümlich als *Lobus olfactorius*, dieser aber als *Lobus postolfactorius* bezeichnet, obgleich er schon seiner äußeren Lage nach diesem von BURCKHARDT bei *Protopterus* unterschiedenen Höcker nicht entsprechen kann. Ungenau ist auch der Verlauf des *Olfactorius* wiedergegeben." [SEWERTZOFF presents a diagram of the course of the olfactory nerve in the larval *Ceratodus* exactly like analogous to that shown in my Figure 8'.] "Zugleich mit der falschen Homologisierung der Abschnitte des Vorderhirns verbindet ihn SEWERTZOFF dorsal mit dem Vorderhirn, das er für den *Lobus olfactorius* hält. In Wirklichkeit strahlen die *Olfactorius*fasern von der Riechschleimhaut über die ganze ihr zugewandte Calotte des *Lobus olfactorius* in Gestalt von Faserbündeln aus" (p. 550, 551).

Not having seen the actual brain of *Ceratodus* it would be rash of me to intervene in this dispute. But there are two facts which seem to me to indicate that SEWERTZOFF has the right on his side: 1) it is hardly conceivable that he could, by an effort of the imagination, have drawn an olfactory nerve pursuing such a bizarre course

von *Ceratodus Forsteri* in SEMON's *Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel*, 1905 — see Fig. 2, p. 523, Fig. 5, p. 535 and Taf. 42; and Fig. 13, p. 549.

(his Fig. 4) as that of his foetal *Ceratodus*, agreeing as it does in every essential feature with my independent reconstruction of the nerve in *Lepidosiren* (Figure 8'). 2) BING himself insists (p. 547) on the remarkable similarity of form and identity of structure of his *Ceratodus*-brain at stage 48 and GRAHAM KERR's *Lepidosiren*-brain at stage 35; but my Figures 8 and 8' represent a reconstruction of the hemisphere of *Lepidosiren* at stage 35, made from the identical sections which GRAHAM KERR used in making the drawings to which BING refers. Therefore, as my reconstruction (and also GRAHAM KERR's) agrees with SEWERTZOFF's, if we apply BING's own argument to his drawing (Fig. 13, p. 549) and the description of it (p. 550) his identification of the parts of the forebrain in *Ceratodus* at stage 48 stands convicted of all the errors he (unjustly, at it seems to me) attributed to SEWERTZOFF.

Before discussing the significance of that curious monstrosity — the tuberculum olfactorium of the *Dipneumona* — it will be preferable to consider the morphology of the various parts of the cerebral hemisphere as a whole.

After the brain has reached stage 38 (Fig. 9) its form rapidly changes. When the large ventral sausage-shaped diverticulum of tuberculum olfactorium has assumed its adult form — as the result of precociously rapid growth — the dorsal part of the hemisphere elongates and ultimately becomes longer than the tuberculum, especially in *Lepidosiren*.

The olfactory bulb, which hitherto has been a flat plate forming part of the roof of the hemisphere, now becomes drawn out into a hollow glove-finger-like process and shifts its position so that it comes to form the anterior extremity of the hemisphere. It is then placed immediately above the rounded anterior end of the tuberculum olfactorium. Soon a circular constriction develops at the site of its connection with the rest of the hemisphere.

Thus each cerebral hemisphere in both the *Dipneumona* comes to assume the peculiar form, so admirably represented in the case of *Protopterus* by BURCKHARDT, of two hollow sausage-shaped chambers, lying one above the other with their cavities in free communication. To the anterior end of the dorsal cylinder is joined a leek-like mass — the olfactory bulb and nerve¹).

1) See GRAHAM KERR, *op. cit. supra*, *Quart. Journ. Microsc. Sc.*, Pl. 26, Figs. 8d and 9, and Pl. 27, Fig. 10h and i; BURCKHARDT, *op. cit. supra*, also "The Central Nervous System of *Protopterus annectens*", *Journ. of compar. Neurology*, Vol. 2, Pl. 13.

The determination of the homologies of the various parts of the forebrain in the lowlier Vertebrata is a problem of very great difficulty, which cannot be solved satisfactorily until a considerable amount of careful detailed research has supplied us with a larger body of definitely established facts than we possess at present.

During the last few years many attempts have been made to systematise our knowledge of this part of the brain; but I think most of the generalisations are not only premature and foredoomed to failure as an explanation of the facts, but are calculated also to hinder the progress of cerebral morphology by introducing serious elements of confusion.

Yet, in attempting to interpret the homologies of the parts of the forebrain, we have a certain number of clearly-defined guiding marks, the cautious employment of which can afford us considerable assistance in arriving at a reliable conclusion.

During the past fourteen years I have repeatedly called attention to the means of identifying the hippocampal formation and the parts of the hemisphere bordering on the lamina terminalis (especially the paraterminal body) and have insisted on the great value of the clue to the interpretation of the rest of the hemisphere, which the recognition of these parts affords. Yet in several recent works these criteria of cerebral homologies have been set at naught and in several cases the authors of the works in question have returned to the errors of fifteen years ago.

I have discussed the whole subject at considerable length so recently as six years ago, — and during the time that has elapsed since then nothing has been brought to light to throw any real doubt upon my facts or arguments — that it is surely unnecessary to repeat or even to recapitulate what I stated then¹). It would serve no useful purpose to criticise seriatim all the recent works just referred to, in which no reasons are given for adopting views regarding the morphology of the cerebral hemisphere in non-mammalian vertebrates other than that based upon the recognition of the hippocampus and paraterminal body (by the establishment of the identity of the relations and the structure of these bodies with those of foetal acallosal mammalian brains).

1) On the Morphology of the Cerebral Commissures in the Vertebrata, with Special Reference to an Aberrant Commissure found in the Forebrain of Certain Reptiles. *Transact. of the Linnean Society, London, Ser. 2, Zoology, Vol. 8, 1902, Pt. 12.*

RAMÓN Y CAJAL¹⁾, however, has adopted another way of looking at the matter and has given his reasons for it. He believes that the problem of the homology of the mesial wall of the hemisphere in Reptilia "has not been finally solved" and that "the field is still free for other conjectures". He suggests that this part of the reptilian hemisphere may correspond to that (neopallial) area of the mesial wall in the mouse and Guinea-pig, which presents many structural analogies. I have discussed the reasons for not adopting such a view at great length in my memoir of 1902 (op. cit. supra), with which RAMÓN Y CAJAL was not acquainted. But, briefly, the reasons for identifying this area with the hippocampus are as follows. 1) In the two most primitive and diversely-specialised mammalian orders — the Monotremata and Marsupialia — the hippocampus is not confined to the postero-ventral edge of the pallium, but fringes its whole extent, as far forward as the neighbourhood of the olfactory peduncle; 2) in all other mammals definite traces of this extensive hippocampal arc can be found fringing the whole extent of the mesial edge of the pallium; 3) therefore, presumably, the ancestors of the Mammalia must have had a hippocampus in the corresponding position; and 4), in the Reptilia we find a state of affairs which is a faithful and exact copy of all the essential features of this part of the brain in the foetal Monotreme or Marsupial (see especially Figs. 12—19 in my memoir, op. cit. supra).

No hypothesis as to the homology of the mesial pallium of the reptile, which does not account for this cephalic part of the hippocampal arc, can be seriously considered.

I must take it for granted that the fact of the identity of the hippocampus in the reptile is definitely established.

If we return to the consideration of the section represented in Figures 1 and 2 and study its details in the light of the data brought together in my memoir (op. cit. supra, p. 499), there can be no hesitation in recognising the *formatio pallialis* as a true pallium, the mesial part of which is certainly homologous with the hippocampus of the Reptilia and Mammalia. Nor can there be any real doubt that the part of the mesial wall of the hemisphere which immediately adjoins the hippocampus is the paraterminal body. But how much of the mesial wall is to be considered as forming part of that body is a matter calling for discussion. The outer edge of the *formatio pallialis* is a thick mass of cells at the point marked *A*.

1) Studien über die Hirnrinde des Menschen, 1906, Heft 5. (BRESLER'S Translation.)

For the closest analogy to this condition of affairs I shall have to go far afield — to the brain of a foetal *Ornithorhynchus*, which I described twelve years ago¹). [Much closer resemblances can be found among the Reptilia, but I know of no suitable published illustration that lends itself to my purpose.] There we find a similar pallial column of cells, thickened at each edge, just as in the brain of *Lepidosiren* — the mesial edge being the hippocampus and the lateral edge the pyriform lobe, the surface of which is covered with fibres of the external olfactory tract (*e. o. t.*).

There can be no doubt that the mesial and lateral portions respectively of the pallial formation in *Lepidosiren* are homologous to the hippocampus and pyriform lobe respectively. I have not determined the position of the lateral olfactory tract in *Lepidosiren*, but by analogy with the condition found in *Rana*²) and other Amphibia (compare also BURCKHARDT's account of *Protopterus*) there can be no doubt that this tract occupies the position marked *A* in Figure 1, i. e. as in *Ornithorhynchus*, on the surface of the pyriform lobe.

How much of the pallial formation in *Lepidosiren* is hippocampus and how much is pyriform lobe or whether, as in the Mammalia, there is any representative of the neopallium interposed between them are all questions which it is impossible to answer. We ought rather to look upon the pallium of *Lepidosiren* as an area, which is yet un-specialised, the rudiment of that more extensive cortical field which in the Mammalia becomes differentiated into distinct formations.

It is in the highest degree improbable that there should be anything definitely representing the neopallium of the Mammalia in this simple brain. The cortical area is very narrow, and olfactory impressions are poured into both its edges — into the pyriform lobe by the lateral olfactory tract (*Tractus bulbo-corticalis*) and into the hippocampus by the *Fasciculus marginalis*³) — so it is certain that

1) The Brain of a Foetal *Ornithorhynchus*. Quart. Journ. of Microsc. Science, N. S. Vol. 39, 1896, Pl. 2, Figs. 6 and 7.

2) In GAUPP's Edition of ECKER's and WIEDERSHEIM's "Anatomie des Frosches", 2. Abt., 1899, this olfactory tract is indicated on the left hemisphere in Fig. 29, p. 107, but not labelled. On p. 113, however, GAUPP describes it, employing the name "*Fasciculus bulbo-corticalis*", given to it by PEDRO RAMÓN Y CAJAL.

3) The *Fasciculus marginalis*, which I described in *Ornithorhynchus*, represents the bundle described by recent writers as the "*Tractus olfacto-corticalis*" in fishes and Amphibia. It is well shown in a diagram (Fig. 150) by JOHNSTON ("The Nervous System of Vertebrates", 1906),

the whole formation must be practically given up to the function of smell. It is only in more highly-organised vertebrates, when other sensory impulses, such as those of touch and sight, are poured into this pallium and the olfactory function is relegated to its fringe, that a central non-olfactory "Neopallium" can be said to come into existence.

A comparison with the conditions found in the Amphibian, Reptilian and Mammalian brains can leave us in no doubt as to the identity of the corpus striatum in *Lepidosiren*, even though it is no thicker than the pallium. It is that part of the lateral wall which is on the ventral side of the edge of the pallium (Fig. 1, *A*). At the same time it is not possible to draw a line of demarcation between it and the tuberculum olfactorium.

The most curious feature of the Dipnoan brain is the large sausage-like, ventral appendage of the hemisphere, which BURCKHARDT calls "Lobus postolfactorius". In Fig. 1 I have labelled it "Tuberculum olfactorium". When I began the study of the brain of *Lepidosiren* the interpretation of this feature of the hemisphere seemed to present insuperable difficulties, for it is quite unlike anything that I had seen in any other vertebrate. BURCKHARDT's various descriptions of it as "postolfactory lobe", „Hirnrinde" (op. cit. Taf. 3, Fig. 22), and "Ammonshorn" (Taf. 3, Fig. 21) did not help in the solution of the problem.

But, once the olfactory bulb, the paraterminal body and the pyriform lobe had been located, an area was thus circumscribed, which could not be anything else than the tuberculum olfactorium. Even though this part of the brain in *Lepidosiren* is relatively so enormous and so highly developed there is no escape from the conclusion that it must be the homologue of the tuberculum olfactorium. Another very surprising feature of this area is the close resemblance its structure presents to the homologous region of the Mammalian brain.

based on the descriptions of P. RAMÓN, VAN GEHUCHTEN and BOCHENEK. In my first account of this tract I called it "the olfactory bundle of the fascia dentata" (*Anat. Anz.*, Bd. 10, 1895, p. 473) and two years later (*Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 32, p. 39) substituted the shorter name "Fasciculus marginalis". At that time I thought it was a direct connection between the olfactory bulb and the hippocampus; but since then I have discovered that it is interrupted by a synapsis in the olfactory peduncle. Thus its arrangement agrees with that of the *Tractus olfacto-corticalis* of the Amphibia. I have discussed this identity here to emphasize the fact that not only in structure, topographical position and relationships, but also in its fibre connections, the hippocampus of the Ichthyopsida resembles that of the Mammalia.

Both are characterised by the presence of curious islands or clumps of closely-packed small cells (Fig. 1).

In all other Vertebrata, in which the tuberculum olfactorium has been studied, it has been found to be a peculiar cortical formation covering, like a closely-fitting cap, the ventral surface of the corpus striatum. Whether or not it does so in *Lepidosiren* I cannot say at present, because there is no certain criterion to enable a distinction to be drawn between corpus striatum and tuberculum olfactorium. Appearances seem to suggest -- and it is nothing more than a mere suggestion -- that during the process of pushing out the great tubercular sac the corpus striatum may have been relegated chiefly to the lateral wall and the tuberculum olfactorium to the ventral and mesial walls of the vesicle. But this is mere conjecture.

What is the meaning of these curious features of the brain? This is a very difficult, perhaps at present, impossible, question to answer satisfactorily. GRAHAM KERR has remarked that "smell seems to be the best developed of the three ordinary special senses in *Lepidosiren*"¹): hence it is not surprising to find the "smell-brain" highly developed.

The olfactory apparatus seems to possess varied kinds of usefulness in different classes of vertebrates. Thus the organ of smell becomes useless in the mammal, when in the water: yet most fish possess highly developed olfactory organs, which must be capable of appreciating some kinds of impressions to which the mammalian organ is insensible. Perhaps the Dipnoan, which can breathe and live out of water, may be endowed with organs of smell capable of appreciating stimuli such as those of land animals are fitted to receive, and that this may explain the high state of development of its cerebral hemisphere. But why it should be so more highly organised than the Amphibian cerebral hemisphere is not altogether clear.

In the various classes of vertebrates different parts of the olfactory apparatus become developed in a predominant degree. In the Dipnoi it is the tuberculum olfactorium, possibly because its intimate association with the corpus striatum -- the origin of the basal fore-brain bundle -- enables the olfactory organ the more readily to dominate the rest of the nervous system. In the Reptilia it is the hippocampal formation, which is specially well-developed, possibly because both smell and sight are well-developed. The visual apparatus -- optic lobes -- plays the dominant rôle in Reptilia in controlling the move-

1) The External Features in the Development of *Lepidosiren paradoxa* FITZ. Philos. Transact., Series B, Vol. 192, 1900, p. 303.

ments of the body, as my colleague Prof. W. H. WILSON, has demonstrated, and the hippocampus by means of the fornix is brought into more intimate relationship with the thalam- and mesencephalon than any other part of the "smell-brain".

In the Mammalia, while the hippocampus maintains its important rôle, the pyriform lobe becomes especially well-developed, probably because it affords the only path for smell-impressions to the neopallium, which now becomes the dominant organ of the nervous system.

Let us now leave these speculations and return to the examination of the corpus paraterminale.

It has already been seen that the paraterminal body begins near the dorso-medial corner of the cerebral hemisphere, where the mesial

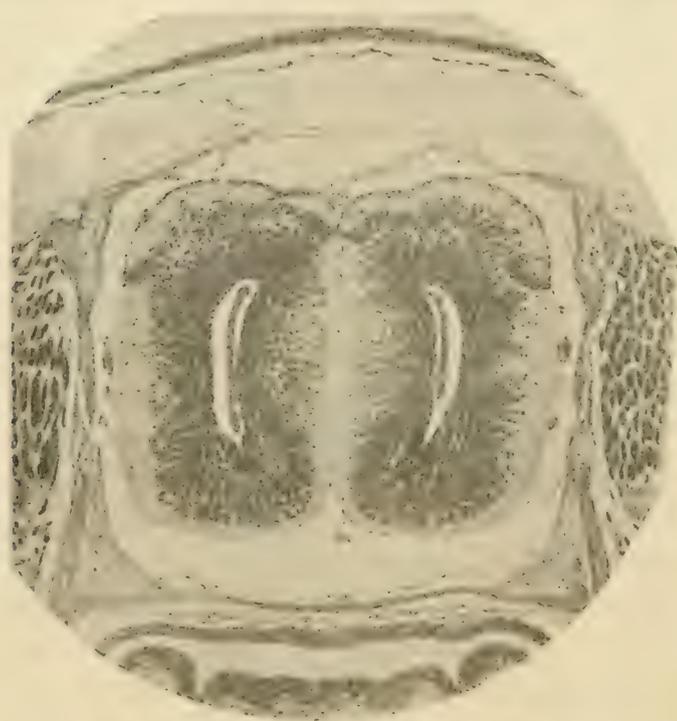


Fig. 12. Coronal section of a larval *Lepidosiren* (stage 38), passing through the olfactory bulbs, which form dorsal caps on the hemispheres. Series 140 A. Section 16. 3. 4.

edge of the hippocampus is situated, and extends downward to form part of the mesial wall (Fig. 1). It has also been shown that the tuberculum olfactorium extends around the ventro-mesial corner to form part of the mesial surface. Where do these two constituent elements of the mesial wall meet — is it at *B* or at *C* (Fig. 1)?

To decide this question and at the same time to establish the identity of the paraterminal body beyond all doubt let us study some more sections.

I have chosen a series of coronal sections of a larval *Lepidosiren* of the same stage of development as those represented in Figures 9, 10 and 11, because the ventral bulging of the tuberculum olfactorium is not so extensive as it is in the adult: hence these sections are less unlike those of other vertebrates than those of the adult.

Starting with the examination of Fig. 12, in which the formatio bulbaris is seen as a cap on the dorsal aspect of the hemisphere, the whole mesial wall is obviously composed of paraterminal body.

As it is traced backward (in the Figures 13, 14, 15 and 16) it becomes subdivided into two parts by an indentation of epithelial cells in its outer (ventricular) wall (see Figs. 14 and 15). There can be no doubt that the dorsal segment of the body — from its structure and relations — is still paraterminal: but, at a first glance, the identity of the ventral segment is not so sure, chiefly for the reason that there is no clear line of demarcation between it and the corpus striatum (with the tuberculum). But when we reach Figure 16 and find that it (the ventral segment) behaves in the same

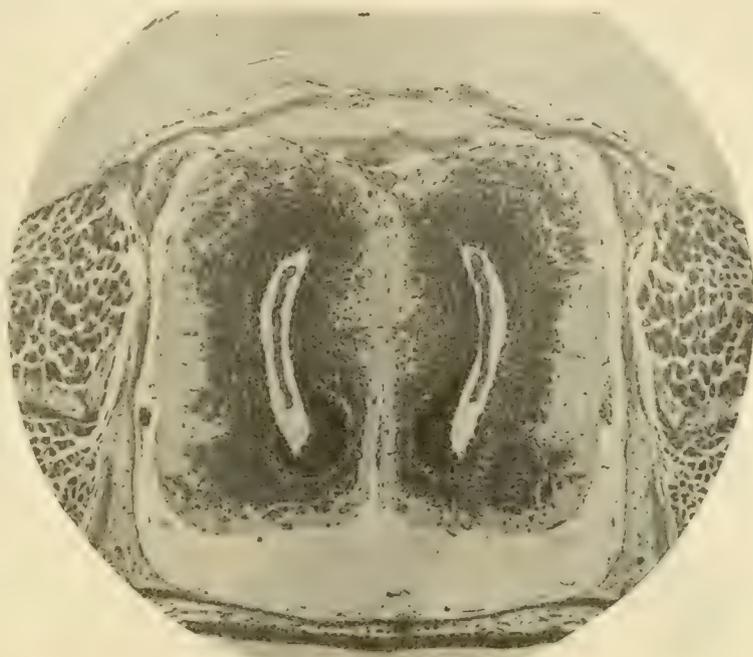


Fig. 13.

Fig. 13. Another section from the same series, further back. The pallial formation occupies the position of the bulbar structures in Fig. 12. Note the irregular arrangement of the cells of the Tuberculum olfactorium at the lower edges of the hemispheres. Section 18. 2. 2.

Fig. 14. Section near the lamina terminalis. Same series, 19. 1. 5. At the ventro-lateral corner there is a comma-shaped collection of cells, forming the "Nucleus taeniae" of EDINGER.

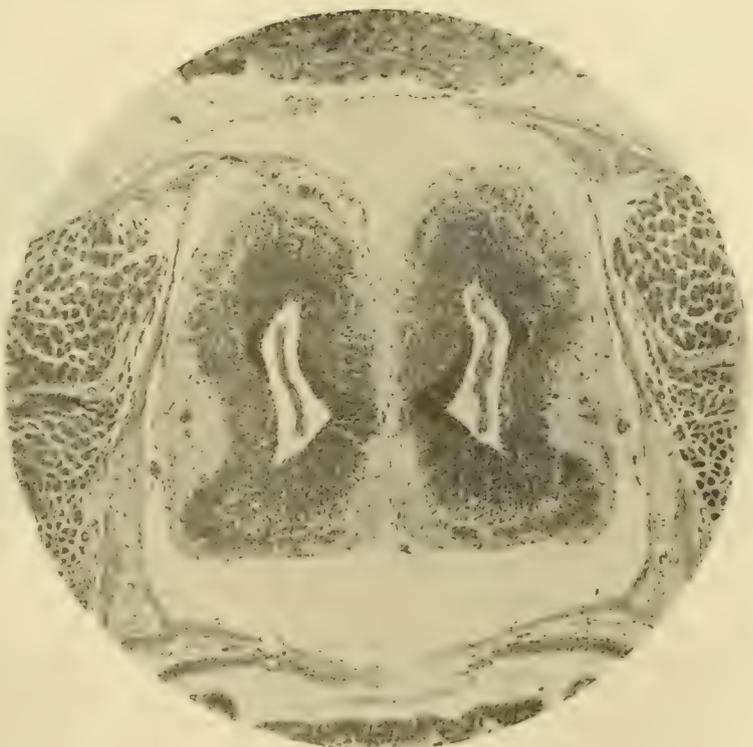


Fig. 14.

way as the paraterminal body is known to do in other vertebrates (i. e. fuses with its fellow to form the commissure-bed, which

appears as a thickening of the lamina terminalis) its homology is established.

Of greater interest is the behaviour of the dorsal portion of the paraterminal body (Fig. 15, *P*). In a section made immediately in front of the lamina terminalis (Fig. 15) it is still a plump mass of nerve cells. But as soon as the situation of the lamina terminalis is reached the dorsal part of the paraterminal body suddenly becomes replaced by, or reduced to, a thin epithelial band (Fig. 16, *P*); and this, again, immediately becomes folded and invaginated into the lateral ventricle to form a choroid plexus (Fig. 17, *PL*) of the

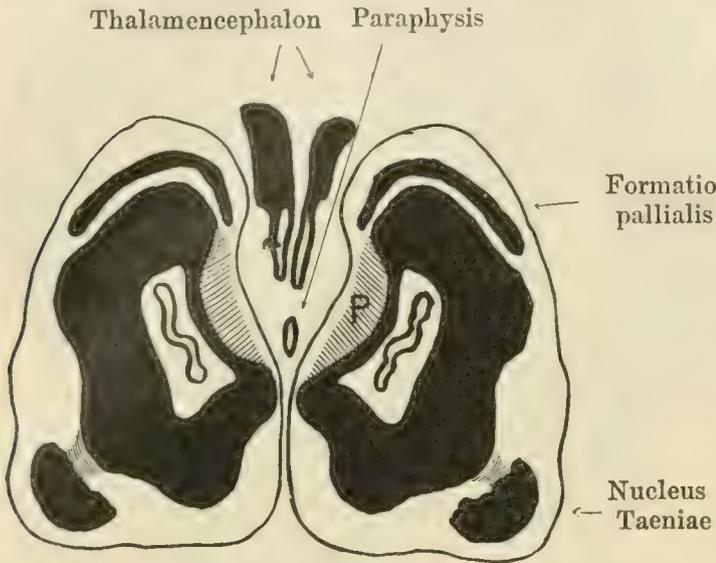


Fig. 15.

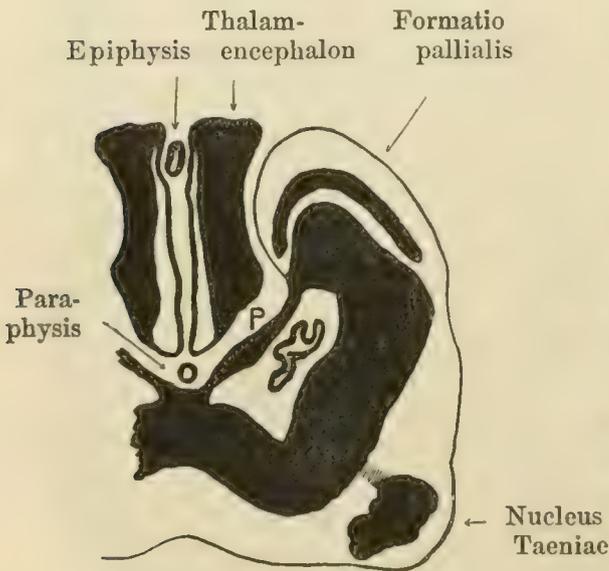


Fig. 16.

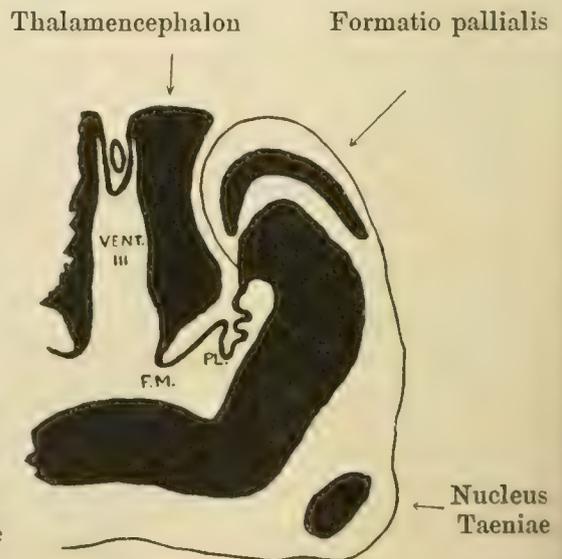


Fig. 17.

Fig. 15. A diagram of another section (20. 2. 4) of the same series cut immediately in front of the lamina terminalis. (140 A. 20. 2. 4.) \times ca. 20.

Fig. 16. Here the lower parts of the paraterminal bodies have fused to form the commissure-bed or matrix for the cerebral commissures. The dorsal portion of the paraterminal body, marked *P* in Fig. 15, has now become attenuated to form an epithelial membrane *P*. (140 A. 20. 3. 6) 70μ behind the section represented in Fig. 15.

Fig. 17. Diagram of a section 40μ behind that shown in Fig. 16. (140 A. 21. 1. 2.) The paraterminal lamella (*P* in Fig. 16) has now given place to the lamina chorioidea, which is invaginated into the lateral ventricle to form the choroid plexus (*PL*).

F.M. Foramen of MONRO. *vent. III* third ventricle.

type we are accustomed to regard as distinctive of the Amniota. The condition of affairs represented in *Lepidosiren* (Fig. 17) is exactly analogous to that found in foetal mammals, more especially those (the Monotremata and Marsupialia), which have retained the dorsal part of their hippocampal arc, undisturbed by a corpus callosum. In the brains of foetal *Ornithorhynchus* and *Perameles*, which I have represented¹⁾, the same arrangement of thalamencephalon, lamina chorioidea and mesial edge of the pallium (i. e. hippocampus) is found. A similar relationship will be found in the homologous parts of the brain in certain Reptilia, such, for example, as many *Chelonia*. But in certain other reptiles (such as *Sphenodon*, the Lacertilia and some of the Ophidia) there is a very striking difference in the arrangement of the nervous tissues fringing the cerebral mantle, which is, at first sight, extremely puzzling, and has given rise to great confusion in the literature relating to the comparison of the reptilian and mammalian forebrain. I have described this region of the brain in a foetal *Sphenodon* (*Hatteria*) in considerable detail²⁾, and v. KUPFFER³⁾, in his admirable account of the morphogenesis of the brain, has represented the condition of affairs in *Anguis fragilis*, and given an interpretation of them (p. 238), to which I shall have occasion to refer.

If a coronal section be made through the cerebrum of a foetal *Sphenodon* or *Anguis* so as to pass through the foramen of MONRO (Fig. 18), and this be compared with a corresponding section in *Lepidosiren* (Fig. 17), it will be found that whereas, in the Dipnoi (as also in the *Chelonia* and *Mammalia*) the lamina chorioidea is attached laterally to the edge of the pallial formation, i. e. the hippocampus, in these particular reptiles a caudal prolongation of the paraterminal body (Fig. 18, *P*) is interposed between the attachment of the lamina chorioidea and the pallial formation. Most recent writers (see, for example, v. KUPFFER, op. cit. p. 238) have not unnaturally assumed

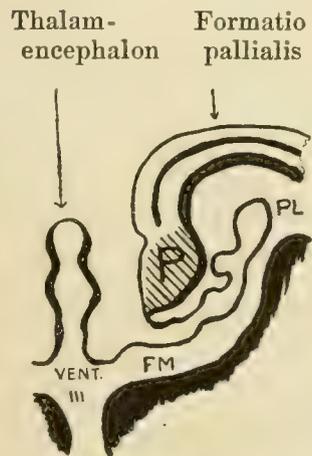


Fig. 18. A diagram representing the relationships of the structures found in the neighbourhood of the foramen of MONRO in a foetal *Sphenodon* (HOWES' stage R). To be compared with Fig. 17.

1) Op. cit. supra, Quart. Journ. Microsc. Sc., 1896, Pl. 2, Figs. 15 and 16. In both of these drawings I have erroneously applied the name "paraphysis" to the dorso-cephalic corner of the thalamencephalon.

2) Op. cit. supra, Trans. Linn. Soc., especially Fig. 9, p. 462.

3) Op. cit., HERTWIG'S Handbuch, Figs. 256 and 257, p. 236.

that, because the swollen mass of rudimentary hippocampus, which is seen in the foetal mammal, affords attachment to the lamina chorioidea, the prominent object (Fig. 18, *P*), which presents exactly similar relations in the foetal reptile, must also be the homologue of the hippocampus. That this solution of the problem is quite erroneous I have conclusively demonstrated in my memoir on the cerebral commissures of *Sphenodon* (op. cit., Trans. Linn. Soc., see especially Figs. 12 to 19).

But if the mass *P* (Fig. 18) is not the hippocampus, how can we explain the apparent want of harmony between these different vertebrates, so far as the constitution of the mesial walls of their hemispheres is concerned? The full consideration of this matter would demand a large number of illustrations to elucidate the account, and, moreover, would carry us far beyond the limits imposed on this discussion at present. I may briefly indicate the conclusions which the study of all the facts of the case seems to suggest. That the caudal extension of the paraterminal body is an anomaly peculiar to certain reptiles cannot be maintained. That the whole, or, in fact, any considerable part, of such a (nervous) prolongation of the paraterminal body exists as the matrix of the fimbria (fornix) in the Mammalia is also not the case. There is only one other alternative hypothesis, namely, that the caudal part of the paraterminal body (Fig. 18, *P*), which is present in certain reptiles, becomes reduced in other animals to an epithelial lamella in much the same manner as we have seen it behave in *Lepidosiren*, as the plump mass *P* in Fig. 15 was followed backward in Figures 16 and 17. This hypothesis fits all the facts at present known for vertebrates in general: moreover, it opens the way for an explanation of the enigmatical state of affairs found in the brain of *Ceratodus*.

There are two common ways of regarding the derivation of the choroid plexuses of the lateral ventricles. Those who still believe in the existence of a primary undivided "Telencephalon", which becomes secondarily subdivided into the two cerebral hemispheres, naturally look upon the choroid plexus as an invaginated, thinned portion of the wall of the hemisphere, and speak of a "choroidal fissure" as a feature of the hemisphere itself. Most of those who believe that the hemispheres are paired from the first, arising independently as lateral buds from the forebrain-vesicle, look upon the lateral choroid plexus as a derivative of the roof of the forebrain and not as a part of the hemisphere: such anatomists do not include the so-called "choroidal fissure" among the furrows of the cerebral hemisphere.

As a believer in the latter way of looking at the facts I regarded

the choroid plexus as being wholly a derivative of the roof until I examined the developmental history of this part of the brain in *Sphenodon*. In this reptile the choroid plexus is certainly formed partly from the roof of the forebrain, but partly also from a secondarily thinned part of the wall of the hemisphere (op. cit., Trans. Linn. Soc., p. 492). In the neighbourhood of the foramen of MONRO (Fig. 18) the epithelial roof of the forebrain is pushed into the lateral ventricle (*PL*). But further back the thalamo-pallial junction becomes stretched and attenuated (just as in *Lepidosiren*, Fig. 4, *y*) to form the caudal part of the lamina chorioidea. The invagination of the roof membrane near the foramen of MONRO gives rise to the "choroidal fissure", which in many vertebrates (though not in *Sphenodon*) becomes prolonged backward into that part of the lamina chorioidea, which is the result of the attenuation of the attachment of the pallium to the optic thalamus.

The comparison of the morphogenesis of the brains of *Lepidosiren*, *Sphenodon* and *Ornithorhynchus* shows that in the Dipnoan and Mammal (though not in the Reptile) a third element contributes, though in quite a small degree, to the formation of the lamina chorioidea. This third element is produced by the attenuation of that part of the paraterminal body (Fig. 18, *P*), which lies on the caudal side of the lamina terminalis.

The consideration of these facts enables us to realize the nature of the unique modification of the vertebrate brain, which is found in *Ceratodus*. BURT G. WILDER¹) describes the choroid plexus in *Ceratodus* as an invagination into the ventricle of a part of the wall of the hemisphere, which is devoid of true nervous parenchyma; and goes on to state that its relations are like those of other vertebrates, but with the difference that the choroidal fissure of *Ceratodus* proceeds forwards from the foramen of MONRO, whereas that of all other Vertebrates passes backwards from the corresponding place. Unfortunately the attachments of this plexus are not clearly shown in BING's illustration (op. cit., Taf. 42, Fig. 2) of a section through the brain of *Ceratodus* and his description does not give the necessary information, so that there is some element of uncertainty as to the exact condition of affairs. But it is possible that what happens in *Ceratodus* is as follows.

Starting from the condition shown in stage 48 (BING and BURCKHARDT, op. cit., Textfig. 15, p. 550), in which the hippocampus extends

1) The Dipnoan Brain—*Ceratodus*. American Naturalist, Vol. 21, 1887, p. 544 (quoted from BING and BURCKHARDT, op. cit. supra, p. 515).

as far as the attachment of an epithelial membrane, far more attenuated than that seen in *Lepidosiren* in Figure 16, the thinning of the dorsal part of the paraterminal body extends forward (compare Figs. 15 and 16, *P*) for a considerable distance (even perhaps the greater part of the length of the hemisphere): and when the invagination of the roof membrane begins (at the foramen of MONRO) to form the choroid plexus (compare Fig. 17 *PL.*), the process of folding extends forward in the attenuated portion of the paraterminal body.

This may also afford the clue to the transformation of the form of the brain in the Teleostean and Ganoid fishes. While I agree with STUDNIČKA in regarding the so-called "pallium" of the bony fishes as mainly a stretched roof-membrane, analogous to the tela chorioidea, and look upon the so-called basal ganglion as including the homologue of the true pallium (as well as the real basal ganglia), it seems impossible to explain the forward extension of the thin membrane (so-called "pallium") into the olfactory peduncle, unless we admit that this part of the wall of the hemisphere has undergone a process of secondary thinning, analogous to, though far more extensive than, that, which occurs in *Ceratodus*.

There is only one other point that I shall refer to at present. The very pronounced clumping of the cells at the two margins — mesial and lateral — of the pallium in *Lepidosiren* (Fig. 1) is an excellent illustration of a similar tendency which is of widespread occurrence in the Amniota. It is no doubt due to the fact that at the two situations, where the olfactory tracts — mesial and lateral respectively — enter the pallium, a closer grouping of cells (and ultimately a specialization of structure) occurs to form receptive organs for the incoming olfactory impressions. The lateral clump is the first indication of the origin of the pyriform lobe and the mesial clump of the fascia dentata. GIUSEPPE LEVI¹) has given an admirable account of the ontogeny and fate of the mesial clump of cells in the Mammalia, and has, moreover, added his testimony to mine that such an aggregation of cells occurs at the mesial edge of the pallium in certain Reptiles²). It is only in a few reptiles that a difference in texture can be demonstrated between the ventral (mesial) edge and the rest of the medio-dorsal cortex.

1) Ueber die Entwicklung und Histogenese der Ammonshornformation. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 64, 1904, p. 389.

2) Sull'origine filogenetica della formazione ammonica. Archivio di Anat. e di Embriol., Vol. 3, 1904, Fasc. 1, p. 234.

RAMÓN Y CAJAL (op. cit., p. 22) protests against MEYER's and my statements that a tendency to the differentiation of a fascia dentata was manifested in some reptiles and the results of his own and his brother's histological investigations certainly demonstrate that there is no properly-constituted Fascia dentata in the Reptilia. All that I maintain (although LEVI goes further) is that there is in the margin of the hippocampus of Reptiles some indication of the commencement of changes, similar to those which lead to the formation of the fascia dentata in the Mammalia. The photograph of a section through the brain of *Lepidosiren* (Fig. 2) affords very clear evidence that the margin of the pallium, even in this lowly vertebrate, differs from the rest of the column of cells.

Summary.

1. If the features of the brain in the Dipnoi be considered as a whole, they will be found to approximate much more nearly to those of the Amphibia than to those of any other Vertebrata.
2. In the cerebral hemisphere of the Dipnoi there is a definite pallial formation or cerebral cortex, distinctly separated from the ependyma as a clearly-defined layer of nerve cells
3. This pallial formation is homologous to the pallium of the Amniota.
4. Although its distinctive layer of cells is much more definitely segregated than the homologue of the pallium is in the Amphibia, and is compactly arranged as a distinct layer of cells, so that it resembles the pallium found in the Reptilia, it is neither so densely packed, nor so highly specialised nor so well differentiated as the reptilian cortex.
5. The most outstanding feature of the Dipnoan brain is the relatively enormous development and high degree of specialisation of the tuberculum olfactorium.
6. This fact, taken in conjunction with the important rôle of the sense of smell, as observed by GRAHAM KERR in the living *Lepidosiren*, points to the conclusion that the tuberculum olfactorium is the dominant organ of the Dipnoan nervous system.
7. The contention of BURCKHARDT and BING that the cortex of the tuberculum olfactorium in the Dipnoi is the representative of the cerebral cortex of the Amniota and that it is the "prosencephalon sensu strictiori" receives no support from my investigations.

8. By comparison with the facts observed in other Vertebrata it is established that as many as three elements may contribute to the formation of the choroid plexus of the lateral ventricle in different Vertebrata: a) the roof of the forebrain, b) a band formed by the attenuation of the pallio-thalamic junction, and c) the secondarily thinned caudal part of the paraterminal body.

9. The high state of development of the cerebral hemisphere in the Dipnoi gives us two alternatives from which to choose as to the relative positions of the Amphibia and Dipnoi: — either the Amphibian hemisphere has passed through a stage corresponding to that of the Dipnoi and has then undergone a secondary retrograde change; or the Dipnoi are nearer to the main stream, which has led to the origin of the Amniota.

10. From the earliest stage of development in *Lepidosiren*, when the rudimentary brain is in contact with the ectoderm, there is an unbroken protoplasmic connection between that area of skin, which develops into the roof of the nasal sac, i. e. the olfactory organ, and that part of the hemisphere-vesicle which later forms part of the olfactory bulb.

The facts which have been briefly discussed in this communication are of such far-reaching importance that I hope to be able to return to a fuller consideration of them in the near future.

Writing these notes in Egypt, with no possibility of access to the specimens of which I am treating, and without a considerable proportion of the literature essential for such a purpose, I have refrained from entering into the discussion of many points, which have cropped up in the course of the preparation of these notes for publication.

For the opportunity of examining material of such exceptional interest and for his generosity in affording me all the facilities which his laboratory offers it is a pleasure to express my deepest thanks to Professor GRAHAM KERR.

Cairo, October 1st, 1908.

Nachdruck verboten.

Das „Geldrollenstadium“ der Vertebraten-Chorda und des Skelettes der Mundcirren von *Branchiostoma lanceolatum*, und seine cytomechanische Bedeutung.

Von Dr. J. BOEKE, Leiden (Holland).

Mit 17 Abbildungen.

Vor einigen Jahren beschrieb ich in einem kleinen Aufsätze¹⁾ einige Daten aus der frühen Entwicklungsgeschichte der Chorda dorsalis, besonders die Struktur des Protoplasmas und die Rolle der Centrosomen in den Zellen der noch nicht vakuolenhaltigen Chorda betreffend; es zeigte sich, daß in dem sogenannten Geldrollenstadium, in welchem die Chorda aus einer Reihe hintereinander gestellter, scheibenförmiger Zellen besteht, die Centrosomen alle in einer Reihe in der Achse der Chorda liegen und genau das Zentrum jeder Zelle einnehmen, während das Protoplasma der scheibenförmigen Zellen ein System radiärer, von dem das Centrosom umgebenden hellen Hof ausgehender feiner Strahlungen zeigt²⁾. Auch wenn die Vakuolen schon ausgebildet sind, liegen die Centrosomen noch immer genau in der Chordaachse³⁾. Es ist hier also ein in seiner Art einzig dastehendes Beispiel vorhanden von ruhenden Zellen, in welchen die Centrosomen dem strukturellen Scheine nach wirklich ein Spannungszentrum vorstellen, in welchem ein System von überall nahezu gleich langen, zentrierten Radien besteht, welche nachweisbar derartig geordnet sind, daß aus dieser Anordnung auf das Bestehen von bestimmt gerichteten, elastischen Kräften im Protoplasma dieser Zellen geschlossen werden kann.

Schon damals sprach ich die Ansicht aus, daß sich diese Struktur bei allen Formen, bei denen sich eine Chorda oder ein anderes elastisches, stabförmiges Organ mit einem deutlichen „Geldrollenstadium“

1) J. BOEKE, Ueber die ersten Entwicklungsstadien der Chorda dorsalis. Ein Beitrag zur Centrosomenlehre. Petrus Camper, Bd. 1, 1902, p. 568—586.

2) l. c. Fig. 2 und Fig. 7 auf Tafel 24.

3) l. c. Fig. 9 und 10 auf Tafel 24.

ausbildet, finden ließe, und teilte einige dafür sprechende Beobachtungen mit. Seitdem hat sich das mir immer bestätigt.

In dieser Struktur ist die Bedeutung des Geldrollenstadiums für die Chorda gegründet. Ohne Kenntnis dieser Struktur wäre dieses Stadium nicht zu verstehen.

Den letzten Bearbeitern der Chordaentwicklung scheint die Arbeit unbekannt geblieben zu sein. Denn in seiner sehr ausführlichen Bearbeitung der Entwicklung der Chorda und der Wirbelsäule in dem HERTWIGSchen Handbuche¹⁾ erwähnt SCHAUINSLAND sie mit keinem Worte, obwohl er die eigentümliche, schon von RAFFAELE erwähnte und von mir eingehend besprochene und abgebildete, großblasige Struktur der ausgebildeten Chorda der Muränoiden-Larven beschreibt und abbildet. Trotz der ausführlichen und eingehenden, muster-gültigen Behandlung der Chorda-Entwicklung sind zwei Fragen nicht näher berücksichtigt worden, woher es kommt, daß die Chorda schon lange, bevor sich Vakuolen in dem Protoplasma entwickeln, ein fester elastischer Stab ist, welcher eine völlige Selbständigkeit besitzt, und warum sich niemals Mitosen in den Zellen der Chorda auf diesem Stadium zeigen, Fragen, welche gerade in der fast mathematisch genau zentrierten festen Lagerung der Centrosomen in der Achse der Chorda und der stark ausgebildeten Strahlung in den scheibenförmigen zirkelrunden Zellen ihre Beantwortung finden. Und ebenso sagt HENNEGUY, der sich in einer am Ende des vorigen Jahres erschienenen Notiz²⁾ wohl diese letzte Frage gestellt hat (wie er es auch in seiner früheren großen Arbeit über die Salmoniden-Entwicklung tat), wohl, daß „tandis que dans les différents organes on trouve toujours de nombreuses figures mitosiques, témoins de la multiplication active des éléments, ces figures manquent totalement dans la corde dorsale“ (l. c. p. 510), aber er hebt es nur als unerklärte Tatsache hervor; als zweite ebenso unerklärte Tatsache führt HENNEGUY (l. c. p. 511) an, daß er während dieses ganzen Ruhestadiums der Chordazellen keine Spur von Centrosomen in den Chordazellen neben den Kernen auffinden konnte, obwohl sie in den sich teilenden Zellen deutlich gefärbt hervortraten. Warum HENNEGUY die Centrosomen gerade in den Chordazellen nicht auffinden konnte, weiß ich nicht; sie färben sich zwar etwas weniger leicht als in den anderen Zellen, aber nicht nur bei den Teleostiern, bei denen ich sie in meiner oben erwähnten Arbeit beschrieb, sondern

1) Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre, Bd. 3, Teil 2, Kap. 6, erschienen am 17. April 1905.

2) F. HENNEGUY, Histogenèse de la corde dorsale. C. R. de la Soc. de Biol. de Paris, T. 63, Nov. 1907, p. 510—512.

auch, wie unten klargelegt werden wird, bei Selachiern und beim Amphioxus, kurz bei allen darauf untersuchten niederen Vertebraten konnte ich die Centrosomen immer in der Achse der Chorda zentriert, fast in jeder Chordazelle auffinden.

Schon 1902 gab ich¹⁾ diese Lagerung der Centrosomen als den Grund an, weshalb sich die Chordazellen in dem „Geldrollenstadium“ nicht teilen können, und in einer um einige Monate später (1903) erschienenen Arbeit²⁾ über die Gastrulation der Teleostier habe ich die Frage folgenderweise formuliert (l. c. p. 161): „So ließ sich bei denselben Embryonen nachweisen, daß in den Chordazellen, sobald sich die Chorda zu einem geschlossenen, zentrierten System (dem „Geldrollenstadium“) ausgebildet hat und die Centrosomen alle in einer Reihe in der Achse der Chorda gelagert sind, keine Kernteilungsfiguren mehr aufgefunden werden. Die in dem Protoplasma waltenden Kräfte sind daraufhin gerichtet, die Zellen und durch die Beziehungen dieser Zellen zueinander die ganze Chorda in einem festen zentrierten Gleichgewichtszustand zu erhalten; würden nun die Chordazellen sich mitotisch teilen, so würde das ganze System in Unordnung geraten; die Kerne sind dabei durch die feste Lage der Centrosomen in der Achse der Chorda ihres Teilungszentrums beraubt. Sobald sich dann aber Vakuolen in einzelnen Chordazellen bilden und die nicht vakuolisierten Zellen an die Peripherie gedrängt werden, also nicht mehr in dem zentrierten System aufgenommen sind, beobachtet man wieder Teilungsfiguren in diesen letzten Zellen.“ So wurde schon damals eine, wie mir scheint, befriedigende Antwort auf die jetzt wieder von HENNEGUY gestellte Frage gegeben.

In diesem Aufsatz werde ich erstens den Nachweis bringen, daß auch bei den Selachiern (*Acanthias*, *Raja*) und beim *Amphioxus* dieselbe Lagerung der Centrosomen und Struktur des Protoplasmas in diesem Stadium der Chordaentwicklung sich auffinden läßt wie bei den Teleostiern, um dann die Frage vom cytomechanischen und cytochemischen Standpunkte aus etwas näher zu betrachten.

Von den Verhältnissen bei den Teleostiern geben die Figuren 1 und 2, welche so genau wie möglich nach Präparaten von Muränenlarven gezeichnet sind, also keine Schemata vorstellen, ein Bild.

Der Bau des Chordastabes ist hier, wie ich schon in meiner früheren Arbeit hervorhob, so wie man sagen möchte, mechanisch exakt,

1) l. c. p. 577 und 580.

2) J. BOEKE, Die Gastrulation und Keimblätterbildung bei den Muränoiden. Petrus Camper, Teil 2, 1903/04, p. 135—211.

die Centrosomen liegen so genau in der Achse des Stabes, mit dem bohnenförmigen Kern abwechselnd an der einen oder der anderen Seite der Zelle, daß man, falls nur der Schnitt richtig orientiert ist, quer zur Längsachse der Chorda, in manchen Fällen beim ersten Blick nur ein Centrosom und zwei Kerne sieht. Stellt man bei starker Vergrößerung vorsichtig etwas tiefer ein, so sieht man, daß in dem Zentrum der Chorda 4 oder 5 Centrosomen genau übereinander liegen¹⁾, und je zwei Kerne von derselben Größe und Form einander völlig bedecken. In allen Fällen sind die Kerne in den Zellen so orientiert, daß bei der ganz geringen Keilform der Zellen (Fig. 1 b) doch die regelmäßige Zylinderform des Chordastabes bewahrt bleibt. Sind die

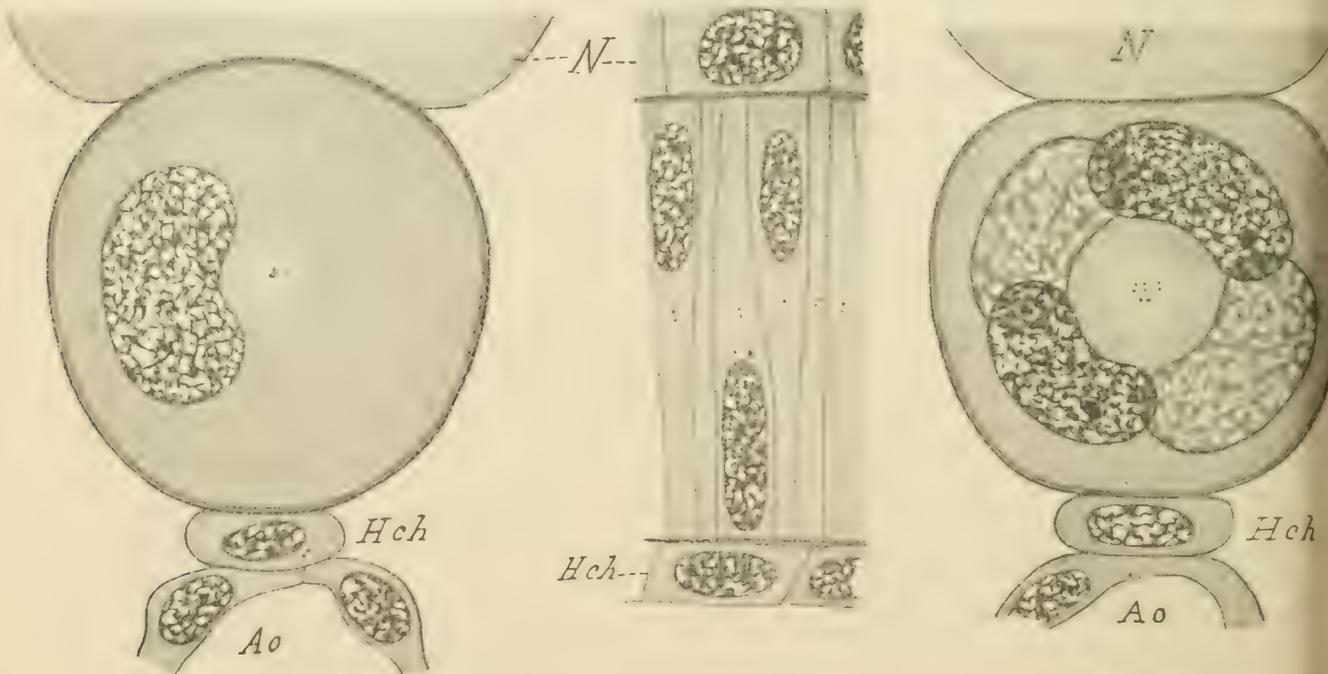


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1. a. optisches Querschnittsbild einer scheibenförmigen Chordazelle in dem Geldrollenstadium. b. der mediane Längsschnitt durch die Chorda. 1000:1. *hch* Hypochorda. *Ao* Aorta. *N* Nervensystem. Eisenhämatoxylin-Eosin. Schnittdicke 4 μ .

Fig. 2. Querschnitt durch die noch nicht vakuolierte Chorda eines *Muraena*-Embryo. Man sieht die Kerne von 4 Zellen, welche in verschiedenem Niveau des 6 μ dicken Schnittes liegen, und im Zentrum die übereinander geschichteten Centrosomen. Buchstabenerklärung wie in Fig. 1.

1) Schon aus dieser Beobachtung geht hervor, daß die zentrale Stellung des Centrosoms nicht notwendig durch die Einlagerung des Kernes in das zentrierte System beeinflusst zu werden braucht. So fand ich auch in Längsschnitten durch die Chorda oft Stellen, wo in einer Reihe von Zellen die Kerne regelmäßig abwechselnd an der einen oder der anderen Seite des Zentrums gelagert waren, während die Centrosomen aller dieser Zellen in einer ohne jede Abweichung genau der Achse der Chorda folgenden Linie lagen. In anderen Fällen finden, wie

Kerne groß, wie bei den Muränoiden-Embryonen, so liegen sie entweder abwechselnd an der einen oder der anderen Seite des Mittelpunktes der Zelle, oder es liegen in 4 Zellen, welche aufeinander folgen, zwei Kerne links und rechts, und die zwei darauf folgenden oben (dorsal) und unten (ventral), wie in der Fig. 2 gezeichnet wurde. Sind die Kerne relativ klein, wie bei anderen Teleostiern (z. B. den Salmoniden) und bei den Selachiern, so findet man in einem Querschnitte 5 oder 6 Kerne in einem mehr oder weniger regelmäßigen Kranze um die in der Achse übereinander liegenden Centrosomen herum gelagert (Fig. 3).

Die Form der Kerne hängt vollkommen von der relativen Größe ab. Je größer die Kerne im Verhältnis zu den scheibenförmigen Zellen und je flacher die Zellen, um so mehr sind die Kerne bohnen- oder halbmond-, ja sogar hufeisenförmig. Das wird sofort deutlich, wenn man die Figuren 3, 4, 1, 11, 9 und 8 nacheinander betrachtet.

In den Figuren 3 bis 7 sind die Verhältnisse bei den Selachiern, bei Raja und Acanthias wiedergegeben. Nach dem, was über die Teleostier gesagt wurde, brauche ich diese Bilder hier nur kurz zu besprechen, und nur die Hauptunterschiede anzugeben.

Die Kerne waren bei den untersuchten Formen meist ziemlich klein und flach. Sie sind von der Fläche betrachtet (im Chordaquerschnitt)

aus den Figuren ersichtlich, kleine Abweichungen statt. Eine bestimmte Regel ist hierbei aber durchaus nicht zu geben. Nur schien mir in den meisten Fällen eine Abweichung des Mikrozentrams von der ideellen Achsenlinie im Sinne einer Entfernung des Centrosoms vom Kern vorzuliegen, nicht nur bei den großen Kernen der Muränoiden-Chorda, sondern auch bei den viel kleineren Kernen der Acanthias-Chorda (man vergl. die Fig. 7).

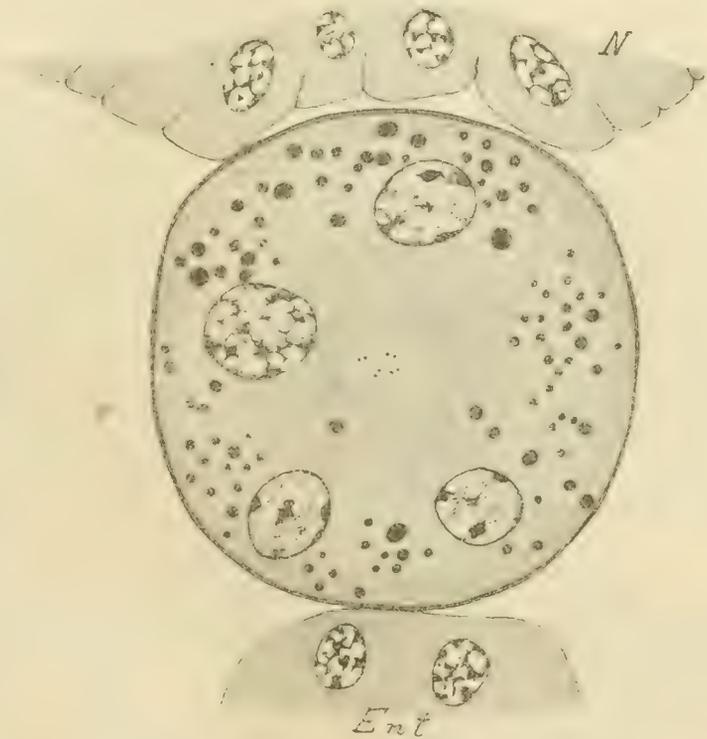


Fig. 3. Querschnitt durch die Chorda eines Embryo von Raja clavata auf dem Stadium D. Es sind 4 Zellen in dem Querschnitt getroffen.

daher rund oder oval, meist nicht bohnenförmig (Fig. 3). Die Zellen sind daher sehr stark abgeflacht, und nur da, wo der Kern liegt, etwas dicker. Weil die Kerne ungefähr in einem Kranze, oder besser gesagt, in einer Spirale liegen, kommen sie bei dem ganz geringen Durchmesser der scheibenförmigen Zellen meist zu 5 oder 6 in demselben Schnitt von $5\ \mu$ Dicke vor (Fig. 4, 5). Man könnte die Lage der Kerne um die Achse des Chordastabes herum vergleichen mit der Stellung der Laubblätter in einer mehr oder weniger gedrungenen Spirale um den Stengel bei einer Laubpflanze.

Im Querschnitte sind die Zellgrenzen nicht sichtbar. Daß es sich hier jedoch nicht um ein Syncytium handelt, wie RONDE, sich offenbar nur auf Querschnittsbilder stützend, in seinen histogenetischen Studien

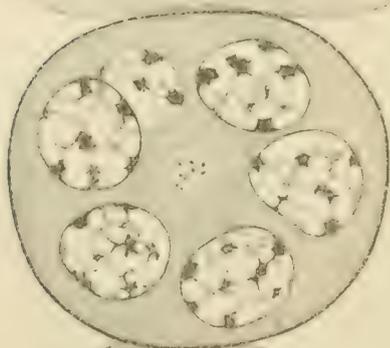


Fig. 4 a.

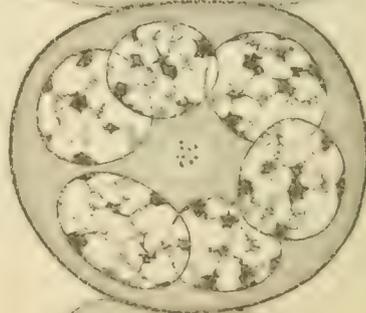


Fig. 4 b.

Fig. 4 a und b. Zwei Querschnitte durch die Chorda aus dem Schwanzteil eines *Acanthias*-Embryos von 13 mm Länge. *N* Nervensystem. *En* Entoderm. 860:1. Schnittdicke $7\ \mu$.

(Breslau 1908) behauptet, geht unzweideutig aus dem Studium der Längsschnitte hervor.

Die Centrosomen liegen auch hier alle in der Achse des Chordastabes. Untersucht man jüngere Stadien mit noch nicht ganz hintereinander gestellten, scheibenförmigen Zellen, so liegen die Centrosomen, genau wie ich es früher für die Muränoiden beschrieb, zwar alle an der nach dem Zentrum der Chorda gekehrten Seite der Kerne, aber noch nicht im Zentrum selbst. Sobald jede der Zellen die ganze Dicke der Chorda einnimmt, liegen die Centrosomen alle in der Achse des Stabes mit nur ganz geringen Abweichungen von der ideellen axialen Linie (Fig. 3, 4, 5). Es liegen dann, wie gesagt, die Kerne in einem Kranze an der Peripherie.

Während der Ausbildung des zentrierten „Geldrollenstadiums“ bei jungen Embryonen, bei denen die Embryonalzellen noch eine große Menge Dotterkörnchen in ihrem Protoplasma einschließen, verändern auch diese ihre Lage, indem sie sich an der Peripherie der Scheibenzellen ansammeln. Ist die Zentrierung vollkommen ausgebildet, so weisen die Zellen einen breiten Ring von dotterhaltigem Protoplasma und ein zentrales Feld völlig dotterfreien Protoplasmas auf. Die Dotterkörner sind dann im allgemeinen radiär angeordnet (Fig. 4).

Wenn man eine große Anzahl Serien durchmustert, stößt man hin und wieder auf einen Querschnitt, wo ein Kern gerade im Zentrum der Chorda liegt. Ein Centrosom ist dann in der flachen Zelle nicht zu erkennen, weil es durch den Kern verdeckt wird. Daß in solchen Fällen jedoch das Centrosom genau dieselbe zentrale Stellung einnimmt wie in den anderen Chordazellen, ist aus dem Studium der Längsschnitte zu schließen. Denn da konnte ich in einigen solchen Fällen das Diplosoma ganz deutlich in der axialen Reihe der übrigen Centrosomen neben dem Kerne liegen sehen. Liegt der Kern ganz nahe am Zentrum, dann findet man auch bisweilen das Centrosoma samt Sphäre ziemlich weit nach der anderen Seite verschoben, so daß es ganz aus der axialen Reihe der anderen Centrosomen heraustritt. Das sind aber ganz seltene Fälle. Wahrscheinlich ist dann in einer solchen Zelle die elastische Zentrierung auf einer niedrigen Stufe der Entwicklung stehen geblieben, weniger vollkommen ausgebildet als in den anderen Zellen, oder besser gesagt, aus irgendwelchem Grunde eine geringe Störung des Gleichgewichtes aufgetreten.

An gut orientierten Längsschnitten kann man bei *Acanthias* besonders schön beobachten, wie die Vakuolen sich zuerst an der Peripherie der Scheibenzellen bilden. Auch wenn die Vakuolen größer sind, bleiben sie noch eine Zeitlang auf den peripheren Abschnitt der Zellen beschränkt. Im Längsschnitte findet man dann einen durch die Achse der Chorda ziehenden zentralen protoplasmatischen Streifen, in dessen äußerer Partie die Kerne eingebettet sind, und welcher von den Vakuolen umgeben wird. Dieses Stadium, welches für die Haie schon längst bekannt war, bleibt ziemlich lange bestehen, und kann sich bei Embryonen, welche zum Beispiel dem Stadium J oder K BALFOURS entsprechen, durch einen beträchtlich langen Abschnitt der Chorda verfolgen lassen. In Figur 6 ist ein solcher medianer Längsschnitt so genau wie möglich nach dem Präparate gezeichnet. In diesem Stadium ist das elastische System noch vollkommen erhalten. Die Zellgrenzen, das muß ich hier nachdrücklich betonen, sind noch deutlich sichtbar, die „protoplasmatische Rinden-

schicht“ (*pr*) ist noch sehr dünn, besteht lediglich aus dem peripher von den Vakuolen liegenden Protoplasmateil der scheibenförmigen Zellen, und es ist noch kein einziger Kern in ihr vorhanden. Alle Kerne liegen noch in dem axialen protoplasmatischen Streifen¹⁾ eingebettet. Die Centrosomen liegen auch jetzt noch alle in der Achse des Chordastabes. Die Strahlung ist noch deutlich sichtbar, besonders ist gut zu sehen, wie die Radien durch die sich ausdehnenden Vakuolen auseinandergedrängt werden (Fig. 6). Soweit ich sehen konnte, werden in jeder Zelle Vakuolen gebildet, und sind alle Zellen

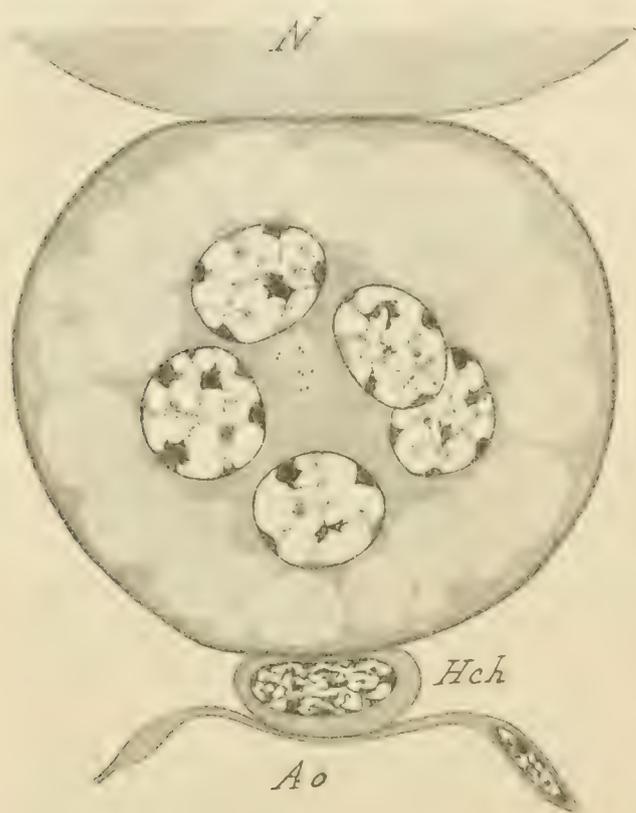


Fig. 5.

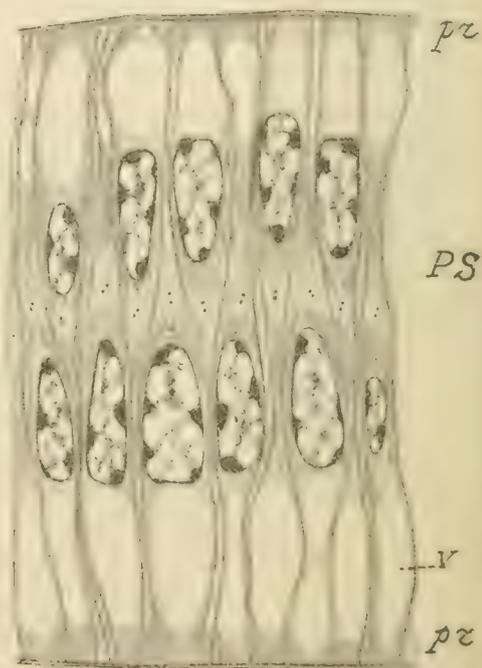


Fig. 6.

Fig. 5. Querschnitt ($6\ \mu$) durch die bereits teilweise vakuolisierte Chorda eines Acanthias-Embryo auf dem Stadium J BALFOURS. 1800:1.

Fig. 6. Aus einem medianen Längsschnitt durch die Chorda eines Acanthias-Embryos auf dem Stadium der Fig. 5. Die einzelnen Zellen sind noch deutlich voneinander zu unterscheiden. 1800:1. *Ps* Protoplasmastreifen. *V* Vakuolen. *pr* Rindenschicht.

einander gleich. Schmale, stabförmige, sich stark färbende Kerne, wie sie SCHAUINSLAND für Callorhynchus beschreibt²⁾, finden sich hier nicht.

Später bilden sich Vakuolen auch im Bereiche des protoplasma-

1) Es braucht nicht näher betont zu werden, daß mit dem später in der Achse der vakuolisierten Chorda mancher Tiere auftretenden Funiculus dieser Protoplasmastreifen nichts zu schaffen hat.

2) SCHAUINSLAND, l. c. p. 363.

tischen Streifens; die Kerne werden zerstreut und zum Teil an die Peripherie gedrängt und so das längst bekannte Bild des Chordagewebes nach und nach gebildet. Damit werden dann ganz andere Verhältnisse geschaffen. Von einer zentralen Lagerung der Centrosomen in dem dünnen Protoplasmaabeleg der schon stark vakuolisierten Zellen, wie sie sich bei der so äußerst regelmäßig gebauten Chorda der Muränoiden auch in diesem Stadium noch nachweisen ließ¹⁾, ist bei den Haien jetzt nichts mehr zu finden. Nur sah ich bei beginnender Vakuolisierung des axialen Protoplaststreifens noch hier und da ein Centrosom so ungefähr in seiner ursprünglichen Lage in einer ganz dünnen Protoplastschicht in der Wand einer im Zentrum der Chorda befindlichen Vakuole liegen. Andere Centrosomen findet man dann aber mit dem Protoplasma an die Peripherie gedrängt. Erst dann findet man die „protoplastische Rindenschicht“ GOETTES kernhaltig. In diesem Stadium findet in dieser protoplastreichen Schicht eine rege Kernteilung statt, während auch in den vakuolisierten Abschnitten mehrere der dort noch vorhandenen Kerne in Mitose geraten, gerade wie ich es früher für die Muränoiden beschrieb und abbildete²⁾, und wie es in seiner oben erwähnten Notiz im Anschluß an seine früheren Angaben (1888) noch einmal von HENNEGUY betont wird³⁾.

Auf diese späteren Stadien hier näher einzugehen, würde uns zu weit führen. Sie sind von manchen Autoren und zuletzt von SCHAUINSLAND ausführlich und eingehend beschrieben und haben für die uns hier interessierende Frage wenig Interesse mehr, weil sich jetzt ganz andere Verhältnisse ausgebildet haben und sich keine Centrosomen als Zentren eines Spannungssystems mehr nachweisen lassen.

Bevor wir jedoch zur Beschreibung der Verhältnisse beim Amphioxus übergehen, müssen wir noch einem Punkte des uns hier interessierenden Geldrollenstadiums der Selachier-Chorda einige Worte widmen.

Was nämlich das Studium der Selachier-Chorda im Anschluß an die zuerst für die Muränoiden-Chorda beschriebenen Beobachtungen besonders wertvoll macht, ist die Tatsache, daß hier (Acanthias und Raja wurden untersucht) in dem Stadium der scheibenförmig hintereinander gestellten, noch nicht vakuolisierten Zellen (Geldrollenstadium) die Protoplaststrahlung manchmal so überaus deutlich und klar zu-

1) BOEKE, l. c. 1902, p. 580, 582, Fig. 9 und 10 auf Taf. 24.

2) l. c. 1902, p. 577, und Figur 9 auf Tafel 24.

3) l. c. p. 510.

tage tritt. In genau durch die Achse des Chordastabes gehenden Längsschnitten (Fig. 7) sieht man, wie die feinen Strahlungen vom Zentrum ausgehen, an den Kernen entlang ziehen, da etwas ausbiegen und so, den Kern zwischen sich fassend, zur Peripherie der Zelle, zur Oberfläche des Chordastabes ziehen, während in transversaler Richtung keine einzige Strahlungslinie sich zeigt¹⁾. Daß die Strahlungslinien vom Zentrum aus an den beiden Seiten des Kernes vorbeiziehen, ist bei stärkster Vergrößerung ganz deutlich zu beobachten. Man sieht



dann, wie es auch in Figur 7 gezeichnet wurde, an der nach innen gekehrten Seite des Kernes eine bis in die Nähe des Centrosoms gehende zugespitzte, dreieckige, körnige Protoplasmamasse, in der keine einzige Strahlungslinie sichtbar ist. Dieser Conus wird eben zu beiden Seiten durch die an dem Kern vorbeiziehenden Strahlungslinien begrenzt. Hat der Schnitt nicht genau das Zentrum des Chordastabes getroffen, so sieht man diesen Protoplasmaconus nicht, und bekommt man oft den Eindruck, als ob die Linien einfach von der einen Seite der Chorda zur anderen Seite gingen (man vgl. z. B. die Fig. 178 von SCHAUINSLAND²⁾). In Wirklichkeit ziehen sie jedoch immer vom Zentrum aus gegen die Peripherie.

Fig. 7. Aus einem median durch die Chorda gehenden Längsschnitt durch einen Acanthias-Embryo auf dem Stadium J von BALFOUR. In 4 der 5 Chordazellen ist der Kern getroffen. Die Centrosomen liegen alle in der Chordaachse. Die Strahlungen sind deutlich sichtbar. 2000:1.

Man kann die feinen Strahlungslinien nicht nur bis an die Peripherie verfolgen, sondern man kann in tadellos fixierten, genau orientierten Schnitten sogar beobachten, wie die feinen Linien sich da an die feine Membran, welche von den Zellen an ihrer Oberfläche ge-

1) Bei der großen Dünne der Scheibenzellen reicht der innere, das Centrosoma umgebende, im histologischen Präparat homogen oder körnig aussehende Hof an beiden Seiten des Centrosoms bis an die Vor- und Hinterfläche der Scheiben. Wenn man die Centrosomen der nebeneinander gestellten Zellen so genau zentriert in einer Reihe liegen sieht, so muß man sich wohl vorstellen, daß sie in bestimmter Weise aufeinander einwirken. Das sind jedoch Kräfte ganz anderer Art als die, welche im Protoplasma jeder Zelle das Bild des zentrierten Systems der elastischen Radialien, welche bis zur Peripherie der Scheibe zu verfolgen sind, im histologischen Präparate zum Vorschein bringen.

2) l. c. p. 362.

bildet ist, festsetzen und eine elastische Spannung unterhalten. Betrachtet man nämlich einen solchen Schnitt bei stärkster Vergrößerung, so sieht man, daß da, wo die Zellen scheibenförmig und die Strahlungen ausgebildet sind, die oberflächliche dünne, aber resistente Membran, welche die Chordazellen bedeckt, in äußerst feine, eben sichtbare Fältchen sich legt. Gerade an diesen Fältchen sind die feinen Protoplasma-Radien befestigt. Daß man hierbei nicht Schrumpfbilder, durch die Fixation hervorgerufen, vor sich hat, geht daraus hervor, daß man diese Fältchen nur da beobachtet, wo die Chorda in dem „Geldrollenstadium“ vorkommt und sich das oben beschriebene Strahlungssystem ausgebildet hat, und zweitens aus der Tatsache, daß die sichtbaren Radien sich gerade an die Fältchen anheften. Es ist selbstverständlich damit nicht gesagt worden, daß sie durch die Fixierung nicht vertieft oder insoweit die Folgen der Fixierung sein können, daß durch die letzte Kontraktion der Radien im Momente des Absterbens die Oberfläche etwas eingezogen ist, aber sie müssen dann doch auf natürlichen, auch im lebenden Protoplasma vorhandenen Differenzierungen unter dem Einflusse elastischer Kräfte beruhen.

Solange noch (im Stadium der Fig. 6) das zentrierte Spannungssystem erhalten bleibt, kann man auch die feinen Fältchen mehr oder weniger deutlich beobachten. Sobald die Vakuolisierung weiter fortschreitet und das zentrierte System verschwindet, sind auch diese Bildungen verschwunden. Es bildet sich dann allmählich eine resistente Chordascheide aus.

Jetzt seien zum Schluß noch die Verhältnisse beim *Amphioxus* besprochen, bei welchem Tiere sich in den Tentakeln des Mundes sowie in der larvalen Chorda dieselben Erscheinungen beobachten lassen.

Wie bekannt, hat man zuerst nach JOH. MÜLLER das Cirrenskelett von *Amphioxus* als knorpelig betrachtet, und auch WILLEY (1894) schließt sich dieser Auffassung an.

Doch hat ROLFF, nachdem schon QUATREFAGES und STIEDA darauf hingewiesen hatten, die Aehnlichkeit des Baues des Skelettstabes mit dem der Chorda hervorgehoben, und die meisten späteren Autoren sind ihm darin gefolgt. In neuerer Zeit ist das Skelett der Mundcirren besonders von KLAATSCH und JOSEPH studiert worden. Nach dem letztgenannten Autor¹⁾ ist der Inhalt des Skelettstabes zeitlebens zellig, und sind es geldrollenartig hintereinander angeordnete flache Zellen,

1) H. JOSEPH, Beiträge zur Histologie des *Amphioxus*. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, Bd. 11, 1900, p. 1—34.

von denen jede den ganzen Querschnitt des Rohres ausfüllt. Dieselben enthalten einige größere Vakuolen, die den Kern samt einer deutlichen Protoplasmaanhäufung an irgendeine zentral oder mehr peripher gelegene Stelle verdrängen (l. c. p. 20). Nach der Ansicht JOSEPHS sind die Wände der einzelnen Zellen auch im erwachsenen Zustande noch protoplasmatisch. Faserige Differenzierungen konnte er nicht in denselben unterscheiden.

Für das Studium der Tentakelachse eignen sich sowohl Quer- als Längsschnitte, doch nur ganz genau orientierte Schnitte. Besonders von den Querschnitten geben nur dünne (3—4 μ), genau quer zur Längsachse des Tentakels gerichtete Schnitte ein richtiges Verständnis der Zellstruktur.

Wie schon von KLAATSCH betont wurde, bewahren die Zellen der Tentakel deutlicher ihren ursprünglichen Charakter als die Chordazellen. Wenn man Querschnitte durch das Ende der Tentakel mit mehr nach der Basis hin gelegenen Schnitten vergleicht, so findet man alle die Entwicklungsstadien, welche auch die Vertebraten-Chorda durchmacht, und das nicht nur bei jungen Tieren, sondern auch bei alten, 5—6 cm langen, erwachsenen Tieren. Ganz am Ende des Tentakels bleiben auch bei alten Tieren die Zellen des Skelettstabes unregelmäßig gefügt. Sehr bald aber bekommt man schon ein sehr regelmäßiges Querschnittsbild (Fig. 8 u. 11), das sich von jetzt an in einer großen Reihe von Schnitten gleichbleibt, besonders bei jungen Tieren (Fig. 9, 10). Nur eine scheibenförmige Zelle ist sichtbar, genau zirkelrund, den ganzen Querschnitt des Skelettstabes der Tentakel einnehmend. Der Kern liegt in diesen scheibenförmigen Zellen immer exzentrisch, ist ziemlich groß und sehr stark halbmondförmig, ja in den kleineren Zellen nahe am Ende des Tentakels sogar hufeisenförmig gekrümmt, mit der Konkavität gegen das Zentrum der Zelle, genau so, wenn auch in noch stärkerem Maße, wie es von BALLOWITZ und JOSEPH für die flachen Zellen des jugendlichen Entoderms und des Epithels des Peribranchialsackes von *Amphioxus* beschrieben wurde. Die Krümmung des immer äußerst regelmäßig gestalteten Kernes kann so groß werden, daß die beiden Enden einander fast berühren (Fig. 8, 9). Auch hier hängt die Form der Kerne mit der Größe der Zellen zusammen. Wird die Zelle größer, so wird die Krümmung des Kernes geringer (Fig. 10), und schließlich können die Kerne sogar die Bohnenform verlieren, welche sie in den Figuren 12 und 13 noch aufweisen, und oval oder rund erscheinen.

Mittelst Eisenhämatoxylin ließ sich auch hier in den Zellen des Tentakelskelettstabes ein Centrosoma ganz deutlich nachweisen. Wie

bei den Chordazellen der Vertebraten liegt auch hier das Centrosom genau im Zentrum der kreisrunden Zelle. Es ist meist als ein Doppelkorn vorhanden, von einer deutlichen, sich etwas heller (rosa mit Eosin) färbenden Sphäre umgeben. Das Protoplasma der Zelle zeigt, ebenso wie bei den Cranioten-Embryonen, eine exquisite radiäre Strahlung.

Auch in Längsschnitten durch die Tentakelachse sind die Centrosomen sichtbar, und ich konnte sie in gut gelungenen Schnitten, in

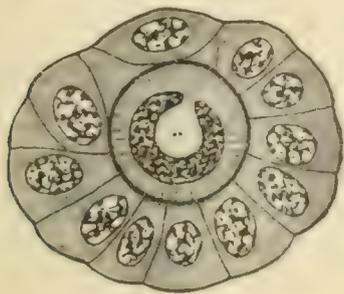


Fig. 8.

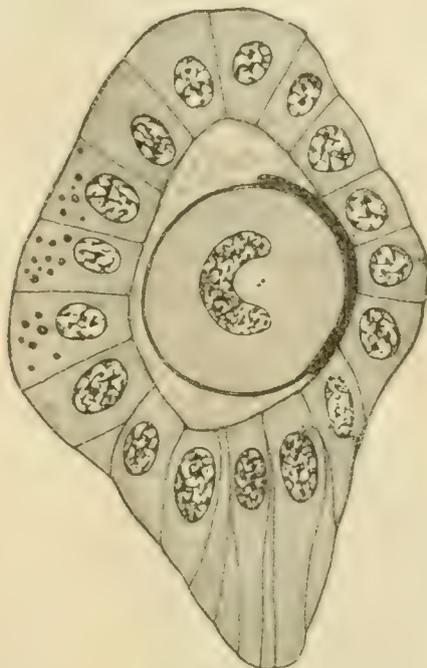


Fig. 10.

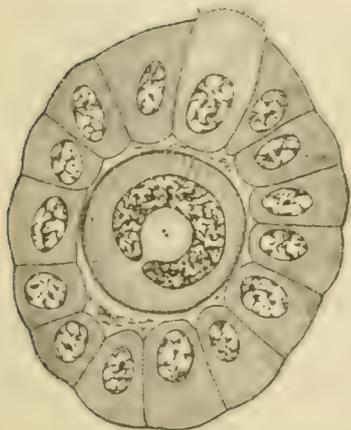


Fig. 9.

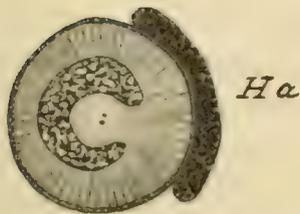


Fig. 11.

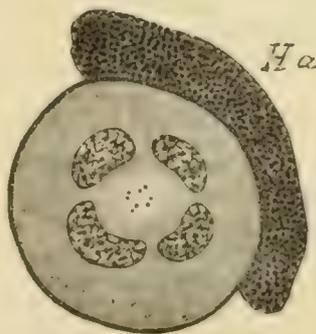


Fig. 12.

Fig. 8—10. Querschnitte durch Ende, Mitte und Anfang eines Mundtentakels von einem Branchiostoma von 9 mm Länge. 1800:1. 3 μ .

In Fig. 10 ist die Anlage des von JOSEPH beschriebenen fibrillären Halbzyinders an der Seite des Skelettstabes schon sichtbar.

Fig. 11 und 12. Zwei Querschnitte durch Ende und Mitte eines Tentakels von einem Branchiostoma von 56 mm Länge. 1800:1. *Ha* fibrillärer Halbzyinder JOSEPHS.

In Fig. 11 ist nur eine Zelle sichtbar; in Fig. 12 sind die Kerne von 4 Zellen in den Schnitten getroffen.

welchen die Tentakel zum Teil genau median durchschnitten waren, manchmal in einer Reihe von Zellen in einer geraden Linie, welche genau der Achse des Skelettstabes folgte, beobachten, wie ich es in meiner früheren Arbeit für die Teleostier-Chorda abbildete. In Fig. 14 und 15 habe ich zwei solcher Schnitte genau nach dem Präparate gezeichnet. In solchen Längsschnitten vermißt man die Keilform der Zellen. Die Zellen sind überall gleich dick, scheibenförmig, und liegen äußerst regelmäßig hintereinander, besonders am Ende der Tentakel (Fig. 15). Offenbar hängt das damit zusammen, daß der Kern nicht nur in der einen, dadurch etwas verdickten Hälfte der Zelle liegt, sondern, wie es oben bei der Beschreibung der Querschnittsbilder geschildert wurde, fast ringartig den ganzen Kreis der Scheibe ausfüllt. Daher ist in den Längsschnitten der Kern in diesen kleineren Zellen im Medianschnitt fast immer doppelt geschnitten, und macht es den Eindruck, als ob jede Zelle zwei Kerne besäße (Fig. 15).



Fig. 13.

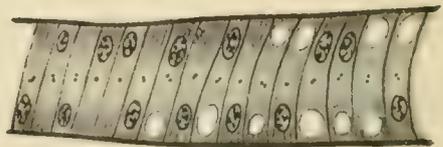


Fig. 14.

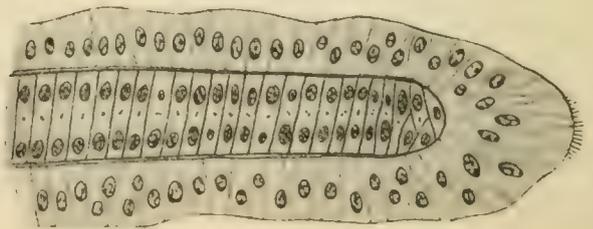


Fig. 15.

Fig. 13. Tentakelzelle mit eben anfangender Vakuolisierung. Amphioxus von 56 mm Länge. 1800:1.

Fig. 14. Längsschnitt durch die Achse eines Mundtentakels von einem Branchiostoma von 14 mm Länge. 1100:1.

Fig. 15. Längsschnitt durch das Ende eines Mundtentakels desselben Tieres wie in Fig. 14. Der Schnitt geht auch hier genau durch die Achse des Skelettstabes.

Auch wenn, mehr nach der Basis des Tentakels hin, sich Vakuolen in den Zellen bilden, bleiben die Centrosomen in der Achse des Stabes, im Zentrum der Zellen liegen (Fig. 13, 14). Die Vakuolen bilden sich immer exzentrisch; der Kern nimmt jetzt wieder eine mehr kugelige Form an, er verliert die Halbmondform und rückt meistens mehr an die Peripherie der Zelle. Das Centrosom und die Sphäre bleiben, insofern ich sie sehen konnte, auch jetzt noch ziemlich genau im Zen-

trum der Zelle liegen (Fig. 13). Die Querschnittsbilder werden aber jetzt undeutlicher, weil die Zellen jetzt nicht mehr flach, in einer Ebene ausgebreitet, liegen, sondern sich mehr und mehr wölben, so daß jede Scheibe einen Ausschnitt aus der Oberfläche einer Hohlkugel bildet. Es werden dadurch im Querschnitt immer mehrere Zellen zusammen getroffen, und es ist nicht mehr möglich, eine ganze Zelle im Querschnitt zu treffen. Dabei werden die Zellen sehr flach, so daß in den Längsschnitten die Centrosomen zwischen den zusammengepreßten Zellmembranen nicht mehr aufzufinden waren. Von dem Strahlungssystem war in diesen Zellen natürlich auch kein deutliches Bild mehr zu erhalten.

Ich konnte daher diese Frage beim *Amphioxus* nicht weiter verfolgen. Nur will ich noch hinzufügen, daß ich ebensowenig wie JOSEPH in den Zellwänden der Tentakelachse faserige Differenzierungen auffinden konnte, wie sie sich schon in der noch ganz larvalen Chorda des *Amphioxus* bald zeigen. Eben darin und in dem Fehlen eines an die Peripherie gedrängten kernhaltigen Epithels, wie es sich schon beim Anfang der Vakuolisierung der Chordazellen vorfindet, liegt der Hauptunterschied im Bau der Skelettstäbe der Tentakel und der Chorda dorsalis. Die erste Entwicklung ist dieselbe; auch in der larvalen Chorda dorsalis findet man die flachen, scheibenförmigen Zellen mit großen, hufeisenförmig gekrümmten Kernen und im Zentrum der Scheiben liegenden Centrosomen.

Zusammenfassung und allgemeine Betrachtungen.

Fassen wir die hier beschriebenen Beobachtungen zusammen, so können wir sagen, daß sich in der Vertebraten-Chorda und in den Skelettstäben der Mundtentakel von *Amphioxus* in dem Stadium, in dem die zusammenstellenden Elemente aus nicht vakuolisierten, nur aus Kern und Protoplasma aufgebauten Zellen bestehen, ein vollkommen zentriertes Spannungssystem entwickelt. Die Zellen schieben sich hintereinander, werden mehr und mehr scheibenförmig, und in dem Maße, als sich dieser Zustand entwickelt, bildet sich das zentrierte System besser und vollkommener aus. Sind die Zellen alle scheibenförmig hintereinander gestellt, so befinden sich die Centrosomen im Zentrum in der Chordaachse (nur durch den Einfluß des Kernes oft ein wenig nach der entgegengesetzten Seite verschoben, Fig. 6), und das Radialsystem reicht bis an die Peripherie der Zellen.

Wie es schon oben für die Selachier-Chorda gesagt wurde, ist hierbei nur von den im histologischen Bilde sichtbaren Radialen die Rede.

In transversaler Richtung sind diese Radien nicht sichtbar; ob nun aus dieser Tatsache der Schluß gezogen werden darf, daß die im Protoplasma waltenden, im Centrosoma zentrierten Kräfte nur in der Richtung der sichtbaren Radien wirken, ist eine andere Frage. Wenn man die Centrosomen der dünnen, scheibenförmigen Zellen in der Chorda so genau zentriert und alle so dicht nebeneinander in einer Reihe liegen sieht, drängt sich uns der Gedanke auf, daß die Centrosomen der nebeneinander liegenden Zellen in bestimmter Weise aufeinander einwirken und so die ganze Chorda zentriert wird. Aber das sind Kräfte anderer Ordnung als die, welche das im histologischen Bilde sichtbare Radiensystem hervorrufen. Und von diesem letzteren ist im folgenden die Rede. Dieses Radiensystem ist nur vom Zentrum zur Peripherie ausgespannt, erreicht, wie gesagt, nach Ausbildung des „Geldrollenstadiums“ seine volle Entwicklung, und diese Radien reichen dann, so weit man sehen kann, alle bis an die Peripherie der Zellen.

Die geringe Keilform der Zellen hierbei ist durch die Anwesenheit des Kernes und seine exzentrische Lage bestimmt, wie wir aus der Vergleichung der Zellform mit verhältnismäßig kleinen Kernen (Selachier, Teleostier, Fig. 7) mit der Zellform mit großen, beinahe ringförmigen Kernen (Amphioxus, Fig. 14, 15) schließen konnten.

Denken wir uns den Kern fort, so besteht das Gewebe der noch nicht vakuolisierten Chorda aus fast vollkommen kreisrunden Scheiben mit planparallelen Wänden, im Zentrum das Centrosoma und die sichtbaren Radien des Protoplasmas alle in der Richtung nach der Peripherie der Scheibe hin ausgespannt und alle von fast genau derselben Länge. Kurz, wie ich schon in meiner früheren Arbeit hervorhob, es ist hier mit fast mathematischer Genauigkeit ein zentriertes System ausgebildet, welches das von M. HEIDENHAIN¹⁾ konstruierte Modell einer ruhenden Zelle verwesentlicht, wie man es in keinem anderen Gewebe oder Zellart findet.

1) M. HEIDENHAIN, Arch. f. Entw.-Mech., Bd. 1; Verh. Anat. Ges., 1896; Morphol. Arbeiten, Bd. 7, 1897; vergleiche auch RHUMBLER in Archiv f. Entwickl.-Mech., Bd. 3, 4, 7, 16; FICK im Archiv f. Anat., Jahrg. 1897.

(Schluß folgt.)

Nachdruck verboten.

Zur tatsächlichen Berichtigung.

Zu dem Artikel des Herrn S. R. CAJAL „L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles“.

Von Dr. MAX BIELSCHOWSKY.

Der Besuch des Herrn CAJAL im Berliner neurobiologischen Laboratorium war für mich eine Ueberraschung. Ich hatte keine Zeit, entsprechende Vorbereitungen zu treffen und aus meiner Sammlung diejenigen Präparate zusammenzustellen, von denen ich voraussetzen durfte, daß sie ihn besonders interessieren würden. Dazu hätten natürlich die PURKINJESCHEN „Körbe“ mit ihren Verbindungsbrücken zum Zellkörper gehört, die ich seinerzeit mit WOLFF beschrieben und abgebildet habe. Diese Präparate waren mir nicht zur Hand, und um dem eiligen Gaste nicht zu viel Zeit zu rauben, demonstrierte ich anstatt ihrer die HELDSCHEN Endkelche aus dem Trapezkern, an denen sich nach meiner Auffassung gleichfalls fibrilläre Verbindungen zum intracellulären Fibrillennetz nachweisen ließen. Es kam ja gar nicht auf spezielle Zellformen an, sondern auf die prinzipielle Frage des Zusammenhanges zwischen Endformation und Zellkörper. Herr CAJAL hielt die demonstrierten Präparate nicht für beweiskräftig und hielt trotz meiner Einwände an seiner Auffassung fest. Herr OSCAR VOGT, der Leiter des Institutes, welcher der ganzen Unterhaltung und Demonstration beiwohnte, teilte meine Anschauung. Ueber die Sache will ich mich mit Herrn CAJAL an dieser Stelle auch nicht weiter auseinandersetzen. Bei dem Leser des Aufsatzes wird aber durch die Art seiner Darstellung der Eindruck erweckt, als ob ich jeder Diskussion über den fraglichen Gegenstand aus dem Wege gegangen wäre und garnicht den Versuch gemacht hätte, meine Anschauungen durch das mikroskopische Präparat zu stützen. Darin liegt eine Entstellung der Tatsachen, welcher ich hierdurch entschieden begegnen möchte. — Ueber die Tonart seines Artikels und seine Manier, private Unterhaltungen in wissenschaftlichen Arbeiten zu verwenden, enthalte ich mich jeder Aeüßerung; die „discipline de fer“, welche CAJAL in Deutschland bemerkt haben will, pflegt sich auch auf Fragen des Taktes zu erstrecken.

Bücheranzeigen.

Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Lief. I. Das Wollhaarkleid des Menschen. Mit 7 farb. u. 3 schwarzen Taf. Lief. II. Das Dauerhaarkleid des Menschen. Mit 6 farb. u. 7 schwarzen Taf. Ein Beitrag zur Physiologie der Behaarung. Von **Hans Friedenthal**. Jena, Gust. Fischer, 1908. 31 u. 39 pp. Gr. 4^o. Preis der 1. Lief. 10 M., der 2. Lief. 20 M.

Diese „Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen sollen versuchen, den Beweis zu liefern, daß die physiologische Betrachtungsweise in der Menschenkunde als notwendig und unentbehrlich anzusehen ist, während dieses Gebiet in neuerer Zeit so gut wie ausschließlich von Anatomen, Zoologen, Aerzten oder Anthropologen bearbeitet worden ist.“ . . . „Das Ziel der Arbeit: Die Form abzuleiten aus der Funktion, die Sonderstellung des Menschen herzuleiten aus der Sonderstellung seiner *φύσις*, kennzeichnet die Menschenkunde als berechtigtes Arbeitsgebiet des Physiologen.“ „Die Beiträge . . . behandeln nur einzelne Fragen der Menschenkunde, in ihrer Gesamtheit aber sollen sie einen Beitrag liefern zu der Frage nach der Stellung des Menschen im Reiche der Lebewesen, nach dem Wege, auf welchem die menschliche Sonderform im Anschluß an die Funktion erlangt wurde, und nach dem voraussichtlichen Endziel, dem die bisherige Entwicklung des Menschengeschlechtes entgegensteht.“

Von den Ergebnissen seien einige hervorgehoben. Die Haut am Rücken der letzten Finger- und Zehenglieder sowie am äußeren Teile des Fußrückens ist bereits beim menschlichen Embryo frei von Haaranlagen, während sich solche bei den afrikanischen Anthropoiden an den genannten Stellen finden. Die Stellung der menschlichen Wollhaare ähnelt in hohem Grade der der Dauerhaare bei den Westaffen, während die Terminalhaarstellung des Menschen bei überreichem Haarwuchs in die Ostaffenstellung übergeht. — Die Beibehaltung der Wollbehaarung des Menschen bedeutet Steigerung der Erregbarkeit des Zentralnervensystems durch die Fülle der Hautnervenreize allen Haartieren gegenüber. — Der Arbeitsaufwand bei Bildung des Wollhaarkleides ist durch die ungeheure Zahl der dazu erforderlichen Zellteilungen ein beträchtlicher. Verf. schätzt ihn auf mindestens $1 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{\div 9} \times 4 \times 10^{-2} = 40$ g cal. — Eigentümlich sind die Betrachtungen des Verf. über die Berührungsgefühle durch die Wollbehaarung bei Mutter und Kind, die Erweckung der Mutterinstinkte durch die Wollhaare. Die bei der Frau dem Manne gegenüber vorhandene größere Feinheit des Berührungsgefühles und die ausgesprochenere Verknüpfung von Geschlechts- und Berührungsgefühl steht im Dienste der Erhaltung der Nachkommenschaft. „Sollte die Frau der weißen Rasse nach Abschüttelung der jugendlichen Merkmale mit der männlichen Tätigkeit auch, wie notwendig, die männ-

liche Form der Behaarung sich erwerben, so wäre eine bedeutende Einbuße an Mutterinstinkt gar nicht zu vermeiden. Weder ist dem Neugeborenen mit der Berührung einer bärtigen Wange gedient, noch vermag diese die Weiche der Kinderhaut zu empfinden. Eine Zunahme der Frauenbärte bei den männlich sich betätigenden Frauen scheint dem Verf. schon jetzt nach eigenen Untersuchungen sehr wahrscheinlich.“ — Verf. nimmt einen eigenen Sinn, den „Haarberührungssinn“, an, der aus der Summierung oder Mischung sämtlicher Hautsinne besteht, und über Temperatur, Oberfläche, Härte, Gestalt und Bewegungsweise des berührenden Objektes unterrichtet.

Die Lebensdauer der Dauerhaare ist in hohem Maße von der Gleichförmigkeit der Funktion des Zentralnervensystems abhängig, der Terminalhaarwuchs insbesondere von der Funktion der Organe mit innerer Sekretion, namentlich der Geschlechtsorgane. — Im mittleren Lebensalter laufen in der Kopfhaut in jeder Sekunde rund 1000(!) Zellteilungen zur Bildung der Haarschäfte ab. — Die Glatzenbildung ist als eine der Primaten-Eigenheiten des Menschen anzusehen, die außer ihm noch bei einigen Anthropoiden vorkommt.

Die Zeitmaße werden etwas umständlich in Sekunden und algebraischen Formeln ausgedrückt, aber die sonst üblichen Maße: Tage, Wochen, Jahre in Klammern hinzugesetzt, z. B. $1,7 \times 10^{+6} - 4 \times 10^{+9}$ s (20—40 Tage); $3,16 \times 10^{+6}$ s (100 Jahre). — Ohne solchen Zusatz findet man Angaben über Dicke, Gewicht der Haare in folgender, nur für mathematisch geübte und schnelle Rechner brauchbarer Form: die Dicke der Kopfhaare schwankt zwischen 2×10^{-3} cm und $1,6 \times 10^{-2}$ cm, das Gewicht des einzelnen Haares zwischen $2,5 \times 10^{-5}$ g und 5×10^{-2} g!

Den Schwerpunkt des Werkes bilden die 23 Tafeln, die einen vollständigen Ueberblick über das Wollhaar- und Dauerhaarkleid des Menschen vom ersten Auftreten der Haare bis ins Alter geben. Sie sind ebenso künstlerisch schön wie naturgetreu und exakt gezeichnet oder gemalt und in prächtigen Farbendrucken wiedergegeben. Ueberhaupt ist die ganze Ausstattung des Werkes eine reiche, fast verschwenderische, der Preis verhältnismäßig niedrig.

Die Abstammung des Menschen. Von CHARLES DARWIN. Deutsch von **Heinrich Schmidt**. Volksausgabe. Leipzig, Alfred Kroner Verlag. (Ohne Jahreszahl.) Preis 1 M.

Diese Uebersetzung von SCHMIDT enthält auch Anhang von HUXLEY über die Aehnlichkeit und Unterschiede im Bau und in der Entwicklung des Gehirns beim Menschen und bei den Affen. Die 3 Abbildungen könnten besser sein! Der 2. Teil, „Geschlechtliche Zuchtwahl“, soll im Laufe des Winters erscheinen. Der niedrige Preis wird allen, die das DARWINSche Buch anschaffen wollen, willkommen sein.

Die Placenta marginata und ihre Entstehung. Von **P. Sfamèni**. Mit 11 Abbild. im Text. Berlin 1908, S. Larger. 70 pp. Preis 2 M. 50 Pf.

Verf. bezeichnet seine neue Theorie von der Entstehung der Placenta marginata (mangelhafte aktive Ausdehnung der Uteruswand) als eine logische Verallgemeinerung aller bisher empirisch aufgestellten Theorien. Darin liege der beste Beweis für ihre Richtigkeit.

Arbeiten aus dem Pathologischen Institut der Universität Helsingfors (Finland). Herausgegeben von **E. A. Homén**. Bd. II, Heft 2—4 (p. 215—582). Mit zahlr. Textabbild. u. 4 Taf. Berlin 1908, S. Karger. Preis des Bandes 20 M.

Diese in einer Lieferung vereinigten 3 Hefte enthalten drei Arbeiten über Bakterien: **HOMÉN**, Verhalten anaerober Bakterien in den peripheren Nerven, den Spinalganglien und dem Rückenmarke...; **RUNERERG**, Bakterien bei peritonäalen Infektionen appendikulären Ursprungs; **A. DE LA CHAPELLE**, Streptokokkenperitonitiden.

Pathologica. Rivista quindicinale. Anno I. No. 1. 15. Nov. 1908.

Pubbl. da **PIO FOÀ**, **G. GALEOTTI**, **L. GRIFFINI**. Redattore Capo: **MARIO SEGALE**. Annue L 12 (Italien). (L 20 Ausland.)

Diese neue italienische Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Pathologie wird kurze Originalartikel und Referate bringen. Unter den Mitarbeitern sind auch normale Anatomen (Histologen), wie **GOLGI**, **G. MARTINOTTI**, **A. MONTI**, **MORPURGO**, **VERATTI** u. a.

Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers, einschließlich der mikroskopischen Technik. Von **Ladislaus Szymonowicz** (Lemberg). 2. Aufl., vollst. umgearbeitet u. ergänzt unter Mitarbeit von **Rudolf Krause** (Berlin). Mit 201 Illustr. im Text u. 125 desgl. auf 60 teils farb. Tafeln. Würzburg, Curt Kabitzsch (A. Stubers Verlag), 1909. XII, 536 pp. Preis 15 M., geb. 17 M.

In der 2. Auflage dieses beim Erscheinen der ersten Auflage hier angezeigten Werkes haben sich die Verf. bestrebt, die wichtigsten Errungenschaften neuerer Forschung zu verwerten. Fast sämtliche Abschnitte wurden in Text und Bild revidiert und vervollständigt, neue Schemata eingeführt, Abbildungen ersetzt. Um die Vermehrung auszugleichen, wurde das Literaturverzeichnis fortgelassen.

Das Werk zeigt in der neuen Auflage ganz wesentliche Verbesserungen und steht ganz auf der Höhe der Zeit. Die Ausstattung ist in höchstem Maße anzuerkennen; der Preis trotz der Beigabe von sechzig großenteils farbigen, schönen und klaren Tafeln niedrig. B.

Sonderabdrücke werden bei rechtzeitiger Bestellung bis zu 100 Exemplaren unentgeltlich geliefert; erfolgt keine ausdrückliche Bestellung, so werden nur 50 Exemplare angefertigt und den Herren Mitarbeitern zur Verfügung gestellt.

*Die Bestellung der Separatabdrücke muss auf den **Manuskripten** bewirkt werden oder ist direkt an die Verlagsbuchhandlung von **Gustav Fischer in Jena** zu richten.*

*Für die richtige Ausführung von Bestellungen, welche nicht rechtzeitig direkt bei der Verlagsbuchhandlung gemacht werden, kann **keine** Gewähr übernommen werden.*

Abgeschlossen am 7. Dezember 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band. ❁ 23. Dezember 1908. ❁ No. 22 und 23.

INHALT. Aufsätze. **H. E. Ziegler**, Ein Embryo von *Chlamydoselachus anguineus* GARM. Mit 7 Abbildungen. p. 561—574. — **J. Boeke**, Das „Geldrollenstadium“ der Vertebraten-Chorda und des Skelettes der Mundcirren von *Branchiostoma lanceolatum* und seine cyto-mechanische Bedeutung. Mit 17 Abbildungen. (Schluß.) p. 574—580. — **Sergius Michailow**, Mikroskopische Struktur der Ganglien des Plexus solaris und anderer Ganglien des Grenzstranges des N. sympathicus. p. 581—590. — **Richard J. A. Berry** and **H. A. S. Newton**, A Study of the superficial Veins of the superior Extremity in 300 living Subjects. With 5 Figures. p. 591—602. — **Mariano Dominici**, Sopra un mezzo di sospensione, non ancora descritto, della cupola pleurale umana. Con 2 figure. p. 602—607.

Bücheranzeigen. **F. PARDI**, p. 607. — **E. A. SCHÄFER** and **J. SYMINGTON**, p. 608. — **SKLAVUNOS**, p. 608.

Literatur. p. 81—96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ein Embryo von *Chlamydoselachus anguineus* GARM.

Von Prof. Dr. H. E. ZIEGLER in Jena.

Mit 7 Abbildungen.

Von dem eigenartigen Haifisch *Chlamydoselachus anguineus*, welcher in den japanischen Meeren vorkommt und 1884 von GARMAN zuerst beschrieben wurde, sind bis jetzt nur wenige Embryonen bekannt geworden. Der Fisch ist lebendig-gebärend und hat auffallend große Eier von elliptischer Form, welche im längeren Durchmesser

10,2—12,4, im kürzeren 6,5—7,5 cm messen. Wie NISHIKAWA¹⁾ berichtet, ist der linke Ovidukt klein, während der rechte sehr lang wird und zur Fortpflanzungszeit, welche in das Frühjahr fällt, eine Anzahl von Eiern (3—12 Eier) mit Embryonen verschiedener Entwicklungsstufen enthält.

NISHIKAWA fand das Blastulastadium und das Gastrulastadium; das Blastoderm mißt bei letzterem 3 mm in der Länge und unterscheidet sich nicht wesentlich von demjenigen anderer Selachier.

Er traf ferner in einem großen Chlamydoselachus von 170 cm Länge sechs Embryonen verschiedener Größe an, welche 32, 35, 43, 48, 50 und 60 mm lang waren, und gab von diesen eine kurze Beschreibung unter Beifügung einiger Abbildungen.

Im vorigen Jahre erhielt Herr Geheimrat Prof. HAECKEL von Herrn Baron PAUL v. RAUTENFELD eine Reihe wertvoller zoologischer Objekte aus Japan zum Geschenk, darunter auch einige gut konservierte Embryonen von Chlamydoselachus. Es sind zwei von dem Dottersack abgeschnittene Embryonen, welche einem und demselben Stadium angehören (Fig. 1 und 2) und 25 mm in der Länge messen, sowie ein großer Embryo, welcher sich noch auf dem Dottersack befindet und eine Länge von 70 mm hat. Herr Geheimrat HAECKEL übergab mir diese seltenen Embryonen zur Beschreibung, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichen Dank aussprechen möchte.

Ich ließ zunächst die Embryonen durch Herrn A. Giltsch zeichnen und fertigte dann noch selbst Zeichnungen derselben an. Von den beiden gleichalterigen Embryonen konnte ich den einen zur histologischen Untersuchung verwenden. Einer meiner Schüler, Herr PAUL BROHMER, zerlegte den Kopf in eine lückenlose Schnittserie, und untersuchte dann die Nerven des Kopfes und die vordersten Kopfsegmente; seine Abhandlung wird in der Jenaischen Zeitschrift erscheinen.

An dieser Stelle möchte ich nur einige Abbildungen der Embryonen geben und einige Punkte der inneren Organisation kurz besprechen, wobei ich mich teils auf die Arbeit des Herrn BROHMER, teils auf eigene Beobachtungen stütze.

Der von uns untersuchte Embryo ist ein wenig jünger als der kleinste der Embryonen, welche NISHIKAWA abgebildet hat. Es zeigt

1) T. NISHIKAWA, Notes on some Embryos of Chlamydoselachus anguineus GARM. Annotationes zoologicae japonenses, Vol. 2, Tokyo 1898, Pars 4. — Eine Beschreibung der Ovidukte gab auch Mrs. MERRIT HAWKES: On the Abdominal Viscera etc. in Chlamydoselachus. Proc. Zool. Soc. London, 1907, Vol. 2, p. 475.

sich dies sowohl in der geringeren Länge, als auch darin, daß die Kiemenblättchen noch klein sind und den Rand der Kiemenplatten noch nicht erreichen. Da NISHIKAWA seinen Embryo mit Recht als das Stadium M (nach BALFOUR) bezeichnet, können wir unseren Embryo als Stadium L—M ansehen.

Der weit geöffnete Mund ist jederseits von dem Kieferbogen begrenzt (Fig. 1 u. 2). Die Oberkieferwülste sind groß und lassen vorn

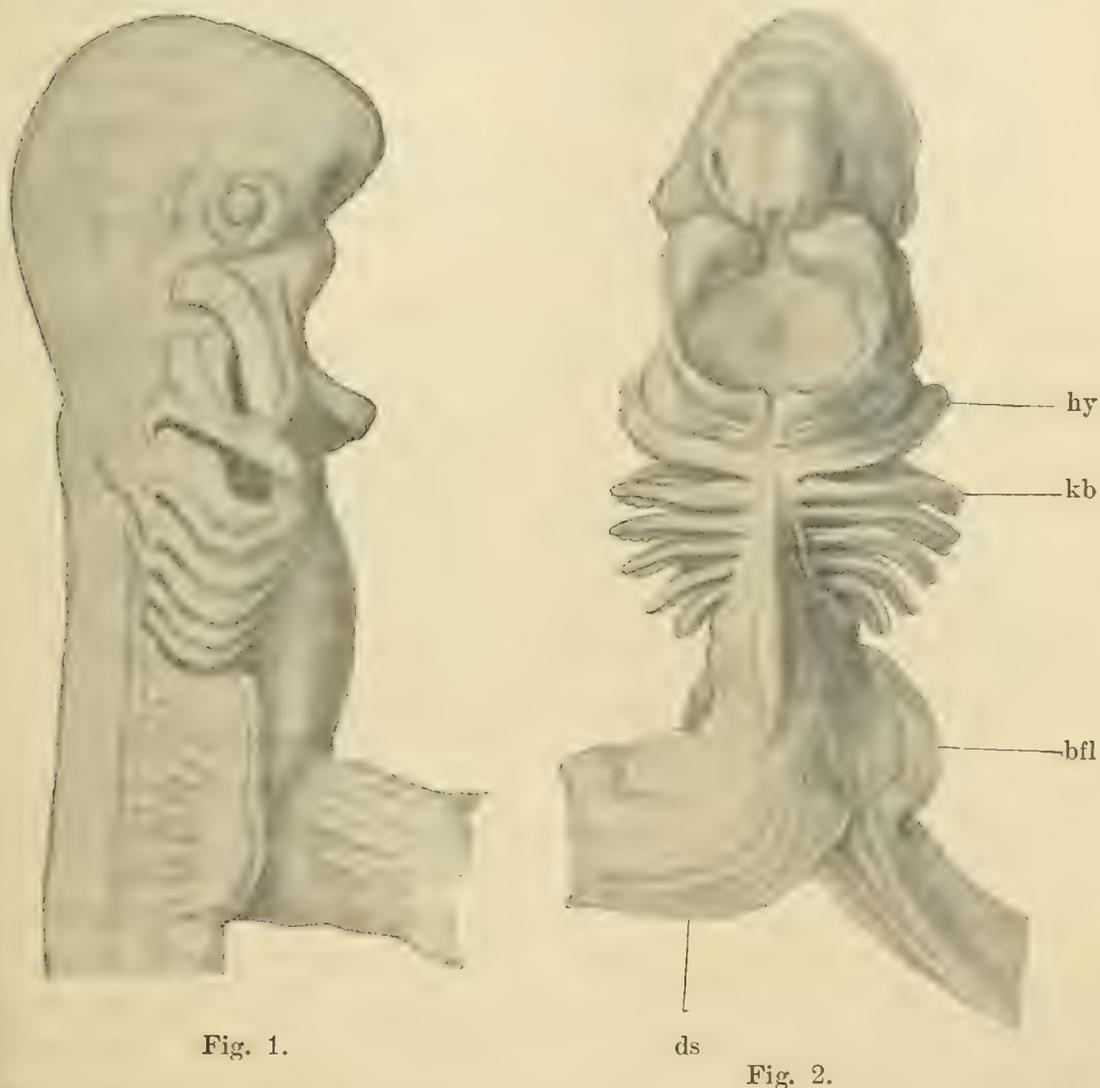


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 1 und 2. Embryo von *Chlamydoselachus anguineus*, 25 mm lang. Fig. 1, Seitenansicht, Zeichnung von H. E. ZIEGLER. Fig. 2 Ventralseite, Zeichnung von A. Giltsch. *hy* Hyoidbogen. *kb* der folgende Kiemenbogen. *bfl* Brustflosse. *ds* Dotterstiel.

median zwischen sich noch eine Lücke, an welche sich eine kleine mediane Rinne an der Unterseite des Vorderkopfes anschließt (Fig. 2). Auffallend ist die Größe des Spritzloches und die außerordentliche Weite der ersten echten Kiemenspalte (Fig. 1). Die folgenden Kiemenpalten sind schmal und unter einander nicht viel verschieden. Be-

kanntlich gleicht *Chlamydoselachus* insofern dem *Hexanchus*, als 6 Kiemenspalten auf das Spritzloch folgen.

Hinter der letzten Kiemenspalte liegt noch ein kleiner Wulst, welcher die Kiemenspalte abschließt; an Fig. 1 wird er durch die letzte Kiemenspalte verdeckt¹⁾. Dann folgt die vordere Extremität, sowie ventral der Nabelstrang. — Das Knorpelskelett ist in diesem Stadium noch nicht vorhanden; nur die vorknorpeligen Anlagen der Parachordalknorpel sind auf den Schnitten schon zu erkennen.

Die Naseneinstülpung ist in ihrem vorderen Teil grubenförmig vertieft, in ihrem hinteren Teil aber stellt sie nur eine flache Rinne dar.

An der dorsalen Mundwand, also an der Gaumenfläche des Mundes, zieht median eine Rinne von hinten nach vorn; sie ist in Fig. 2 durch einen kleinen Schatten angedeutet. Nach vorn hin wird sie schmaler und erscheint daher tiefer (Fig. 3); am vorderen Drittel der Gaumenfläche endet sie plötzlich, und auf den weiter nach vorn liegenden Schnitten ist keine Spur davon mehr zu erkennen. NISHIKAWA hat diese Rinne ebenfalls bemerkt; er homologisiert sie mit der SEESSELSchen Tasche (SEESSEL's pouch), welche bei Hühnerembryonen bekannt ist²⁾.

NISHIKAWA spricht auch von der „RATHKESchen Tasche“ oder Hypophysentasche, einer Ausstülpung der Mundhaut in der Richtung nach vorn, also einem Divertikel der Mundhöhle, welches dorsal von dem infundibularen Ende des Medullarrohres nach vorn vordringt und dasselbe direkt berührt (Fig. 4). Nach

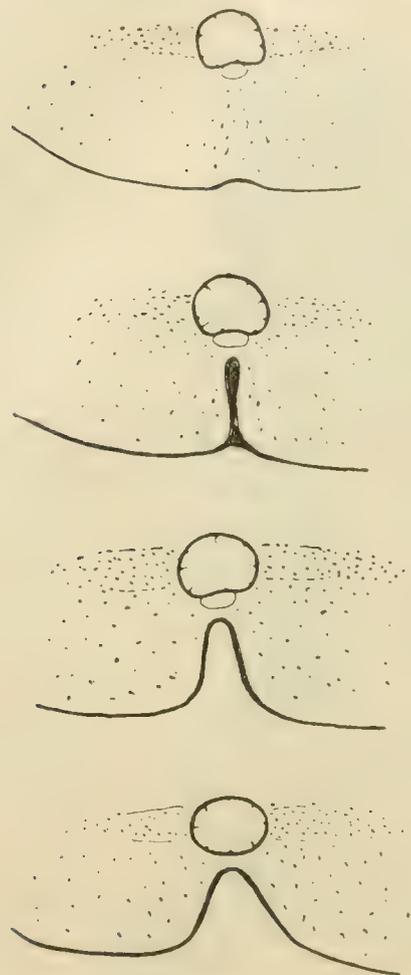


Fig. 3. Schnitte durch die SEESSELSche Tasche an der dorsalen Wand der Mundhöhle. Die Reihenfolge der Schnitte geht von vorn nach hinten; jeweils der zweite Schnitt ist gezeichnet. Neben der Chorda sieht man die vorknorpeligen Anlagen der Parachordalknorpel.

1) Ein ähnlicher Wulst kommt auch bei anderen Selachiern hinter der letzten (d. h. der 5.) Kiemenspalte vor; wir fanden ihn z. B. bei einem 22 mm langen Embryo von *Acanthias*.

2) Vgl. E. GOEPPERT, Die Entwicklung des Mundes. O. HERTWIGS Handbuch, Bd. 2, 1, p. 20.

unseren Beobachtungen ist aber der Eingang in die Tasche bei der Ansicht von der Ventralseite nicht zu erkennen, wie NISHIKAWA meinte; er befindet sich zwischen den oberen Enden der Oberkieferfortsätze; die kleine mediane Rinne, welche an Fig. 2 gezeichnet ist, hat nichts damit zu tun. Die Gestalt der Tasche ist aus Fig. 4 zu erkennen.

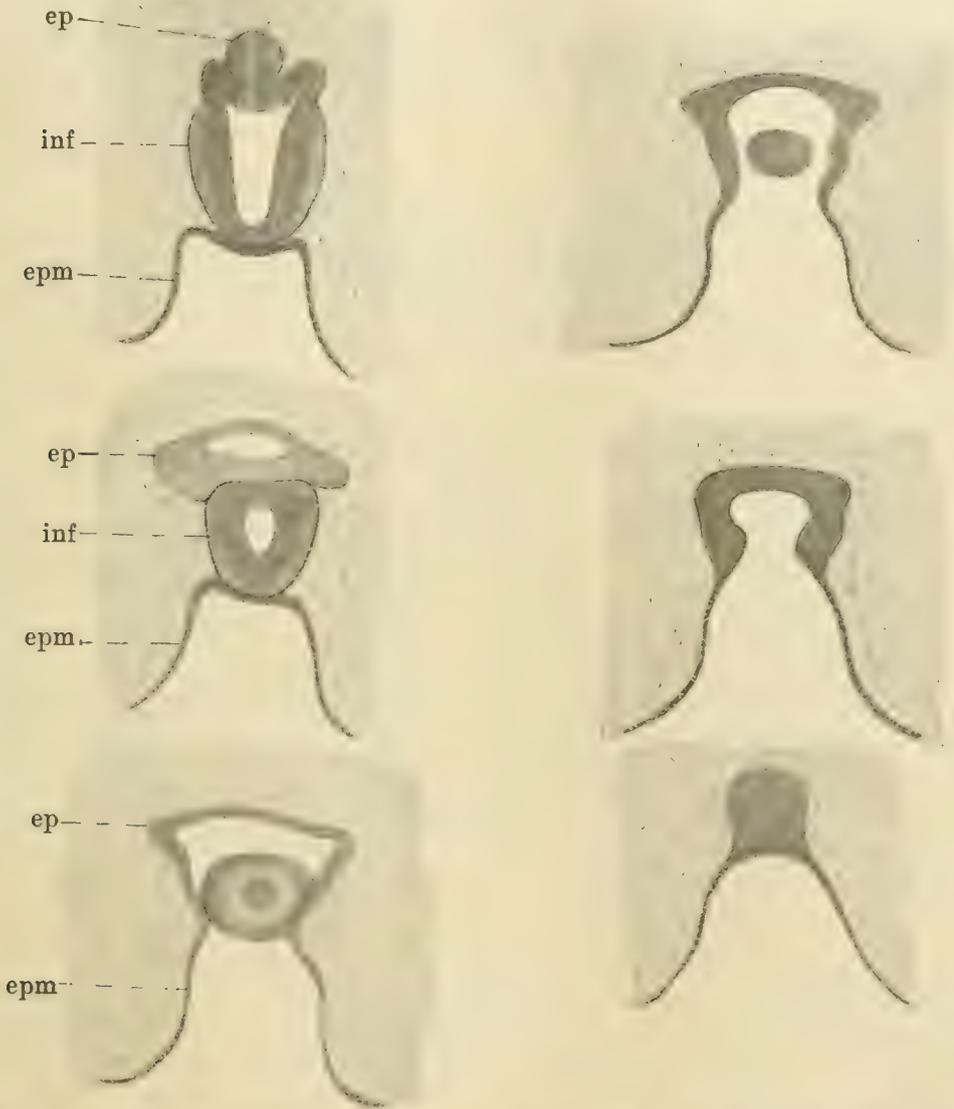


Fig. 4. Die RATHKESche Tasche. Die Reihenfolge der Schnitte geht von vorn nach hinten; jeweils der 3. oder 4. Schnitt ist gezeichnet. *inf* Infundibulum. *ep* Epithel der RATHKESchen Tasche. *epm* Epithel der Mundhöhle.

Was die Kopfhöhlen betrifft, so bemerkt man im vorderen Kopfteil die Prämandibularhöhle, die Mandibularhöhle und noch eine kleine dritte Höhle, welche sich an die letztere anschließt. Die Prämandibularhöhle umschließt einen großen Hohlraum (Fig. 5) und hat eine dünne Wand von epithelialeem Charakter, abgesehen von ihrem hinteren unteren Teil, der in eine dicke kompakte Muskelanlage sich fortsetzt,

welche sowohl nach vorn als nach hinten zugespitzt endet; diese wird offenbar einen Teil der vom Oculomotorius innervierten Augenmuskeln bilden, wahrscheinlich den *Musc. obliquus inferior* und den *Musc. rectus inferior*¹⁾. — Eine PLATTSCHE Höhle (Anterior head cavity) ist nicht vorhanden.

Die Mandibularhöhle hat ein schmales Lumen (Fig. 5). Das Mandibularsomit geht an seinem vorderen Ende in einen dichten Zellstreifen über, welcher über dem Augapfel nach vorn zieht und welcher offenbar

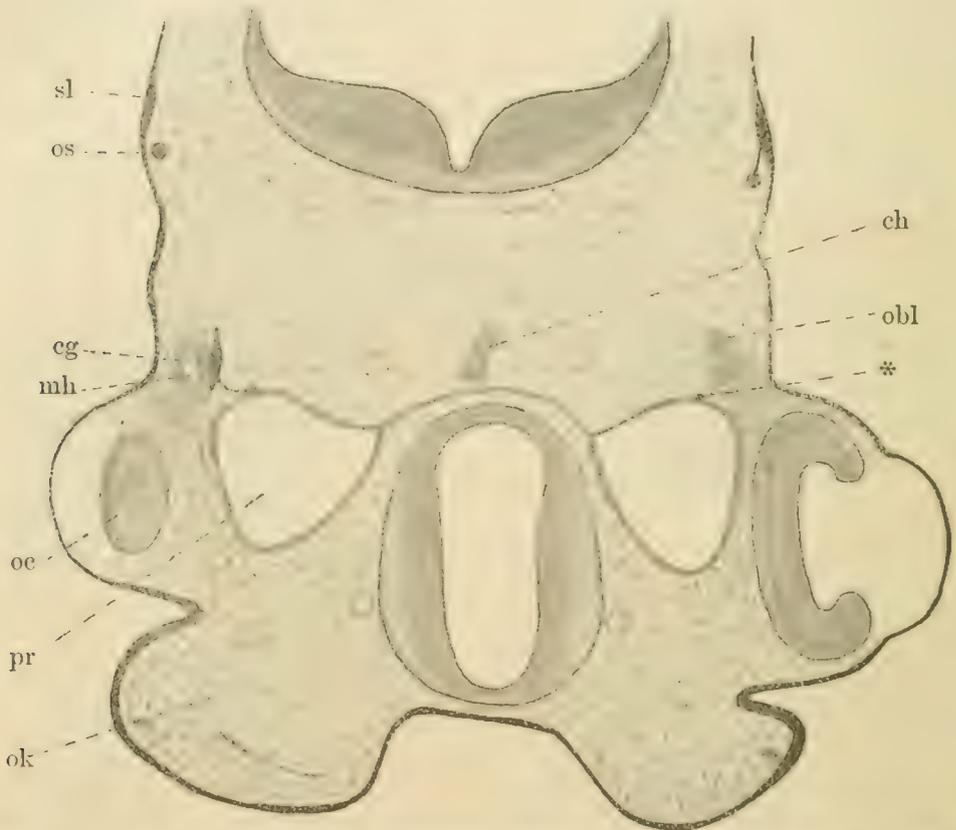


Fig. 5. Schnitt durch die Prämandibularhöhle und das Ganglion ciliare. Die rechte Seite des Schnittes liegt etwas weiter vorn als die linke. *ch* Chorda (Vorderende). *sl* Sinneslinie des Ramus ophthalmicus superior (*os*) des Facialis. *eg* Ciliarganglion. *mh* Mandibularhöhle (Vorderende). *oc* Auge. *pr* Prämandibularhöhle. *ok* Oberkieferwulst. *obl* Anlage des *Musc. obliquus superior*.

den *Musc. obliquus superior* bilden wird²⁾. Von hier aus ergießt sich dichtes Mesenchym ventralwärts über den Augapfel (Fig. 5 rechts). Die Mandibularhöhle zieht sich unter dem Trigeminalganglion hin und

1) Ich schließe dies aus dem Vergleich der Verhältnisse bei *Acanthias*, welche LAMB recht gut beschrieben hat (*The Development of the Eye Muscles in Acanthias*, *American Journ. of Anat.*, Vol. 1).

2) Zu dem *Obliquus superior* gehört der *Trochlearis*, von welchem aber in diesem Stadium keine Spur zu erkennen ist.

hängt mit dem hinteren Teil des Mandibularsomits nur noch locker zusammen. Dieses letztere bildet eine kompakte epitheliale Zellplatte (Fig. 7m), welche durch den ganzen Kieferbogen hindurchgeht und an ihrer Außenseite von dem Kieferast des Trigeninus begleitet wird (Fig. 7n). — Eine ebensolche epitheliale Zellenplatte findet man auch in dem Hyoidbogen. Sie wird an ihrer Außenseite von dem Ramus hyoideus des Facialis begleitet. In den folgenden Kiemenbögen liegen ebensolche Zellenplatten; sie werden im nächsten Bogen von dem Hauptast des Glossopharyngeus, in den folgenden Bögen von je einem Vagusast begleitet.

An den vorderen Teil des Mandibularsomits schließt sich noch eine kleine Höhle an, welche medianwärts von ihm gelegen ist; ihre Höhlung hängt auf diesem Stadium nicht mit derjenigen der Mandibularhöhle zusammen; wohl aber sind die Wandungen der Höhlen durch dichtes Mesenchym verbunden. Ich fasse diese Höhle theoretisch als ein Divertikel oder ein Anhängsel der Mandibularhöhle auf; ich glaube, daß die Höhle einer der kleinen Höhlen entspricht, welche ich bei *Torpedo Mikrocoelen* genannt habe. Die genannte Höhle hat eine ziemlich dicke Wand, und aus ihrer medialen Wand geht ein langer Muskel hervor; der vordere und untere Teil dieser Muskelanlage zieht hinter dem Augapfel herab, indem er an der Innenseite der Mandibularhöhle vorbeigeht; der hintere und obere Teil aber steigt in schiefer Richtung nach hinten hinauf bis in die Gegend des Ramus maxillaris des Facialis; er endet hier ganz nahe an den vorknorpeligen Anlagen der Parachordalknorpel. Es handelt sich also um eine Muskelanlage, welche zwischen der Prämandibularhöhle und der Mandibularhöhle beginnt und schief nach hinten aufsteigt; aus den Figuren von LAMB (l. c.) ist zu erkennen, daß die Anlage des *Musc. rectus externus* in dieser Richtung verläuft¹⁾. Dieser Muskel wird später von dem *Abducens* innerviert, von welchem aber in diesem Stadium noch keine Spur zu erkennen ist. Da ich die Höhle nur als einen abgegliederten Teil der Mandibularhöhle auffasse, brauche ich ihr keinen besonderen Namen zu geben. Ich habe schon in meiner früheren Arbeit²⁾ darauf

1) Dasselbe ergibt sich aus der Darstellung von DOHRN (Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers, 23. Mitt. Die Mandibularhöhle. *Mitteil. der zool. Station zu Neapel*, Bd. 17, 1906). DOHRN läßt den *Musc. rectus externus* aus 3—4 Somiten entstehen, wovon bei dem vorliegenden Embryo in diesem Stadium nichts zu sehen ist (vgl. in meiner Schrift über die phylogenetische Entstehung des Kopfes p. 662).

2) Die phylogenetische Entstehung des Kopfes der Wirbeltiere. *Jena* 1908 (*Jenaische Zeitschrift*, Bd. 43).

hingewiesen, daß die kleinen Mesodermhöhlen in dieser Gegend bei den einzelnen Gattungen und Species der Selachier verschieden sind und keine theoretische Bedeutung haben.

Ich komme nun zu der Besprechung der Kopfnerven (Fig. 6).

Der Trigeminiis entsendet zwei Aeste, den Ramus ophthalmicus profundus mit dem Ciliarganglion und den Kieferast, der sich bald wieder in einen langen Unterkieferast und einen kürzeren Oberkieferast teilt (diese Trennungsstelle ist in Fig. 6 zu tief gezeichnet). Der Ramus ophthalmicus profundus besitzt in der Nähe der Prämandibular-

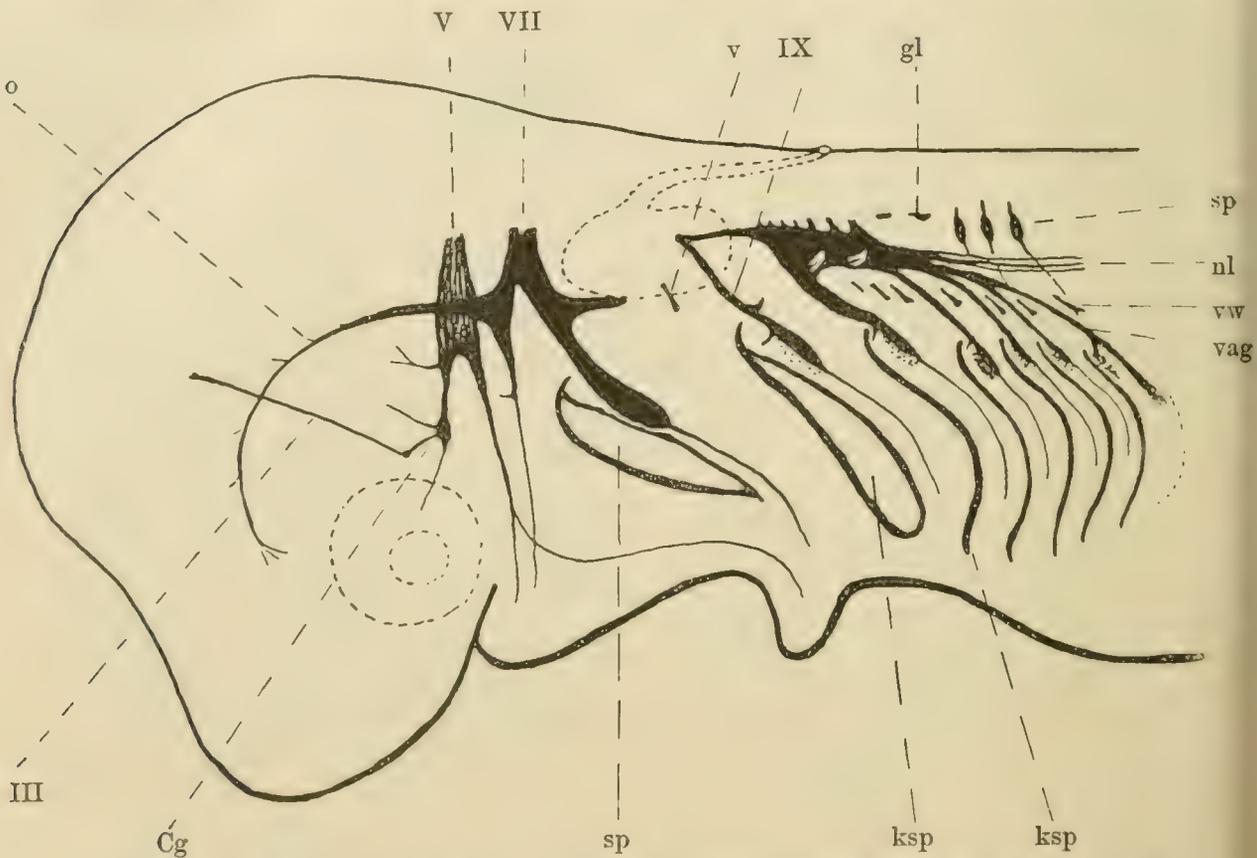


Fig. 6. Rekonstruktion der Kopfnerven. Größtenteils nach einer Zeichnung von P. BROHMER. *III* Oculomotorius. *V* Trigeminiis. *VII* Facialis-Acusticus. *IX* Glossopharyngeus. *Cg* Ciliarganglion. *v* ventrale Wurzel zum Glossopharyngeus. *vw* ventrale Wurzeln. *sp* Spinalganglion. *nl* Nervus lateralis. *vag* letzter Vagusast. *gl* Reste der Ganglienleiste. *sp* Spritzloch. *ksp* Kiemenspalte. *o* Ramus ophthalmicus superior des Facialis.

höhle eine kleine Verdickung, welche ich als das Ciliarganglion ansehen muß, das wahrscheinlich in früheren Stadien größer und auffallender gewesen ist und nun in den Ramus ophthalmicus profundus einbezogen wird, wie dies auch mein Schüler GUTHKE¹⁾ bei *Torpedo* beobachtet

1) ERNST GUTHKE, Embryologische Studien über die Ganglien und Nerven des Kopfes von *Torpedo*. Jen. Zeitschr., Bd. 42, 1906.

hat. Von diesem Ast des Trigeminus gehen, ehe er in das Ciliarganglion übergeht, zwei Aestchen nach vorn hin ab (in Fig. 6 ist nur eines gezeichnet). Von dem Ciliarganglion gehen drei Nerven aus; erstens ein Ast, der hinter dem Augapfel (d. h. medial von ihm) herabläuft und so die Fortsetzung des Ramus ophthalmicus profundus darstellt. Ein anderes Aestchen geht nach vorn, verläuft ganz nahe an dem Vorderende der Mandibularhöhle und endet an der Anlage des Musculus obliquus superior; bevor der Trochlearis auftritt, scheint also dieser Muskel von dem Ciliarganglion aus innerviert zu werden. — Ein anderer Nerv geht von dem Ciliarganglion zu der Prämandibularhöhle und legt sich an diese an. Er hängt hier kontinuierlich mit dem Oculomotorius zusammen, denn er endet mit einem kleinen Knötchen an der Wand der Prämandibularhöhle, in welches von vorn her der Oculomotorius eintritt (Fig. 6, Fig. 5 bei *).

Der Oculomotorius ist in dem vorliegenden Stadium ein langer, dünner, kompakter Zellstrang, der von der erwähnten Stelle an der Wand der Prämandibularhöhle nach vorn bis zur Ventralseite des Mittelhirns sich verfolgen läßt, also bis zu der Stelle, wo er später mit dem Gehirn sich verbinden wird, während er auffallenderweise in diesem Stadium nicht mit dem Medullarrohr zusammenhängt.

Ich bin der Ansicht, daß die Verbindung des Trigeminusastes mit dem Oculomotorius von theoretischer Bedeutung ist. Manche Autoren haben das Ciliarganglion zum Oculomotorius gerechnet (MARSHALL u. a.), was wohl dadurch zu erklären ist, daß der Oculomotorius in der Tat in diesem Stadium mit dem Ciliarganglion verbunden ist, während das letztere aber eigentlich dem Ramus ophthalmicus profundus des Trigeminus angehört, wie dies schon VAN WIJHE (1883) richtig erkannt hat und auch meine Schüler KLINKHARDT¹⁾ und GUTHKE (l. c.) gezeigt haben.

Auf den Trigeminus folgt der Facialis-Acusticus; die Wurzel dieses Nerven erscheint auf den vorderen Schnitten zweiteilig (auf 4—5 Schnitten, vergl. Fig. 7), auf den folgenden 3—4 Schnitten einheitlich (Herr BROHMER machte mich auf diese Zweiteilung aufmerksam). Der Facialis-Acusticus entsendet zwei große Aeste nach vorn, welche anfangs gemeinsam gehen, den Ramus ophthalmicus superficialis und den Ramus buccalis; ferner schickt er zwei große Aeste nach hinten, welche ebenfalls eine Strecke weit vereinigt sind, den Ramus hyoideus und den Ramus acusticus (Fig. 6).

1) WERNER KLINKHARDT, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Kopfganglien und Sinneslinien der Selachier. Jenaische Zeitschrift, Bd. 39, 1905.

Der Ramus ophthalmicus superficialis (Fig. 5 u. 6) zieht über den Trigeminus hinweg und innerviert das vordere Sinnesfeld, welches sich hier ganz ähnlich verhält, wie es GUTHKE (1906) in seiner Tafelfigur 3 bei *Torpedo* gezeichnet hat.

Der Ramus buccalis des Facialis-Acusticus geht in den Oberkieferwulst; er besitzt mehrere Ektodermverbindungen in der Art, daß Seitenästchen (in Fig. 6 ist nur eines gezeichnet) zu einem Sinnesfeld der Haut gehen, welches durch verdicktes Epithel charakterisiert ist und streifenartig nach dem Oberkiefer sich hinzieht.

Der Ramus acusticus und der Ramus hyoideus entspringen gemeinsam aus dem Ganglion des Facialis-Acusticus. Der erstere geht zu dem Ohrbläschen, der Ramus hyoideus in den Hyoidbogen. Letzterer

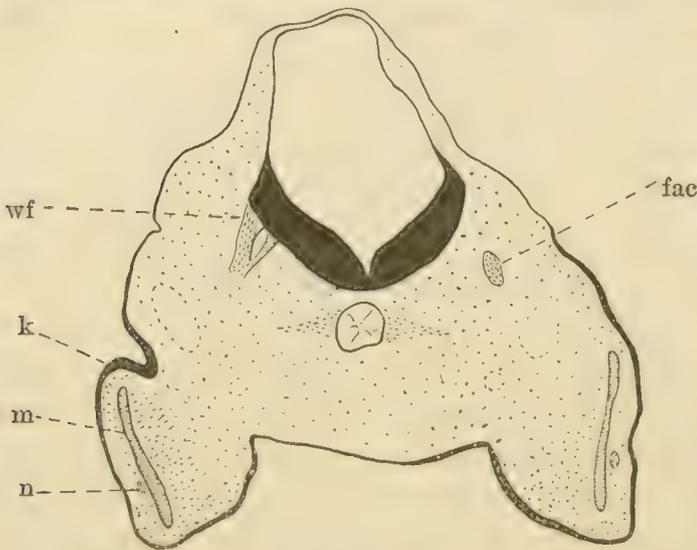


Fig. 7. Schnitt durch die Wurzel des Facialis. Die rechte Seite des Schnittes liegt etwas weiter vorn als die linke. Nach einer Zeichnung von P. BROHMER. *wf* Wurzel des Facialis. *fac* vorderer Stamm des Facialis. *k* Oberkieferwulst. *m* Muskelplatte (Somit) des Kieferbogens. *n* Ramus mandibularis des Trigeminus.

Ast tritt als dicker Strang an die dorsale Fläche des Spritzloches heran, wo wohl kurz vorher noch eine epi-branchiale Verbindung mit dem Ektoderm bestand, und setzt sich dann als dünner Nerv in den Hyoidbogen fort (vergl. p. 567).

Zwischen dem Facialis-Acusticus und dem Glossopharyngeus findet man eine kleine ventrale Wurzel. Eine solche ist an dieser Stelle meines Wissens noch niemals

beobachtet worden. Das Gebilde hängt deutlich mit den Zellen des Medullarrohres zusammen und stellt also ohne Zweifel eine rudimentäre ventrale Wurzel dar¹⁾. Da die ventralen Wurzeln in der Regel etwas vor den dorsalen liegen, so muß diese ventrale Wurzel zu dem folgenden Nerven, also zum Glossopharyngeus, gerechnet werden. Theoretisch ist dies keineswegs unbegreiflich, denn ich habe schon in meiner früheren Arbeit betont, daß der Glossopharyngeus und die einzelnen Vagusstämme sich in ihrem Verhalten genau entsprechen²⁾.

1) Eingezeichnet in Fig. 6 bei *v*. Herr BROHMER hat diese Wurzel entdeckt und wird sie in seiner Arbeit genauer abbilden.

2) H. E. ZIEGLER, Die phylogenetische Entstehung des Kopfes der Wirbeltiere. Jenaische Zeitschr., Bd. 43, 1908.

Da nun bekanntermaßen zu den Vagusstämmen ventrale Wurzeln gehören, ist es nur eine Bestätigung der Theorie, daß auch am Glossopharyngeus eine ventrale Wurzel gefunden wurde.

Der Glossopharyngeus beginnt mit einer schmalen Wurzel, an welcher man aber doch deutlich einen oberen und einen unteren Faserstrang unterscheiden kann; der Ursprung erinnert also an den doppelten Austritt des Facialis-Acusticus, obgleich hier keine Spaltung vorhanden ist.

Der Glossopharyngeus wendet sich zu der Kiemenspalte, welche auf den Hyoidbogen folgt; vorher gibt er noch einen sehr deutlichen Ast lateralwärts ab, welcher zum Ektoderm geht und offenbar der Rest einer Lateralverbindung ist (in Fig. 6 gezeichnet). An der Kiemenspalte gibt er ein Aestchen an das Epithel der Kiemenspalte, den Ramus praetrematicus, und läuft dann an dem Epithel der Kiemenspalte entlang. Dabei hat er noch eine ziemlich beträchtliche Dicke, aber seine Zellen lockern sich auf, so daß er mesenchymähnlich wird. Aus seinem Ende tritt dann ein dünner, faseriger Nerv hervor, welcher in den Kiemenbogen geht und sich zu der Muskelanlage desselben genau so verhält wie der Kieferast des Trigeminus (Fig. 7) und der Ramus hyoideus des Facialis-Acusticus.

Von der Wurzel des Glossopharyngeus führt ein dünner Rest der Ganglienleiste zu dem Ursprung des Vagus. Dieser entspringt mit mehreren aufeinander folgenden feinen Wurzeln aus dem Medullarrohr und schwillt rasch zu einem ziemlich dicken Ganglion an, dem Vagusganglion¹⁾. Dieses entsendet lateralwärts einen dünnen Ast zur Haut, der offenbar den Rest einer Lateralverbindung darstellt. Unmittelbar darauf tritt ein großer Ast aus der Ganglienmasse hervor (der erste Vagusast) und begibt sich zu der folgenden Kiemenspalte; hier verhält er sich genau ebenso, wie es eben vom Glossopharyngeus gesagt wurde. Er gibt zunächst ein Aestchen an das Epithel der Kiemenspalte ab (Ramus praetrematicus) und legt sich dann an das Ektoderm an, wobei er einen mesenchymatischen Habitus annimmt, aber ganz deutlich einen feinen Nervenast in den Kiemenbogen entsendet.

Eine kurze Strecke darauf tritt in der gleichen Weise ein zweiter Ast aus dem Vagusganglion hervor, während das Ganglion nochmals einen kleinen Zweig an die Haut entsendet (gezeichnet in Fig. 6), der

1) Die Wurzeln des Vagusganglions sind von ungleicher Dicke und stimmen rechts und links in der Zahl nicht überein. Ich habe in meiner früheren Arbeit (1908) behauptet, daß dem Vagusganglion eigentlich 3 Wurzeln zukommen. Es läßt sich diese Auffassung auch hier durchführen, wenn man die kleineren Wurzeln als abgetrennte Teile der größeren Wurzeln auffaßt.

ebenfalls wieder einen Rest einer Lateralverbindung darstellt. Der zweite Vagusast verhält sich genau ebenso wie der erste Vagusast. Er gibt ein Aestchen an das Epithel der nächsten Kiemenspalte ab (Ramus praetrematicus) und dann ein Aestchen in den folgenden Kiemenbogen. Lateral von der Verzweigungsstelle liegt unmittelbar am Ektoderm eine Zellmasse, welche ein mesenchymähnliches Aussehen hat und mit dem Ektoderm stellenweise zusammenzuhängen scheint. Diese ist wahrscheinlich aus der früheren Epibranchialverbindung heraus entstanden und entspricht den mesenchymartigen Zellenhaufen, welche wir bei den vorhergehenden Nerven an der entsprechenden Stelle gesehen haben.

Dann löst sich ein neuer Vagusast (der dritte Vagusast) aus dem Vagusganglion ab und begibt sich zu der folgenden Kiemenspalte. Auch er gibt einen Ramus praetrematicus und einen Ramus post-trematicus ab, während der Ast selbst in eine mesenchymartig aussehende Zellmasse übergeht, welche stellenweise mit dem Ektoderm zusammenhängt.

Sehr bald nach dem Abgang des eben besprochenen Astes geht aus dem Vagusganglion ein neuer Ast ab, welcher aber doppelter Natur ist und sich bald in zwei spaltet (vierter und fünfter Vagusast). Die beiden Teile laufen einige Zeit nebeneinander her, bis der äußere der beiden an die folgende Kiemenspalte gelangt und hier sich genau ebenso verhält wie der vorhergehende Ast.

Der innere der beiden Teile nimmt nach hinten hin an Dicke zu und gibt einen Seitenast an die letzte Kiemenspalte ab, welcher sich dort ebenso verhält wie die früheren Aeste. Der Hauptast stellt den Ramus intestinalis vagi dar. Er läßt sich noch durch einige Schnitte hindurch verfolgen bis in den Wulst, welcher den Abschluß der Kiemenregion bildet; das Ende dieses Astes liegt in diesem Stadium neben dem Rande des vordersten Teiles der über dem Darm liegenden bilateralen Teile der Leibeshöhle.

Das Vagusganglion hat nach dem Abgang aller der genannten Aeste noch eine erhebliche Dicke. Es nimmt aber dann rasch an Dicke ab und geht nach hinten in die Nerven über, welche an der Seitenlinie entlang laufen (Nervi laterales vagi); es sind deren drei, ein mittlerer dickerer und zwei dünnere.

Hinter dem Ursprung des Vagusganglions (d. h. kaudal von ihm) folgen noch Reste der Ganglienleiste, welche wahrscheinlich rudimentären Spinalganglien entsprechen, aber nicht deutlich als solche zu bestimmen sind. Dann kommen typische Spinalganglien (Fig. 6), welche auch mit ventralen Wurzeln in Verbindung treten.

Die ventralen Wurzeln des Vagusgebietes sind von besonderem Interesse. Man findet eine schwache ventrale Wurzel hinter dem ersten Vagusast, und sehr bald darauf folgt eine zweite stärkere. Die erstere geht zu einem rudimentären, unter dem Vagus liegenden Myotom, welches ich als das 7. meiner Zählung (d. h. Myotom u von BRAUS) auffasse. Die genannte folgende Wurzel geht zu einem wohlentwickelten Myotom, welches (schon auf dem 4. Schnitt hinter der Stelle des Zutritts der ventralen Wurzel) dorsalwärts hinter dem letzten Vagusast bis zur vollen Höhe der Myotome aufsteigt; ich halte daher dieses Myotom für das 8. meiner Zählung, also für das Somit v von BRAUS¹⁾. Eine vollkommene Sicherheit kann man bei diesem Stadium über die Benennung der Wurzeln nicht gewinnen, weil dazu die Beobachtung der jüngeren Stadien nötig wäre. Auch eine Zuordnung der Myotome zu den Kiemenbögen, wie ich sie in meiner früheren Publikation (l. c.) vorgenommen habe, ist in diesem Stadium nicht mehr möglich. Denn offenbar haben schon Verschiebungen stattgefunden, und es besteht auch kein Zusammenhang mehr zwischen den Myotomen und den Mesodermplatten in den Kiemenbögen.

Von der genannten zweiten ventralen Wurzel an, welche ich dem Somit 8 (v) zuordne, folgen die ventralen Wurzeln ganz regelmäßig aufeinander. Zu der dritten dieser folgenden ventralen Wurzeln gehört das erste wohlentwickelte Spinalganglion.

In meiner Schrift über die phylogenetische Entstehung des Kopfes (1908) habe ich dargelegt, daß die Kiemenspalten jeweils zwischen zwei Somiten liegen. Das Spritzloch liegt zwischen dem Mandibularsomit (dem 2. Somit) und dem Hyoidsomit (dem 3. Somit), die folgenden Kiemenspalten zwischen folgenden Somiten. Dabei bezeichnete ich das 8. Somit (Somit v von BRAUS) als „das erste postbranchiale Somit der pentanchen Haie“; es liegt also bei denjenigen Haien, welche 5 Kiemenspalten haben, hinter der letzten Kiemenspalte. Es ist auch das erste Somit, welches hinter der Vaguswurzel dorsalwärts aufsteigt. Wenn wir nun aber Haie mit 6 oder 7 echten Kiemenspalten vor uns haben, so entsteht die Frage, ob die 6. und 7. Kiemenspalte ebenfalls zwischen folgenden Somiten liegen. Zur Entscheidung dieser Frage wäre es nötig, jüngere Stadien solcher Haie zu untersuchen. Da solche Stadien nicht bekannt sind, kann ich hier nur eine Vermutung aussprechen, in dem Sinne, daß die 7. Kiemenspalte vielleicht sekundär entstanden ist und kein segmentales Gebilde mehr darstellt.

1) BRAUS hat bei anderen Selachiern bei dem Somit v die erste ventrale Wurzel gefunden.

Wir wissen ja auch von Amphioxus durch die Beobachtungen von HATSCHKE, daß die ersten Kiemenspalten segmentale Gebilde sind, während später noch zahlreiche Kiemenspalten entstehen, die nicht segmental liegen. Allerdings hält man gewöhnlich eine große Zahl von Kiemenspalten für etwas Ursprüngliches, aber für diese Meinung gibt es keine zwingenden Gründe. Ich glaube daher, daß die gemeinsamen Vorfahren der Ganoiden und Selachier nur 5 Kiemenspalten (außer dem Spritzloch) gehabt haben. Wenn man glauben wollte, daß stets die höchste Zahl der Kiemenspalten den ursprünglichen Zustand darstellt, so wäre diese Ansicht nicht durchzuführen; denn die Myxinoide *Bdellostoma stouti* hat 14 Kiemenspalten und Amphioxus noch viel mehr. Man müßte also den ältesten Wirbeltieren eine enorme Anzahl von Kiemenspalten zuschreiben.

Ueber die Extremitäten und die Exkretionsorgane des vorliegenden Embryo wird später berichtet werden.

Nachdruck verboten.

Das „Geldrollenstadium“ der Vertebraten-Chorda und des Skelettes der Mundcirren von *Branchiostoma lanceolatum*, und seine cytomechanische Bedeutung.

Von Dr. J. BOEKE, Leiden (Holland).

Mit 17 Abbildungen.

(Schluß.)

Es sei hier sofort hinzugefügt, daß damit nicht gesagt sein soll, daß, wie die elastischen Fäden im Modell HEIDENHAINS, nur die Radian als gespannte Fäden, vom Zentrum zur Peripherie ausgespannt, die Spannung unterhalten. Es sind selbstverständlich Centrosoma und Radian hier nur das im histologischen Bilde sichtbare Substrat der in der ganzen Zelle, im ganzen Protoplasma waltenden Kräfte, wie doch auch die HEIDENHAINSsche Spannungstheorie, wie er selber später hervorgehoben hat¹⁾, in erster Linie eine Theorie der wirksamen Kräfte ist, in zweiter Linie eine Strukturtheorie. Auch werde ich mich in diesem kurzen Aufsatz nicht in eine Diskussion über die schwierige Frage begeben, ob die Radian in bestimmter Richtung verlängerte Waben sind, oder ob sich in dem Protoplasma Fibrillen mit einer Fadenstruktur entwickelt haben, denn das ist aus meinen Präparaten nicht zu entscheiden, und schließlich ist das

1) Verh. Anat. Ges., 1896; Anat. Anz., Bd. 18, 1900.

Resultat in beiden Fällen hier dasselbe. Ich werde mich also, ohne mich in theoretische Erwägungen hinein zu begeben, nur an die Tatsachen halten, und diese zeigen, daß sich ein vollkommen regelmäßiges zentriertes Spannungssystem entwickelt hat und unverändert bestehen bleibt, solange die äußeren Umstände dieselben bleiben. Denn nachweisbar stehen die Zellen unter einer gewissen Spannung, von welcher wir annehmen können, daß sie durch Verkürzung der Radien oder, besser gesagt, durch Kontraktion des Protoplasmas in der Richtung der im histologischen Präparate sichtbaren Radien bedingt wird, ohne daß wir damit über die Natur der Kräfte, welche diese Spannung unterhalten, etwas aussagen können. Vergleicht man die noch nicht vollkommen zentrierten Abschnitte der Chorda mit den zentrierten, so sieht man, daß während der Ausbildung der scheibenförmigen Zellen der Durchmesser des Chordastabes etwas kleiner geworden ist¹⁾. Das geht mit einer geringen Verlängerung der Chorda gepaart: in einem bestimmten Abschnitt der Chorda, in dem Stadium der vollkommenen Zentrierung, findet man weniger Kerne als in einem gleich langen Abschnitt der noch nicht ganz zentrierten Chorda. Die Zellen werden also dicker. Diese Verlängerung des Stabes bei Verkleinerung des Durchmessers ist bei der oben beschriebenen, ausschließlich transversalen Richtung der Radien vollkommen durch die Spannung und Verkürzung des Radiensystems zu erklären. Nur muß man annehmen, daß das Zellvolumen sich im Laufe des Zentrierungsprozesses nicht geändert hat, in beiden Abschnitten der Chorda also dasselbe geblieben ist.

Dabei besteht in den zentrierten Chordazellen ganz sicher ein bestimmter Ueberdruck (HEIDENHAIN, osmotischer Innendruck ZWAARDEMAKER, REINKE, Binnendruck JENSEN). Wenn sie nur richtig fixiert sind, erscheinen die Zellen im Querschnittsbild fast kreisrund (Fig. 1 a, 3 etc.), und das Zentralnervensystem wird durch die Chorda nach oben eingebuchtet, während die Hypochordazellen plattgedrückt werden. Die Chorda buchtet also die angrenzenden Organe ein, wird aber selber kaum durch sie in ihrer Form beeinflusst.

Diese oben beschriebene geringe Verlängerung der Chorda findet nur im Hinterende bei der Ausbildung des „Geldrollenstadiums“ statt. Sobald die Zentrierung vollkommen ausgebildet ist, ist der Zustand ganz stabil geworden. Das System bleibt unverändert bestehen, solange die äußeren Faktoren dieselben bleiben. Es kommen, wie von

1) Man vergleiche z. B. die Fig. 7 auf Tafel 24 in meiner vorigen Arbeit (1902).

HENNEGUY zuerst beobachtet und von mir, unabhängig von ihm, 1902 beschrieben wurde, niemals Mitosen in den zentrierten Zellen vor, die

Centrosomen bleiben im Zentrum des Spannungssystems, in der Achse der Chorda liegen. Es ist offenbar ein stabiler Gleichgewichtszustand gebildet.

Das läßt sich am besten an einem bestimmten Beispiel verdeutlichen, und ich nehme dafür zwei Medianschnitte durch Muränoiden-Eier, bei welchen das Dotterloch im Begriffe steht, sich zu schließen oder sich gerade geschlossen hat, und bei welchen sich die Chorda entweder ganz oder zum größten Teile in dem Stadium der scheibenförmigen, vollkommen zentrierten Zellen befindet.

Vergleichen wir die Bilder der Figuren 16 und 17. In der letzteren Abbildung ist die Chorda vom Schwanzknopf bis zu der Stelle, wo sie in das Verbindungsstück der Kopfhöhlen übergeht¹⁾, aus scheiben-

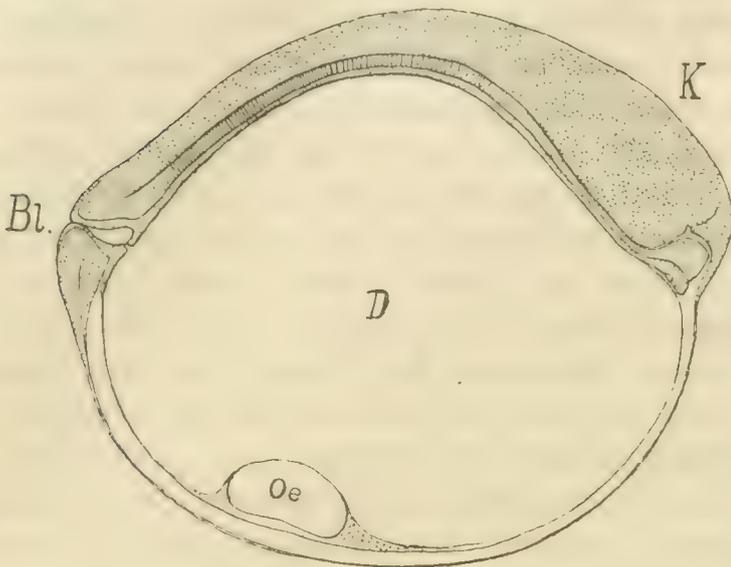


Fig. 16.

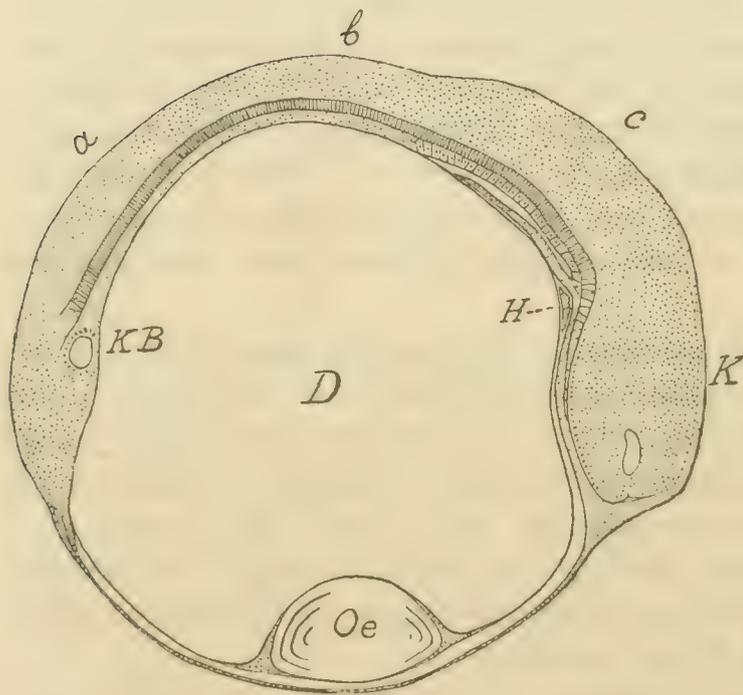


Fig. 17.

Fig. 16 u. 17. Zwei Medianschnitte durch Muränoiden-Eier mit sich eben schließendem Blastoporus (Fig. 16) und mit gerade geschlossenem Dotterloch (Fig. 17). *D* Dotter. *Oe* Oeltropfen. *K* Kopf. *H* Herz. *KB* KUPFFERSche Blase.

1) Man vergleiche hierüber J. BOEKE, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Teleostier, II, in: Petrus Camper, Dl. 2, 1903, H. 4, p. 481—487, Textfig. 21—26, und doch sehen wir, nachdem das zen-

förmigen, zentrierten Zellen aufgebaut, in der Fig. 16 ist dieses Stadium nur zum Teil erreicht. Auf welchem Punkte wir nun die Chordazellen untersuchen, in *a*, *b* oder *c*, sobald sie nur scheibenförmig (d. h. vollkommen zentriert) sind, sind sie einander völlig gleich, ob dieser Zustand schon seit längerer Zeit bestanden hat (bei *b*) oder soeben erreicht ist (bei *a*, wo die Chordazellen sich kurze Zeit vorher aus dem Blastem des Schwanzknopfes herausdifferenziert haben, oder bei *c*, wo die Zentrierung in der Fig. 16 noch nicht erreicht war). Der Durchmesser der Chorda ist überall gleich groß, die Scheiben sind alle von nahezu derselben Dicke, in einem bestimmten Abschnitt der Chorda bei *a* (Fig. 17) findet man nahezu die gleiche Anzahl Kerne wie in einem gleich langen Abschnitt bei *b* und bei *c*. Es finden sich also in dem zentrierten Abschnitt des noch nicht vakuolisierten Chordastabes keine Zeichen einer aktiven Verlängerung, wie wir sie während der Ausbildung des Spannungssystems im Hinterende der Chorda auftreten sahen. Das Längenwachstum der Chorda ist von da an nur im hinteren Abschnitt (bei *S*), wo sich die Chorda aus dem Blastem bildet und eine rege Zellteilung stattfindet, vor sich gegangen. — Wie gesagt, das zentrierte System bleibt unverändert bestehen, solange die äußeren Faktoren dieselben bleiben.

Wie bilden sich nun diese Vakuolen in den Chordazellen?

Um das richtig verstehen zu können, müssen wir die Sache von einem anderen Standpunkte betrachten und uns, wenn auch nur einen Augenblick, auf das dem Anatomen ziemlich fernliegende Gebiet der physikalischen Chemie begeben.

In chemischer Hinsicht können wir die tierischen Zellen, das tierische Protoplasma, als ein vorwiegend aus kolloidalen Substanzen (Solen und Gelen) aufgebautes System von koexistierenden Phasen im Gleichgewicht, und zwar im heterogenen Gleichgewicht, betrachten¹⁾. Infolge des osmotischen Innendruckes (Ueberdruck M. HEIDENHAIN) befindet sich ein solches System in einem gewissen Tonus²⁾. Ist ein solches System bei gleichbleibender chemischer Zusammensetzung und Phasenzahl unveränderlicher Temperatur und Druck ausgesetzt, so ist es vollkommen stabil, wenn natürlich auch der thermodynamische

trierte System eine Zeitlang unverändert geblieben ist, eine große Veränderung in dem Chordastabe auftreten, wodurch eine völlige Umgestaltung des ganzen Systems eingeleitet wird. Es bilden sich nämlich Vakuolen in den Zellen.

1) Man vergl. z. B. ZWAARDEMAKER, Die im ruhenden Körper vorgehenden Energiewanderungen. *Ergebn. d. Physiologie*, Jahrg. 5, 1906.

2) ZWAARDEMAKER, l. c. p. 148, 150.

Potential der Umgebung derselbe bleibt. Ueber diesen letzteren Faktor bleibt in dem Falle der embryonalen Chorda sehr wenig zu sagen. Ob jedoch die in diesem Stadium so sehr isoliert liegende Chorda dadurch stark beeinflußt wird, ist eine andere Frage. Mir scheint, daß für die uns hier beschäftigende Frage diesem Faktor nur eine wenig in Betracht kommende und jedenfalls nicht näher zu bestimmende Rolle zukommt.

Von den anderen Faktoren bleibt die Temperatur dieselbe, der Druck jedoch ändert sich, und gerade bei der Veränderung des Druckes sehen wir eine plötzliche Veränderung des Chordagewebes auftreten.

Die Spannung der zentrierten, nicht vakuolisierten Chorda muß sich äußern, wie wir aus der transversalen Richtung der Radien schließen können, in einem Streben nach Verlängerung des Stabes, welches durch die angrenzenden Gewebe kompensiert wird. Dieser Zustand entspricht offenbar einem mechanischen Gleichgewicht.

Daß dieses Streben wirklich besteht, geht auch daraus hervor, daß, wenn wir jungen Larven, z. B. von Teleostiern, die Schwanzspitze abschneiden, der Chordastumpf aus dem sich retrahierenden Gewebe emporragt und nicht mit den übrigen Geweben durch die Kontraktion der Muskelsegmente und die Wundretraktion ganz mit nach innen gezogen wird.

Durch die umgebenden Gewebe wird also eine Art Gegendruck in der Längsrichtung auf die Chorda ausgeübt. Wäre es möglich, die umringenden Gewebe über eine gewisse Strecke zu entfernen, ohne die Chorda zu verletzen, so würde nach dieser Annahme die isolierte Chorda länger sein als die von den Geweben umschlossene.

Dieser Gegendruck muß, will die Chorda ein stabiles System bleiben, überall ungefähr gleich groß sein.

Wenn nun an irgendeiner Stelle ein Längenwachstum des Embryonalkörpers stattfindet, muß dieser Gegendruck da zur Stelle geringer werden, weil das unveränderliche zentrierte System der Chorda diesem Längenwachstum nicht folgen kann. Das findet statt, sobald die in der Rumpfpattie des Embryonalkörpers liegenden Myomeren sich zu entwickeln anfangen und aus der ursprünglich abgerundeten Form in eine sich mehr und mehr in die Länge streckende Form übergehen. Zwar bilden sich unaufhörlich neue Myomeren in dem uns hier beschäftigenden Stadium am Hinterende des Embryonalkörpers, aber die schon abgerundeten Myomeren behalten längere Zeit ihre ursprüngliche Breite, und erst wenn sie sich zu differenzieren anfangen, wachsen sie ein wenig in die Breite. Die anderen angrenzenden Gewebe machen

dieses Längenwachstum des Körperabschnittes mit, entweder indem die Zellen sich teilen und so immer neue Elemente hinzukommen, welche wieder zur normalen Größe heranwachsen, oder durch gegenseitige Verschiebung der Elemente. Wie gesagt, kann die Chorda in dem Geldrollenstadium das nicht tun, weil die zentrierten Zellen im unveränderlichen System sich nicht teilen und, soweit man sehen kann, sich nicht ändern. Und nun reagiert die Chorda auf diese Veränderung des Druckes, d. h. auf diese Zerstörung des Gleichgewichtes in der Weise, wie man es von einem Komplex von Phasen nach den Ergebnissen der Phasenlehre erwarten konnte, es bildet sich eine neue Phase — es entstehen Vakuolen in den Chordazellen.

Durch die Entstehung dieser Vakuolen wird die Zentrierung des Systems noch nicht sofort aufgehoben. Im Gegenteil, sie besteht noch längere Zeit unverändert fort. Nur machen sich hier gewisse Unterschiede zwischen den verschiedenen Tierklassen geltend, welche vielleicht mit dem mehr oder weniger raschen Längenwachstum des Embryonalkörpers zusammenhängen.

Bei den *Tentakeln vom Amphioxus*, welche gleichmäßig und nicht sehr stark in die Länge wachsen, bleibt, soweit man sehen kann, die Zentrierung auch in den vakuolisierten Zellen zeitlebens bestehen. Es wird auch kein wandständiges Epithel, wie bei der Chorda, gebildet. Die einzige Veränderung ist, soweit man sehen kann, das Auftreten der neuen Phase im System, die Vakuolenbildung.

Bei den *Selachiern* bilden sich die Vakuolen alle an der Peripherie der Zellen, und bleibt ein zentraler Protoplasmastreifen bestehen, in welchem die Centrosomen noch alle in der Chordaachse liegen, während das Radiensystem noch deutlich nachweisbar ist. Auch jetzt findet man noch keine einzige Kernteilung in der Chorda. Erst wenn sich auch in der Nähe des Zentrums Vakuolen bilden, sieht man einzelne Kerne samt Centrosomen an die Peripherie wandern, es bildet sich das bekannte Chordaepithel, die Zellen teilen sich, und es werden ganz andere Verhältnisse eingeleitet.

Für die *Teleostier* (*Muränoiden*) habe ich schon in meiner vorigen Arbeit beschrieben und abgebildet, wie auch bei Entstehung großer Vakuolen die Centrosomen ihre Stelle in der Chordaachse innehalten. Während nun aber bei den *Selachiern* (*Acanthias*) in allen Zellen sich die Vakuolen bilden, werden hier einige Zellen sofort ausgeschaltet und an die Peripherie gedrängt, es bildet sich daher viel früher das kernhaltige Chordaepithel, und im Zentrum der Chorda werden alsbald die überaus großen, regelmäßigen zylinderförmigen blasigen Zellen ge-

bildet, welche gerade dieser Chorda so ein eigentümliches Gepräge verleihen. Wie ich schon 1902 beschrieben habe, liegen auch in diesen stark vakuolisierten Zellen immer noch die Centrosomen auf den dünnen Scheidewänden in oder nahe der Chordaachse. Von einer, vom Centrosoma ausgehenden Strahlung ist dann aber nichts mehr sichtbar. Man sieht nur die zwei kleinen Körnchen in einer ovalen hellen Partie im rosa-gefärbten Protoplasma liegen ¹⁾).

Wie ich jedoch schon angab, werden jetzt allmählich ganz andere Verhältnisse eingeleitet, welche eine genauere physikalisch-chemische Analyse zur Zeit unmöglich machen. Das System der Chorda ändert sich allmählich völlig. Es teilen sich gewisse Zellen, es wird ein (syncytiales) Chordaepithel gebildet, das wie ein geschlossener Mantel die Vakuolen umgibt, es bilden sich Scheidewände, wodurch kapillare Kräfte sich geltend machen, man weiß nicht, ob das Protoplasma der stark vakuolisierten Zellen seine Impermeabilität mehr oder weniger behält, man weiß nichts Genaueres über den Inhalt der Vakuolen in den späteren Stadien der Chordaentwicklung, in manchen Zellen scheint der Kern zu schwinden, und wird auch dadurch das Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Phasen zerstört, durch die Ausbildung der Chordascheide werden andere Festigkeits- und Druckverhältnisse gebildet — kurz, es treten eine so große Anzahl von in ihrer Wirkungsart nicht zu bestimmenden Faktoren auf, daß eine weitere Analyse zur Zeit auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt.

Daß in den früheren Stadien diese Analyse möglich und fruchttragend war, hoffe ich in diesem Aufsatz gezeigt zu haben.

Leiden, histologische Abteilung des anatomischen Kabinetts,
Oktober 1908.

1) In meiner früheren Arbeit (1902) habe ich dieses Verhalten bei einer Reihe von Präparaten abgebildet. Ich brauche daher hier nur auf die früheren Abbildungen zu verweisen.

Nachdruck verboten.

Mikroskopische Struktur der Ganglien des Plexus solaris und anderer Ganglien des Grenzstranges des N. sympathicus.

VON SERGIUS MICHAILOW.

[Aus dem neurologischen Laboratorium bei der Klinik für Geistes- und Nervenkrankheiten von Prof. Dr. W. BECHTEREW in St. Petersburg.]

Kurze Mitteilung¹⁾.

In letzterer Zeit haben wir uns mit dem Studium der feineren Struktur der Ganglien des Plexus solaris und anderer Ganglien des Grenzstranges des N. sympathicus beschäftigt, und die besten Resultate ergab die Methode der Färbung der Nervelemente mit Methylenblau in der Modifikation, die von mir vorgeschlagen und ausführlich in unseren anderen Arbeiten beschrieben worden ist. Außerdem benutzte ich die Silbermethode von RAMÓN Y CAJAL, obgleich diese weniger gute Resultate gab als die erstgenannte.

Alle diese Resultate können in drei Hauptabschnitte zwecks einer größeren Deutlichkeit und Systematisierung der Darlegung eingeteilt werden, je nachdem ob sie 1) die Struktur der sympathischen Ganglienzellen berühren, die die oben erwähnten Ganglien zusammensetzen, oder 2) ob sie zu der Frage über die in das Ganglion hinzutretenden Nervenfasern gehören und hier an den Nervenzellen enden, oder endlich 3) eröffnen und lösen die Resultate die gänzlich neue Frage über die sensiblen Nervenendapparate, mit denen im Bindegewebsstroma der Ganglien des N. sympathicus die Nervenfasern enden, die in dieses Ganglion von außen eintreten.

Ad 1. Bis jetzt ist es mir gelungen, folgende charakteristische Formen der sympathischen Ganglienzellen festzustellen.

A. Rosettenförmige Zellen. Vom Körper solcher Zellen gehen dreierlei Fortsätze ab: a) ein Nervenfortsatz; b) einige kurze keulenförmige Dendriten, und c) einige lange Dendriten.

Ad a. Es gelingt, den Nervenfortsatz bis zu seinem Eingang in

1) Mitgeteilt in der wissenschaftlichen Sitzung der Klinik für Geistes- und Nervenkrankheiten zu St. Petersburg, den 28. Oktober 1908, mit Demonstration der entsprechenden Präparate.

den Nervenstrang zu verfolgen, in dem er sich mit den anderen Nervenfasern vermischt und wo er verschwindet.

Ad b. Solche Dendriten gibt es am häufigsten 2—5—6 und mehr. Vom Zellkörper geht ein dünner Ast ab, der sogleich in den Endteil der Dendriten in Form eines Endkolben übergeht, der eine umfangreiche Masse des Protoplasma vorstellt. Es kommt ein Bild zustande, welches das Aussehen hat, als ob dieser Kolben auf einem dünnen Stengel sitze. Dieser Kolben gibt es verschiedener Größe und mannigfaltiger Form, wobei sie öfters pigmentiert erscheinen.

Ad c. Die Dendriten der Rosettenzellen zweiter Art enden öfters mit Bündeln dünner und stark variköser Endfäden, zuweilen jedoch endigen sie mit Endplatten oder -Kolben.

B. Zellen, deren Dendriten mit Platten oder Kolben enden. Vom Zellkörper gehen Fortsätze zweierlei Art ab: a) ein Nervenfortsatz und b) einige Dendriten.

Ad a. Der Nervenfortsatz geht zuweilen nicht vom Körper der entsprechenden Zelle ab, sondern von dem einen oder anderen ihrer Dendriten, und tritt sodann beständig in den Nervenast.

Ad b. Die Zahl der Dendriten ist sehr verschieden (1—12). Sie haben eine äußerst verschiedene Länge, endigen jedoch alle mit Endplatten, Kolben und Keulen verschiedener Größe und Form. Diese Endplatten lagern sich bald im Bindegewebsstroma des Ganglions, bald auf den Kapseln anderer Nervenzellen entweder desselben Ganglions, oder eines anderen mehr oder weniger entfernten. Zuweilen treten diese Dendriten in den einen oder anderen Nervenast, und enden in ihm mit den ihnen eigenen Endapparaten. Wir möchten nur noch bemerken, daß diese Endplatten in einigen Fällen pigmentiert erscheinen.

C. Zellen, deren Dendriten mit Trauben, Körbchen oder Büscheln enden. Vom Körper solcher Zellen gehen zweierlei Art Fortsätze ab: a) ein Nervenfortsatz, und b) einige Dendriten.

Ad b. Die Zahl solcher Dendriten ist meistens 1—4—6. Sie verzweigen sich öfters sehr mannigfaltig, und die Zweige, die durch diese Verzweigung entstehen, enden auf den benachbarten oder mehr weniger entfernten Nervenzellen mit den ihnen eigenen Endapparaten in Form einer Pfote oder eines Büschels. Somit lagern die Dendriten einer solchen Zelle mit ihren Endapparaten zugleich auf einigen anderen Zellen.

D. Die Zellen, von deren Nervenfortsatz Kollateralen abgehen, enden mit Endplatten. Von dem Körper solcher Zellen gehen zweierlei Fortsätze ab: a) ein Nervenfortsatz, und b) einige Dendriten.

Ad a. Zuweilen geht der Nervenfortsatz nicht vom Körper der entsprechenden Zelle, sondern von einem ihrer Dendriten ab. In den Fällen, wo es gelingt, ihn auf eine größere Strecke zu verfolgen, kann man sich überzeugen, daß von ihm stellenweise Kollateralen in verschiedener Anzahl (1—2—3—4) abgehen, von denen einige sich teilen und alle mit Endplatten, Kolben und Keulen enden. Diese Endapparate lagern sich teilweise in Bindegewebsstroma des Ganglions, teils liegen sie in den Kapseln anderer Nervenzellen entweder desselben Ganglions, in dem sich auch die Zelle befindet, von der die Rede ist, oder eines anderen, daneben liegenden.

Ad b. Der Dendriten gibt es meistens 3—4—8, zuweilen jedoch gibt es auch eine größere Anzahl derselben. Soviel ich bemerken konnte, verzweigen sie sich beständig und enden sodann mit Endkörnchen und -Büscheln.

E. Zellen, deren Dendriten Dendritennester bilden. Von solchen Zellen gehen zweierlei Fortsätze ab: a) ein Nervenfortsatz, und b) einige Dendriten.

Ad a. Bei diesen Zellen geht der Nervenfortsatz sehr oft nicht vom Zellkörper, sondern von dem einen oder anderen ihrer Dendriten ab und tritt weiterhin in den nächsten, mehr oder weniger entfernten Nervenast.

Ad b. Jeder Dendrit teilt sich längs seinem Gang zwei- oder dreimal dichotomisch. Eine oder mehrere von den Aesten, die durch diese Teilung entstanden sind, treten weiterhin zu irgendeiner anderen Nervenzelle, fangen daselbst an, sich äußerst reichhaltig zu verzweigen, wobei alle die Endzweige und -Fasern direkt ineinander übergehen, miteinander sich verwickeln und anastomosieren. Als Resultat solcher Umwandlungen entsteht ein geschlossenes Netz, das sich um eine andere Ganglienzelle lagert, sich als sphärisch erweist und sich in Art eines Dendritennestes darstellt.

F. Zellen, deren Dendriten eine Dendritenkrone bilden. Vom Körper solcher Zellen gehen zweierlei Fortsätze ab: a) ein Nervenfortsatz, und b) einige Dendriten.

Ad b. Meistens gibt es 3—5—6 Dendriten. Sie sind entweder kurz, oder mehr oder weniger lang. Im ersteren Fall fangen sie an, nachdem sie vom Körper der entsprechenden Zelle abgegangen sind, sich mehrfach zu teilen, wobei sie sich alle nach einer Seite richten, zu einem Pol der entsprechenden Zelle. Die Zweige, die durch diese Teilung entstehen, beschreiben weiterhin Kreise von ungefähr ein und demselben Radius; sodann teilen sich diese Zweige von neuem, zuweilen mehrfach, verwickeln sich und verbinden sich miteinander durch

Fasern anderer Art. Infolgedessen entsteht ein Bild, als ob an einem Pol der entsprechenden Zelle, über ihr, sich eine Bildung besonderer Art in Form einer Krone lagert. Im zweiten Falle teilen sich die Dendriten ebenfalls reichhaltig und richten sich alle auch hauptsächlich in einer Richtung. Die Zweige, die durch diese Teilung entstanden sind, gehen weiter zwischen den benachbarten Zellen des Ganglions und umwickeln sie. Endlich sammeln sie sich über der einen oder anderen von diesen Zellen an einem ihrer Pole und bilden hier die oben beschriebene Dendritenkrone.

G. Zellen, deren Dendriten mit einem eingeschalteten Netz enden. Von solchen Zellen gehen einige dicke Fortsätze ab, die sogleich anfangen, sich mehrfach zu teilen, wobei sie schließlich in eine große Anzahl sehr dünner Fasern zerfallen, die stellenweise mit Varikositäten versehen sind.

Diese Fasern gehen äußerst komplizierte, gekrümmte Wege, verwickeln sich und kreuzen miteinander, wobei man öfters zwischen einzelnen von ihnen Anastomosen und einen Uebergang ineinander bemerken kann. Es bildet sich somit ein Netz, dessen Schlingen in verschiedenen Flächen gelagert erscheinen, und welches einen bestimmten Platz neben dem Körper der entsprechenden Zelle einnimmt. Stellenweise zweigen sich von diesem Ast 2—3 und mehr feinere Fasern ab, die sich sodann miteinander zu einer Faser verbinden, die somit ihren Anfang schon aus dem beschriebenen Netz nimmt. Solcher Fasern sekundärer Herkunft gibt es entweder eine, oder zwei, oder sogar noch mehr. Diese Fasern gehen weiterhin in Nervenfasern über. Was die Frage anbelangt, ob die Fasern sekundärer Herkunft den Charakter eines Nervenfortsatzes oder eines Dendriten haben, so brachten uns unsere Untersuchungen hierüber bis jetzt noch zu keiner endgültigen Entscheidung. Augenblicklich kann man nur mit Sicherheit sagen, was auch für uns jetzt wichtig ist, daß die Dendriten, die von den beschriebenen Zellen abgehen, mit dem beschriebenen Netz enden, das sich somit als eingeschaltet erweist.

Ad 2. Außerdem muß man noch in diesen Ganglien folgendes erwähnen:

A. Von den gut ausgebildeten, interkapsulären Geflechten oder Netzen. Dieses interkapsuläre Nervengeflecht stellt ein Ganzes, für das ganze, öfters äußerst mächtige Ganglion vor. Es wird durch Verzweigungen ausschließlich markloser Nervenfasern gebildet. Diese Verzweigungen haben das Aussehen von varikösen, dünnen

Nervenfasern, und lagern sich in dem Bindegewebsstroma des Ganglions zwischen seinen Zellen.

Diese Fasern dringen niemals unter die Kapsel der Nervenzellen des Ganglions, und werden deshalb von mir beständig als interkapsulär bezeichnet, da sie sich zwischen den Kapseln einzelner sympathischer Zellen des entsprechenden Ganglions lagern. Die Fasern, die dieses Geflecht bilden, verbinden sich miteinander und bilden somit ein Netz. Aus der Lage des beschriebenen Geflechtes geht hervor, daß sie freie Nester bilden, in denen einzelne Nervenzellen des entsprechenden Ganglions liegen.

B. Perikapsuläre Geflechte resp. Netze. Diese Netze werden durch die Endverzweigungen der markhaltigen Nervenfasern gebildet. Jedes von diesen perikapsulären Netzen hat eine spezielle Beziehung zu jeder einzelnen, entsprechenden sympathischen Zelle. Diese Geflechte werden durch dünne variköse Fasern gebildet, die sich miteinander verbinden und umflechten, wobei man öfters zwischen einzelnen von ihnen Anastomosen und einen Uebergang ineinander beobachten kann. Infolgedessen bildet sich ein Netz. Dieses Netz lagert sich immer auf der äußeren Fläche der Kapsel, in bezug zur Zelle, wobei sie niemals unter die erstere dringt.

C. Pericelluläre Netze und Geflechte. Diese Netze werden ebenfalls durch die Endverzweigungen der markhaltigen Nervenfasern gebildet, auch erscheint jedes von diesen Geflechten speziell für die entsprechende sympathische Ganglienzelle bestimmt.

Diese pericellulären Netze oder Geflechte stellen Bildungen vor, die den perikapsulären Geflechten oder Netzen vollkommen gleich sind, mit dem jedoch ziemlich bedeutenden Unterschiede, daß die pericellulären Geflechte sich unter der Kapsel der entsprechenden sympathischen Zellen lagern, indem sie direkt dem Zellkörper und dem Fortsatz desselben anliegen.

Ad 3. Außerdem gelingt es, in den sympathischen Ganglien vielfache sensible Nervenapparate zu beobachten, die zu verschiedenen Typen gehören.

A. Plattenförmige Endapparate. Dieser Typus von Nervenendapparaten bietet ein großes Interesse, und deshalb sind in den letzten 3 Jahren sogar einige Arbeiten erschienen, die speziell diese Frage behandeln. Wir werden ebenfalls in nächster Zeit diese Frage in einer Arbeit besprechen, hier möchten wir jedoch nur erwähnen, daß es in den sympathischen Ganglien dieses Typus Endapparate in äußerst großer Anzahl gibt.

Die Fasern, die mit solchen Apparaten enden, erscheinen beinahe ohne Ausnahme marklos. Besonders viele Apparate dieses Typus gibt es in den Ganglien des Plexus solaris und in den Nervenästen, die diese Ganglien miteinander verbinden. Es erscheint uns nicht überflüssig, besondere Aufmerksamkeit darauf zu lenken, daß wir hier wieder dieselbe Erscheinung antreffen, die von uns im Herzen beschrieben ist: die Lagerung von einer großen Anzahl plattenförmiger Endapparate längs des Ganges der Nervenäste (s. Fig. 25 des deutschen Textes der Arbeit über die Innervation des Herzens, Intern. Monatschrift f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, 1908). In dem Plexus solaris erweist sich diese Erscheinung jedoch viel deutlicher und ausgeprägter ausgedrückt. Hier erweisen sich ganze Gänge, die einzelne Ganglien verbinden (wie z. B. der Gang zwischen dem Ganglion coeliacum und dem Ganglion mesentericum sup.) vollkommen mit solchen Endapparaten bestreut, und so gelang es uns, auf einem Querschnitt ihrer bis zu 1000 und darüber zu zählen; weiter zählten wir nicht. Diese Endapparate nehmen zuweilen einen Raum von 5, 6—7 cm Länge bei 1 cm Breite und 0,5 cm Höhe ein, und befinden sich hier in Zahl von mehreren Tausenden Exemplaren (bei Färbung der Präparate nach meiner Modifikation der EHRLICHschen Methode).

Auf Grund folgender Erwägungen denke ich, daß, wenngleich nicht alle, so doch die bedeutende Mehrzahl dieser plattenförmigen Apparate die Endapparate der Dendriten der sympathischen Zellen vorstellen, die von mir oben unter B. beschrieben worden sind:

a) Die beschriebenen plattenförmigen Endapparate sind der Größe, Form, Aussehen und dem Charakter nach den Endapparaten vollkommen analog, mit denen die Dendriten der Zellen, die von mir oben unter B. beschrieben sind, enden.

b) Mit den beschriebenen plattenförmigen Apparaten enden in der größten Mehrzahl der Fälle die marklosen Nervenfasern.

c) Die Dendriten der sympathischen Zellen, die von mir unter B. beschrieben sind, treten öfters in den Nervenast, gehen in ihm eine kürzere oder längere Strecke, und enden sodann mit plattenförmigen Endapparaten.

B. Baumförmige Endapparate. Endapparate von solchem Typus befinden sich in großer Anzahl auf meinen Präparaten, sie lagern sich im Bindegewebsstroma des Ganglions wie zwischen seinen Zellen (seltener), so auch im Bindegewebe, das die Zwischenräume zwischen einzelnen kleinen Anhäufungen der Zellen ausfüllt, die das eine oder andere von den großen sympathischen Ganglien bilden (häufiger).

Diese Apparate haben das typische, für sie beschriebene Aussehen, als man sie in verschiedenen anderen Organen gefunden hatte (s. meine Arbeiten über die sensiblen Nervenendigungen: Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 71, 1907; Anat. Anz., Bd. 32; Arbeiten d. Gesellsch. russ. Aerzte in Petersburg für 1907, u. a.). Zuweilen stellen sie sich in Form von breiten und verzweigten Bäumen dar, die mit Blättern verschiedener Größe und äußerst mannigfaltiger Form versehen sind, zuweilen — in Form von Sträuchern und Guirlanden. Mit den Endapparaten dieses Typus endigen immer die markhaltigen Nervenfasern.

C. Uneingekapselte Nervenknäuel. Die Endapparate dieses Typus findet man in bedeutend kleinerer Anzahl vor im Vergleich zu den Apparaten des vorhergehenden Typus. Sie lagern sich im Bindegewebe zwischen Zellgruppen des einen oder anderen sympathischen Ganglions. Mit den soeben beschriebenen Endapparaten endigen beständig nur die markhaltigen Nervenfasern, wobei sie zuweilen noch lange vor ihrem Uebergang in den angegebenen Endapparat ihre Myelinhülle verlieren. Es ist bemerkenswert, daß es mir zuweilen gelang, folgendes zu bemerken: eine Nervenfaser, die vorher ihre Markscheide verloren hat, geht einen kürzeren oder längeren Weg als eine marklose Faser, die stellenweise Varikositäten aufweist; sodann teilt dieselbe sich bei einer von diesen Varikositäten; die Zweige, die durch eine solche Teilung entstanden sind, teilen sich ihrerseits wieder und öfters mehrfach usw. Nachher verbinden sich einzelne von diesen Zweigen, die durch diese Teilung entstanden sind, wieder, und als Resultat einer solchen mehrfachen, sekundären Verbindung entsteht eine ebensolche marklose Nervenfaser wie die, welche vor der Teilung bestand, und endigt weiterhin in Form eines uneingekapselten Nervenknäuels. Dieses Bild der Zerlegung der Nervenfaser längs ihres Weges wurde von mir mehrfach im Ganglion Gasseri bei Säugetieren gefunden, am häufigsten beim Igel, wobei es mir einmal gelang, die Verbindung einer solchen Faser mit einer Zelle, die dem Ganglion Gasseri angehörte, zu verfolgen. (Diese Arbeit wird bald im Drusk erscheinen.) Außerdem befinden sich in A. DOGIELS letzter Arbeit („Der Bau der Spinalganglien der Säugetiere“, Jena 1908) ebenfalls Angaben über diese Frage.

Die uneingekapselten Nervenknäuel haben in den sympathischen Ganglien dieselbe typische Form wie in anderen Organen unseres Körpers (s. meine oben genannten Arbeiten).

D. Netzförmige Endapparate. Sensible Endapparate dieses Typus sind von mir im Endocardium der Säugetiere beschrieben

worden („Die Nerven des Endocardiums“, Anat. Anz., Bd. 32). Sie werden beständig durch die Endverzweigungen der markhaltigen Nervenfasern gebildet. Der Achsenzylinder gelangt, nachdem er die Myelinhülle verloren hat, bis zu irgendeinem Punkt, wo er sich di- oder trichotomisch teilt. Weiterhin beginnen die Zweige, die durch eine solche Teilung entstanden sind, sich äußerst intensiv und mehrfach zu teilen, nehmen einen varikösen Charakter an und anastomosieren miteinander. Somit entsteht ein Endapparat in Form eines Netzes, in welches der Achsenzylinder direkt übergegangen ist. Wie ich dies schon für die entsprechenden Endapparate des Endocraniums beschrieben habe, erscheint auch für die besprochenen netzförmigen Apparate die Lagerung des ganzen Apparates in einer Fläche sehr charakteristisch, wodurch diese Apparate das Aussehen von großen Endplatten netzförmiger Struktur erhalten. Zuweilen gehen von einem dieser Apparate eine oder mehrere Fasern ab, die sodann von neuem einen Endapparat desselben Typus bilden, oder es bildet sich ein komplizierter Apparat dieses Typus.

E. Typus von knäueelförmigen Endapparaten mit Platten. Endapparate dieses Typus werden durch Verzweigungen markhaltiger Fasern gebildet. Der Achsenzylinder geht, nachdem er seine Myelinhülle verloren hat, als markloser Strang eine größere oder kleinere Strecke hindurch, und fängt sodann an sich zu teilen. Die Teilung geschieht mehrfach, wiederholt sich, so daß sich eine größere Anzahl von dünnen, gewöhnlich varikösen Zweigen bildet. Ein Teil von diesen endigt zuletzt mit Platten und Keulen verschiedener Größe, Form und Aussehens, wogegen ein anderer Teil sich verwickelt, umschlingt und miteinander kreuzt, wobei einige von den Zweigen dieser Gruppe noch miteinander anastomosieren. Alle diese Zweige lagern sich in verschiedenen Flächen, wobei sie einen Knäuel bilden. Man kann jedoch beständig bemerken, daß die Zweige der zweiten von den angegebenen Gruppen eine Tendenz haben, die Keulen und Platten mit einem sphärischen Netz zu umwickeln, mit dem die Zweige der ersten Gruppe endigen. Zuweilen wird der eben beschriebene Apparat durch Endverzweigungen nur eines Zweiges des Achsenzylinders einer markhaltigen Faser gebildet, die sich dichotomisch an der Stelle von den Einschnürungen RANVIERS geteilt hat. In einem solchen Falle wird der zweite Weg wieder mit einer Markhülle bedeckt und setzt seinen Weg als markhaltige Faser fort. Die Endapparate dieses Typus wurden im vorigen Jahre von mir entdeckt, beschrieben und abgebildet (Anat. Anz., Bd. 31). Ich fand sie damals im visceralen Blatt des

Pericardiums. Von den letzteren Apparaten unterscheiden sich die von mir jetzt in den sympathischen Ganglien gefundenen Endapparate nur in folgendem:

a) Die letzteren sind der Form nach einfacher und der Gestalt nach kleiner.

b) Die letzteren erscheinen eingekapselt. Man muß jedoch hier bemerken, daß ich dieselben, wie in bezug zu diesen Apparaten, so auch in bezug zu den oben beschriebenen Nervenknäueln für eingekapselt halte, da sie wirklich einer speziellen Hülle entbehren, jedoch wie in dem einen, so auch in dem anderen Falle stimmen die Bindegewebsfasern in der Nachbarschaft der angegebenen Apparate in ihrem Gange mit der Peripherie dieser Apparate überein, und dieser Umstand gibt bekanntlich einiges Recht, über uneingekapselte Knäuel und über eingekapselte Apparate dieses Typus zu sprechen.

c) Es gelang mir niemals, in den beschriebenen Apparaten die Endigungen einer zweiten Nervenfasern anzutreffen.

F. Endkolben. Diese Apparate werden auch durch markhaltige Nervenfasern gebildet. Jeder von diesen Apparaten besteht aus drei Teilen: a) einer Hülle, die mit einem Kern versehen und schichtenförmig ist; b) einem inneren Kolben, der sich mit Methylenblau intensiv blau färbt und ganz homogen aussieht, und c) einer Terminalfaser, die beim stumpfen Ende des inneren Kolbens mit einer Endverdickung endigt. In die Hülle gehen direkt SCHWANN'S und HENLE'S Scheiden der markhaltigen Faser über, was dem entsprechenden Endapparate den Anfang gibt, wogegen der Achsenzylinder dieser Faser direkt in die Terminalfaser des Apparates übergeht.

Ehe ich diese kurze Mitteilung beende, möchte ich in einigen Worten meiner Präparate erwähnen, die zu folgenden zwei Fragen Beziehung haben:

1) Hauptsächlich auf Präparaten von Ganglien des Plexus solaris traf ich Bilder an, die vollkommen denen entsprachen, die von mir schon im Ende der Arbeit über die Nerven des Endocardiums beschrieben sind (Anat. Anzeiger, Bd. 32, Fig. 7). Auf solchen Präparaten sehen wir eine markhaltige Faser (die ziemlich dick ist), die längs ihrem Gange an den Stellen von den Einschnürungen RANVIERS Kollateralen abgibt. Sodann verliert sie ihre Myelinhülle, und ihr Achsenzylinder, sowie ein Teil der erwähnten Kollateralzweige fangen an sich mehrfach und sehr intensiv auf einer unbedeutenden, begrenzten Strecke zu teilen. Die Zweige und Fasern, die durch diese Teilung entstauden sind, erhalten einen varikösen Charakter und erweisen sich

als sehr dünn. Sie verwickeln sich zuweilen miteinander, öfters jedoch verbinden sie sich miteinander. Somit entsteht ein Netz, das ziemlich dicht erscheint und das sich, wenn auch nicht in einer Fläche, so doch nicht in vielen benachbarten Flächen lagert. Von diesem Terminalnetz gehen einzelne dünne Fasern ab, die teilweise das entsprechende Netz mit anderen gleichen verbinden, teilweise in die Achsenzylinder der markhaltigen Nervenfasern übergehen. In der Arbeit über die Nerven des Endocardiums wies ich schon auf das große Interesse hin, das diese peripheren Nervennetze für die allgemeine Lehre über das Nervensystem, besonders für die Neuronentheorie haben.

2) Von mir wie von anderen Autoren wurden öfters in den sympathischen Ganglien zweikernige Zellen angetroffen. Ich sah außerdem eine Zelle eines solchen Typus, der von mir oben unter B beschrieben ist, von deren Körper sich scheinbar eine Knospe abzweigte — eine andere Zelle. Jede von ihnen enthielt je einen Kern, wobei außer den Dendriten mit ihren typischen Endigungen in Form von Platten (einige von denselben waren pigmentiert) von dem Körper einer von ihnen ein Nervenfortsatz abging. Die andere Zelle hatte keinen Fortsatz und war mittels einer länglichen und dünnen Verbindung im direkten Zusammenhang mit dem Körper der ersteren, dem Umfange nach größeren Zelle.

Sodann sah ich noch drei Zellen in einem Ganglion des Plexus solaris, die miteinander durch zwei dicke und breite Anastomosen zu einem Ganzen verbunden waren. Jede von diesen Zellen hat je einen Kern mit einem Kernkörperchen, und zwei erscheinen pigmentiert. Eine von diesen Zellen hat zwei schwach gefärbte Fortsätze, wogegen bei zwei anderen leider die Fortsätze ungefärbt geblieben sind.

Da ich jetzt mit anderen Arbeiten überhäuft bin, muß ich leider augenblicklich mich in einer solchen interessanten und bis jetzt noch im wesentlichen äußerst wenig bearbeiteten Frage, wie die der feineren Struktur der zentralen sympathischen Ganglien, nur auf diese kurze Mitteilung beschränken.

In der nächsten Zeit werde ich mich bemühen, auch die entsprechende Arbeit zu veröffentlichen, wobei ich ihr eine große Anzahl von Zeichnungen beifügen werde, die von Präparaten verfertigt worden sind, die zu dieser Frage gehören.

Nachdruck verboten.

A Study of the superficial Veins of the superior Extremity in 300 living Subjects.

By RICHARD J. A. BERRY, M.D., Professor of Anatomy in the University
of Melbourne, and

H. A. S. NEWTON, Student of Medicine in the University of Melbourne
and formerly Prosector and Exhibitioner in Anatomy.

With 5 Figures.

Those who have studied the descriptions of the superficial veins of the upper extremity as given in QUAIN'S Anatomy (1), issued prior to the publication of the Basle *Nomina anatomica*, in CUNNINGHAM'S "Text Book of Anatomy" (2), or in GRAY'S "Anatomy, descriptive and surgical" (3), which have either not adopted at all, or only partially so, the nomenclature of the Basle commission of 1895, and contrasted such descriptions with the similar ones given in works adopting, in their entirety the B.N.A. nomenclature, such as SPALTEHOLZ'S "Handatlas der Anatomie" (4), MORRIS'S "Treatise on Anatomy" (5), KRAUSE'S "Handbuch der Anatomie" (6), or CORNING'S "Lehrbuch" (7), must have been struck with the very marked dissimilarity between the two descriptions. In the former, the chief feature is the M-shaped arrangement of the superficial veins in front of the elbow, whilst in the latter the chief feature is the existence of two veins, directed longitudinally along the whole length of the limb, the *Vv. cephalica et basilica*.

Quite apart from this discrepancy of description, which seemed to us to justify an investigation into the whole subject, there is the added fact that even if we assume, what may be termed the pre-Basle description to be the more accurate of the two, the N-shaped arrangement of the veins in front of the elbow is known to be extremely variable, which would in itself justify an investigation. Lastly, there is the somewhat remarkable fact that such well known Anatomical journals as the "Journal of Anatomy and Physiology", the "American Journal of Anatomy", the "Anatomischer Anzeiger", the "Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte", and the 18 volumes of the "Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft" available to us in Mel-

bourne, do not contain a single paper dealing with the arrangement of the superficial veins of the superior extremity as studied on the living subject. For these several reasons we decided to institute such an enquiry and to examine a sufficiently large number of cases as to justify some reasonably correct conclusions being derived from the same.

With these objects we have examined the superficial veins of the superior extremity on 300 living adult males, male subjects being chosen exclusively for the reason that in them the veins show up much better than in the female. The subjects were in 280 instances derived from the outpatient department of the Melbourne Hospital, the remaining 20 were students of Medicine in the University of Melbourne.

The subjects were, in every instance, Caucasian, that is, either Australian born whites of British extraction, or British born resident in Australia.

The procedure adopted was the usual one of keeping the limb in a dependent position with simultaneous muscular contraction, and then bandaging the distended veins.

Commencing the venous return from the fingers we found the facts given in SPALTEHOLZ'S well known "Handatlas" (4), or the fourth edition of MORRIS'S "Treatise on Anatomy" (5) perfectly accurate; the blood passed along the *Vv. digitales dorsales propriae*, the *arcus venosi digitales*, the *venae intercapitulares*, on the dorsal side, and along the *Vv. digitales volares propriae* and the *venae intercapitulares* on the volar side.

On the dorsal side of the hand the vascular arrangement described by SPALTEHOLZ is that "from the union of every pair of these arches (that is, the digital venous arches), arise four larger *Vv. metacarpeae dorsales*; these form the *Rete venosum dorsale manus*, the meshes of which are elongated in the direction of the long axis of the limb". The *V. basilica* is subsequently described by this author as the continuation of the *V. metacarpea dorsalis IV*, and the *V. cephalica* from the *V. metacarpea dorsalis I*.

Contrasting this description of SPALTEHOLZ — a very typical B.N.A. description — with that given in CUNNINGHAM'S 1906 edition of his "Text Book of Anatomy" we read therein that the three dorsal interosseous or interdigital veins (*Vv. metacarpeae dorsales*) "terminate in a dorsal venous arch or dorsal venous plexus; the radial or outer vein of the index finger ends in the same arch The arch lies opposite the lower parts of the shafts of the four inner metacarpal bones, and terminates at its radial end in the superficial radial vein,

and at its ulnar end in the posterior or dorsal ulnar vein; the dorsal digital veins of the thumb open into the superficial radial vein, and the innermost or ulnar digital vein of the little finger ends in the posterior superficial ulnar vein."

It will thus be obvious that the two descriptions differ not only in the number of the Vv. metacarpeae dorsales, but also as to their mode of termination.

In our own observations we found the number to be three, and the mode of termination, an arch. As this arch was present in some form or another in every one of the 300 cases examined, we are clearly of opinion that the B.N.A. term — the only one provided — of rete venosum dorsale manus is misleading, and should be replaced, or at all events supplemented by the term "arcus venosus dorsalis".

The arcus venosus dorsalis (see Fig. 1) was, as stated, present in some form in every one of the 300 cases examined, but was not situated at the lower parts of the ossa metacarpalia as stated by CUNNINGHAM but opposite their middles. It is convex distally and receives the three Vv. metacarpeae dorsales from the three medial intermetacarpal spaces. Its radial end coincides with the commencement of the V. cephalica, and its ulnar end, with the commencement of the V. basilica.

In our opinion therefore, the arrangement of the larger superficial venous trunks on the dorsal surface of the hand so closely resembles that of the dorsal surface of the foot, as to warrant the same description sufficing for both, in other words, both regions are, as regards the veins, homologous, a point which has not as yet been sufficiently recognised. In 82% of our cases we found a large vein passing from the centre of the concavity of the arcus venosus dorsalis proximally to terminate in 65% in the V. cephalica, and in the remaining 17% in the V. basilica (see Fig. 1).

The radial extremity of the arcus venosus dorsalis, or in other words, the commencement of the V. cephalica receives the more

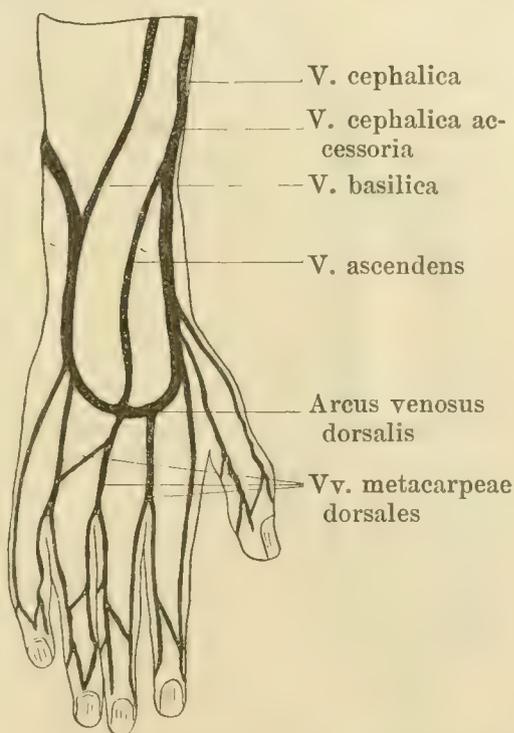


Fig. 1. The Arcus venosus dorsalis.

radial of the two *Vv. digitales dorsales propriae* of the index finger, as well as both the similar veins of the pollex.

The ulnar extremity of the *arcus venosus dorsalis* is somewhat less definite than the radial extremity, but is, nevertheless, to be regarded as forming the commencement of the *V. basilica*, inasmuch as we found this to be the case in 100% of the individuals examined by us, whilst further, the ulnar end of the *arcus venosus dorsalis*, was the main venous outlet in some 53%. It is thus perfectly evident that the *V. basilica* is to be regarded as a direct continuation of the ulnar end of the *arcus venosus dorsalis*. In 47% we also found a

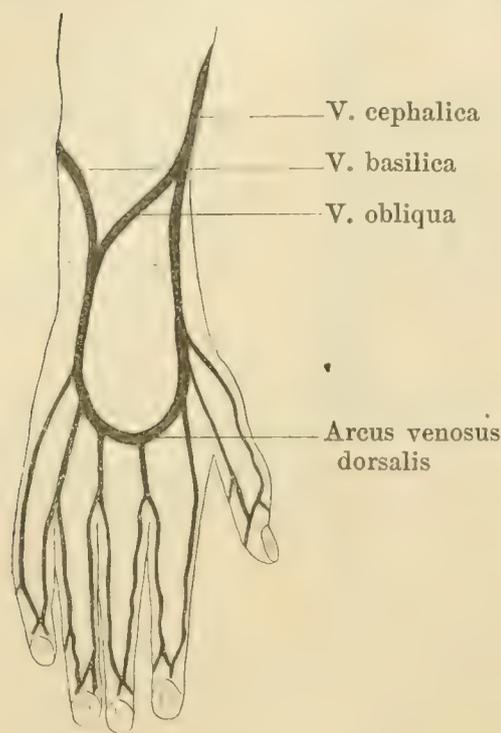


Fig. 2. The *Vena obliqua*.

large well marked vein (see Fig. 2) issuing from the ulnar end of the *arcus venosus dorsalis*, and passing obliquely proximally and radially across the dorsal surface of the wrist to terminate in the *V. cephalica*, whilst lastly the *V. cephalica accessoria* was also found to arise in the ulnar end of the *arcus venosus dorsalis* in about 28%.

The pre-Basle description of the radial end of the arch terminating in the "superficial radial vein" we regard as inaccurate, inasmuch as we only found such a termination in 18%, in all the remainder it was in the "median vein", that is, the *V. cephalica* of the B.N.A.

Passing next to the volar surface of the palm we found a venous rete best marked on the thenar, hypothenar, and volar aspect of the wrist with its outlet, in 99% the *V. mediana antibrachii*. SPALTEHOLZ speaks of the plexus passing proximally into the plexus of the forearm, but we only found such an arrangement in 1% of our 300 cases.

The *V. cephalica*. The *V. cephalica* is to be defined as that vein, which commencing in the radial extremity of the *arcus venosus dorsalis*, winds round the radial border of the forearm, and passes proximally along the arm to the shoulder region. Of this vein two distinct types occur, one, the normal type, found by us in 84% and comprising the median, median cephalic and cephalic veins of the older terminology, and the other, less constant but perfectly recognisable,

and found by us in 16%, comprising the radial and cephalic veins of the pre-Basle nomenclature.

In every instance we found the *V. cephalica* arising as a direct continuation of the radial end of the *arcus venosus dorsalis*, and in 47% of cases it receives, as previously stated, a large obliquely directed vein from the ulnar end of the arch.

In the first type the *V. cephalica* curves round the radial border of the forearm some 4 cm proximal to the *processus styloideus* of the radius on to the volar surface. Here the vein continues to pass proximally and slightly medially until it reaches a point just distal to the bend of the elbow where it gives off the *V. mediana cubiti*. Continuing its proximal course the *V. cephalica* runs in the *sulcus bicipitalis lateralis*, and then in the *trigonum deltoideo-pectorale* to its termination.

In the second type, which we only found in some 16%, the *V. cephalica* lies somewhat more laterally than in the first type, and does not give off the *V. mediana cubiti*; but receives instead the *V. mediana cephalica* from the *V. mediana antebrachii*. Its subsequent course in the arm, is as in the first type.

The termination of the *V. cephalica* was, in our series of cases, remarkably constant. We never found it crossing the *clavicula*, nor did we find any variations from the normal mode of termination, with two exceptions.

In one of these two exceptions the *V. cephalica* turned medially across the distal third of the arm and the *M. biceps brachii* to terminate in the *V. basilica*. In the second exceptional mode of termination the *V. cephalica* became continuous with the *V. mediana cubiti* and so terminated in the *V. basilica*.

The *V. cephalica* of the B.N.A. terminology is, therefore, a remarkably constant structure, and it is not without interest to compare the results of our investigation on this vein with our observations on what was formerly known as the median vein.

The median vein of the pre-Basle terminology is that vein which divides in the vicinity of the elbow joint into median-cephalic and median-basilic veins. We found this vein remarkably variable alike in its origin, course, and termination; thus, we found the vein had a most variable origin from both extremities of the dorsal venous arch, from the radial side of that arch, from the palmar plexus, from the dorsal palmar plexus, from the plexus of the forearm, or even from the deep median vein. Its course obviously varied in accordance with its variable mode of origin. Even its termination, the most constant fact about the vein, is also liable to many variations, its ultimate di-

vision into median-cephalic and median-basilic sometimes taking place even as low down as the middle of the forearm.

It is thus sufficiently clear that it is more accurate to describe a longitudinally coursing *V. cephalica* than a more medially situated median vein.

The *V. basilica*. The *V. basilica* is described by SPALTEHOLZ as commencing "upon the back of the hand, frequently as the continuation of the *V. metacarpea dorsalis* IV, loops around the ulnar side of the forearm to its volar surface and runs on this as far as the elbow, then in the sulcus bicipitalis medialis along the upper arm as far as its middle third. There it perforates the fascia, goes still some distance upwards and unites sooner or later with one of the (more delicate) *Vv. brachiales*". The vein comprises what were formerly described as the posterior ulnar and basilic veins. In the forearm the *V. basilica* is of smaller size than the cephalic, but in the arm the reverse is the case.

As regards the origin of the *V. basilica* we do not agree with the statement that it commences "frequently as the continuation of the *V. metacarpea dorsalis* IV". We never found such an origin, in the contrary, in 100% of our cases the *V. basilica* commenced as a direct continuation of the ulnar end of the arcus venosus dorsalis. It is perfectly true that this continuity was not always of sufficiently large size as to constitute the main outlet of the blood stream from the arch, for in some 47% the *V. basilica* was very small at its origin and the main outflow of blood from the ulnar end of the arch was switched over to the *V. cephalica* by the oblique vein previously described, but in all the remaining percentage the *V. basilica* did actually form the main outlet of the arcus venosus dorsalis.

The course of the *V. basilica* we found to be remarkably constant as was also the termination in it, near the elbow, of the *V. mediana cubiti*. Less frequently, in some 43% the *V. mediana antibrachii* terminated in the *V. basilica*, and as a very rare variation, the *V. cephalica* in one individual as previously described. This last apparently very rare variation is of some interest in view of the fact that A. STOCQUART has described a case of bilateral absence of the cephalic vein in man in a publication which is not available to us in Melbourne (8).

The termination of the *V. basilica* being deeply situated did not fall within the province of the present investigation, but it has been worked out in 44 cases by CARLE (9) who found that in 35 of his cases the *V. basilica* passed into the *V. axillaris* without any line of

demarcation, the union of the *V. basilica* with the *V. brachialis medialis* being most frequently by means of a more or less well marked plexus situated two or three fingers breadth distal to the *pectoralis tendon*.

The *V. mediana antebrachii*. The *V. mediana antebrachii* is a vein described by SPALTEHOLZ as passing "upward upon the middle of the volar surface of the forearm, bifurcates in the flexure of the elbow and goes partly to the *V. basilica* as a *V. mediana basilica*, partly to the *V. cephalica* as the *V. mediana cephalica*". This vein should, therefore, correspond to the median vein of the older terminology, but as a matter of fact it only did so in some 18% of our cases, in all the remainder it coincided with the anterior ulnar vein. In our observations we found the *V. mediana antebrachii* to be the main outlet of the *rete venosum volare manus*, whence it passed proximally along the ulnar side of the volar surface of the forearm to a variable termination in the vicinity of the elbow joint as follows:

In 42% of cases it terminated in the *V. basilica*.

In 43% in the *V. mediana cubiti*.

In 13% the *V. mediana antebrachii* terminated by dividing into the *V. mediana basilica* and the *V. mediana cephalica*, and in the remaining cases, four in number, the vein was altogether absent.

The M-shaped arrangement of the veins in front of the elbow described by British anatomists is therefore the less common of the two types of venous anastomosis at the bend of the elbow between the two great longitudinally directed *Vv. cephalica et basilica*. In the more common of the two types the anastomosis is by means of the *V. mediana cubiti*, in the less common type it is by the *V. mediana antebrachii* dividing into the *Vv. mediana basilica et mediana cephalica*. In three of our cases in which the less common type of anastomosis was present we found, in addition, a small obliquely situated cross communicating vessel between the *Vv. cephalica et basilica* situated just proximal to the elbow joint, — apparently a rare condition.

The *V. cephalica accessoria*. The *V. cephalica accessoria* is described by SPALTEHOLZ as "a second longitudinal vessel situated laterally on the forearm, which opens into the main vein". By MORRIS, the vein is merely mentioned without description. As a matter of fact the *V. cephalica accessoria*, though variable, is remarkably constant, as we found it in no less than 82% of our 300 cases.

The origin of the *V. cephalica accessoria* is variably from:

a) In 39% some small venous radicles in the distal part of the dorsal surface of the forearm.

b) In 28% from the ulnar extremity of the arcus venosus dorsalis.

c) In 16% from the V. cephalica itself at the spot where that vein turns round the radial border of the forearm (see Fig. 3). In these cases the V. cephalica accessoria was of large size and terminated in the V. cephalica at a more proximal level, so that it was nothing more than a species of short circuiting vein between the distal and proximal parts of the main longitudinal venous stem.

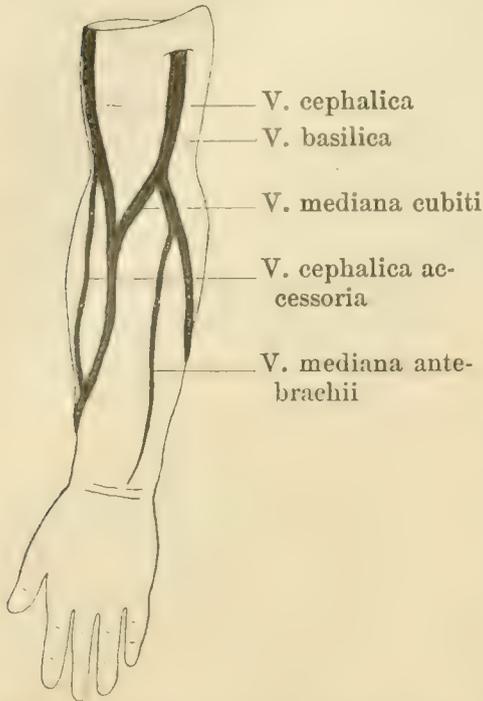


Fig. 3. Origin of the V. cephalica accessoria in the V. cephalica.

d) In the remaining percentage of cases the vein was practically inappreciable.

The V. mediana cubiti. The V. mediana cubiti is described as "a connecting branch, which usually leads obliquely upward in the flexure of the elbow from the V. cephalica to the V. basilica and, lateralward from the lacertus fibrosus, anastomoses with the deep veins". We found the vein to be remarkably constant inasmuch as it was present in 84%, and in 43% it received as a tributary the V. mediana antebrachii. In 4% the vein arose from the V. cephalica much more distally than usual, that is, at about the middle of the forearm.

The function of the vein is to transfer the main venous return from the radial to the ulnar side of the forearm.

In addition to the foregoing main venous trunks we also found small irregular plexuses on both the dorsal and volar surfaces of the forearm which opened into the four longitudinal veins already described. The plexuses did not however ever assume the extraordinary prominence attributed to them in the illustrations of such modern textbooks as MORRIS and SPALTEHOLZ.

Abnormalities. Amongst the abnormal veins noted by us were an apparent reduplication of the V. mediana cubiti (see Fig. 4), the extra vessel lying on the proximal side of the main trunk, found in 4%. In two cases there was a somewhat similar venous connection between the V. cephalica and the V. cephalica accessoria. In four cases the V. cephalica did not give off the V. mediana cubiti, the latter vein being apparently represented by the terminal portion of the V.

mediana antebrachii. In four cases the Vv. cephalica et basilica were alone present, the V. mediana cubiti, V. mediana antebrachii, and the V. cephalica accessoria being all absent. In one case the brachial portion of the V. cephalica was absent as previously mentioned, an abnormality which obviously arises from the apparent natural tendency of the superficial venous return to be switched over from the radial to the ulnar side of the forearm. In 6 cases the anastomosis between the Vv. cephalica et basilica by means of the Vv. mediana basilica and the V. mediana cephalica was reduplicated (see Fig. 5).

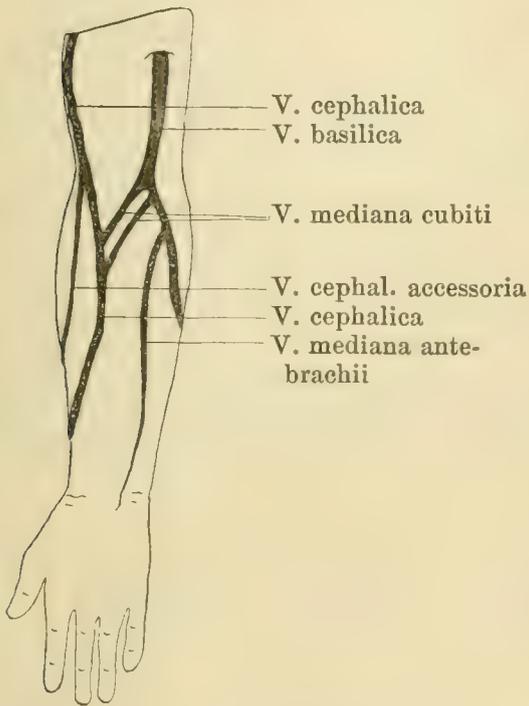


Fig. 4. A reduplicated V. mediana cubiti.

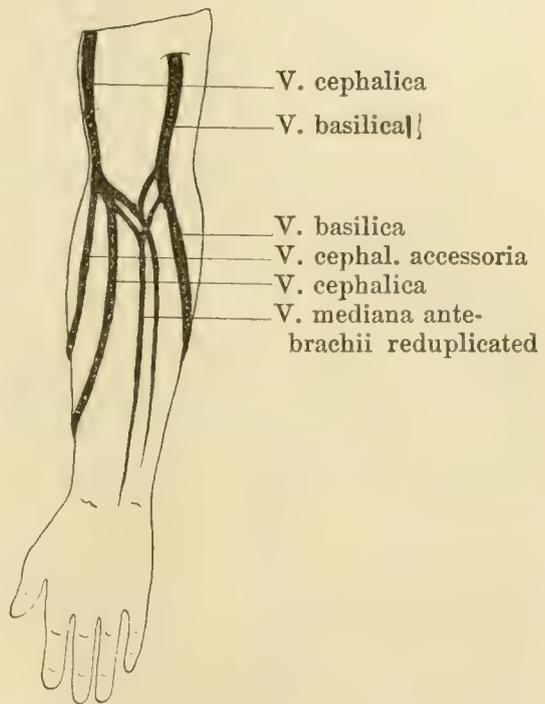


Fig. 5. Reduplicated V. mediana antebrachii.

We have already given it as our opinion that the general arrangement of the superficial veins of the superior extremity coincides with that of the inferior extremity, and from these observations made upon 300 living subjects we are further clearly of opinion that the B.N.A. method of regarding the main venous return as by two longitudinal trunks — the Vv. cephalica et basilica — coincides more closely with the observed facts upon the adult, and with the known facts of the embryological development of the upper limb veins than do the older descriptions of M-shaped structures. As regards the embryology McMURRICH (10) states: "The development of the limb veins of the human embryo requires further investigation, but from a comparison of what is known with what has been observed in rabbit embryos it

may be presumed that the changes which take place are somewhat as follows: the blood brought to the limbs by the arteries is collected into a marginal vein which surrounds the free edges of the distal portions of the limb and passes proximally in to stems, one situated on the ulnar (fibular) and the other on the radial (tibial) side. In the anterior extremity the radial vein becomes of less and less importance, and as the digits develop the marginal vein becomes broken up into segments and disappears, while the ulnar vein persists, forming the basilic vein of adult anatomy All other veins of the arm are secondary or tertiary developments, the cephalic and other superficial veins first developing and later the deep veins. At first the cephalic vein, passing over the clavicle, empties into the external jugular, but later it forms a connection with the axillary below, the clavicle, the portion above this connection persisting as the jugulo-cephalic."

HOCHSTETTER (11) has worked out the development of the veins of the extremities of the Amniotes, and more recently LEWIS (12) has done the same for the veins of the upper extremity of the rabbit. LEWIS finds that the primary vein of the limb grows distally along its ulnar side, followed later by the secondary or cephalic vein, which LEWIS, in opposition to HOCHSTETTER, describes as growing distally from the trunk to the limb, and not vice versa as described by HOCHSTETTER.

Whichever of these embryological views may be correct, it is clear that the chief venous return is along the ulnar side of the limb — embryological conclusions, which are fully born out on the adult by the present investigation.

Conclusions.

Our conclusions are as follows:

1. The B.N.A. description of the superficial veins of the superior extremity is more in accordance with the observed facts upon adults, and with the embryological facts, in so far as these are known, than any other descriptive method. It is not, however, in all points of detail absolutely correct, notably as regards its failure to mention the arcus venosus dorsalis, whilst the commencements of the Vv. cephalica et basilica are as stated in this paper, and not as more usually described.

2. The superficial veins of both upper and lower limbs are homologous, and ought to be described as such.

3. The main venous return in the upper limb is by means of the V. basilica, and all the other veins display a tendency to converge upon this vein.

4. In 83% the general type arrangement is the two longitudinally directed Vv. cephalica et basilica with the connecting V. mediana cubiti.

5. In 16% the type arrangement is with two longitudinally directed veins as before, connected by the M-shaped Vv. mediana antebrachii, mediana basilica et mediana cephalicā.

6. In 1% the type arrangement is two longitudinally directed veins only, without any cross connections in the vicinity of the elbow joint.

Bibliography.

- 1) QUAIN'S Elements of Anatomy, 10. Edition, London 1894.
- 2) CUNNINGHAM'S Textbook of Anatomy, Edinburgh and London, 1906.
- 3) GRAY'S Anatomy descriptive and surgical, 16. Edition, London 1906.
- 4) SPALTEHOLZ'S Hand-Atlas of Human Anatomy, translated by L. F. BARKER, 2. english Edition, Philadelphia and London.
- 5) MORRIS'S Human Anatomy, 4. Edition, London 1907.
- 6) KRAUSE'S Handbuch der Anatomie des Menschen, Leipzig 1905.
- 7) CORNINGS Lehrbuch der topographischen Anatomie für Studierende und Aerzte. Wiesbaden 1907.
- 8) STOCQUART, A., Sur un cas d'absence bilatérale de la veine céphalique des bras chez l'homme. SCHWALBES Jahresberichte.
- 9) CARLE, Recherches sur la veine basilique. Application à la ligature de l'axillaire. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Année 75, Sér. 6, T. 2, p. 321—329.
- 10) McMURRICH, C. P., The development of the human body, 2. Edit., Philadelphia 1904.
- 11) HOCHSTETTER, F., Ueber die Entwicklung der Extremitätsvenen bei den Amnioten. Morphol. Jahrbuch, Bd. 17, 1891, p. 1—44.
- 12) LEWIS, F. T., The development of the veins in the limbs of rabbit embryos. American Journ. of Anat., Vol. 5, 1906, p. 113—120.
- 13) SAULIEU, J., et DUBOIS, A., Veines superficielles du membre supérieur. Conf. p. l'Extern. d. hôp. de Paris, 1900, Fasc. 4, p. 80—84.
- 14) SOULIÉ, A., et BONNE, C., Recherches sur le développement du système veineuse chez la taupe. Journ. de l'Anat. Paris, 1905, T. 41, p. 1—39.
- 15) BERTELLI, DANTE, Ricerche intorno alle vene superficiali dell'avambraccio. Istit. anat. della R. Univ. di Pisa. Atti della Soc. Toscana, di Sc. naturali, Vol. 11, 1891, p. 67—77.
- 16) THIBAUDET, PIERRE, Veines de la main et de l'avant-bras. Lille 1891. 87 pp. Avec 2 planches. 4^e.

(The last four were not available in Melbourne.)

Zusatz des Herausgebers: Auch die Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaft scheint in Melbourne nicht vorhanden zu sein; in Bd. 14 steht ein Aufsatz: „Die Hauptvene des Armes (V. capitalis brachii)“,

der auf Grund embryologischer Untersuchungen schon 1880 für Unterarm und Ellenbeuge zu fast denselben Ergebnissen kam wie BERRY, und der bei Feststellung der B.N.A. mit maßgebend war. Da jedoch BERRY Massenuntersuchungen an Lebenden angestellt hat und neue Angaben über die Venen der Hand und über das prozentuale Vorkommen des verschiedenen Verlaufes der Venen am Unterarm und in der Ellenbeuge macht, hat der Herausgeber dem obigen Aufsatz gern Platz im A. A. gewährt.

Jena, 14. Dezember 1908.

B.

Nachdruck verboten.

Sopra un mezzo di sospensione, non ancora descritto, della cupola pleurale umana.

Per MARIANO DOMINICI, interno.

(Dall'Istituto di Anatomia umana normale della R. Università di Palermo, diretto dal Prof. R. VERSARI.)

Con 2 figure.

In una mia precedente nota sui rapporti del n. frenico coll'aponeurosi che ricopre la faccia anteriore del muscolo scaleno anteriore, accennai vagamente ad una speciale connessione di questa aponeurosi colla pleura, connessione che per consiglio del Prof. VERSARI studiai e definii, preparando in cinquanta cadaveri l'aponeurosi prescalenica.

Publicata la mia nota sul n. frenico ho voluto eseguire ancora in altri dieci individui la stessa preparazione, seguendo lo stesso metodo, cioè preparando da ambo i lati la regione sterno-cleido-mastoidea e la regione della fossa sopraclavicolare; tutto sommato ho eseguito centodieci preparazioni che mi autorizzano a ritenere per normale quanto andrò ad esporre.

Debbo però premettere che non sempre nelle mie preparazioni ho potuto avere dei risultati identici, perchè lo spessore delle aponeurosi varia da individuo ad individuo, rivestendo talora una forma assai robusta, talora siffattamente sottile che la preparazione ne riesce oltremodo difficile. E ciò per tutte le aponeurosi, e specialmente per quelle del collo, che, come dice MALGAIGNE, sono un vero Proteo, rivestendo una forma nuova ogni qual volta sono prese in esame da un nuovo osservatore.

Prima di esporre quanto ho osservato, non credo del tutto inutile, dare un rapido sguardo ai legamenti sospensori della pleura che fino ad ora sono stati descritti dagli anatomici. Sul proposito mi riferisco quasi

completamente al pregevolissimo lavoro del SÉBILEAU. Le nozioni che questo autore dà del così detto apparecchio sospenditore della pleura, sono quanto di più completo e di più esatto, sia stato fino ad oggi descritto dai vari autori che si sono occupati dell'argomento; infatti le descrizioni date nei trattati più recenti di anatomia, si ispirano quasi totalmente a quella del SÉBILEAU.

Trascurando di occuparmi del così detto diaframma cervico-toracico, descritto dal DEGRUSSE e da BOURGERY e JACOB, diaframma di cui oggi, in seguito specialmente alle ricerche di ZUCKERKANDL e di SÉBILEAU, si nega in modo assoluto l'esistenza, ricorderò che l'apparecchio sospenditore della pleura è stato da quest'ultimo considerato come composto di due fasci che si confondono più o meno alla loro estremità inferiore, ma che sono assolutamente e perfettamente distinti alla loro estremità superiore: l'uno è superficiale, superiore ed interno, l'altro profondo, inferiore ed esterno.

Il fascio superficiale può essere legamentoso o muscolare, più spesso muscolare che legamentoso. Esso sarebbe rappresentato da quel fascio muscolare che alcuni autori considerano come una varietà muscolare (BEAUNIS-BOUCHARD), come un muscolo soprannumerario, e che TESTUT considera come una varietà del suo muscolo scaleno intermediario. Questo fascio non rappresenta tuttavia un muscolo anomalo, e, se qualche volta manca, esso vien sostituito da un fascio fibroso avente gli stessi caratteri per origine, inserzioni, e rapporti. Esso origina dalla settima e talora dalla sesta e settima vertebra cervicale e va ad impiantarsi sulla prima costola dopo di aver abbandonato delle fibre che si impiantano sulla cupola pleurale. — Il SÉBILEAU lo designa col nome di muscolo trasverso pleurale; se le fibre muscolari sono sostituite da fasci fibrosi si ha allora il legamento trasverso pleurale.

Il fascio profondo dell'apparecchio sospenditore della pleura è stato da SÉBILEAU denominato fascio costo-pleurale, che è costante e sempre di natura fibrosa pur presentando innumerevoli varietà nelle sue inserzioni, nella sua forma e nel suo comportamento. Come norma generale si deve ritenere che esso origina sulla prima costola a circa tre cm. di distanza dalla sua articolazione vertebrale; si porta quindi in basso ed all'esterno dividendosi in due fasci detti legamenti costo-pleurali interno ed esterno.

Il primo arrivato sulla superficie esterna e laterale della cupola pleurica vi distribuisce le fibre che lo compongono: alcune di queste fibre rimangono aderenti alla pleura confondendosi in parte con le fibre del muscolo trasverso pleurale, altre si possono spingere fino alla prima costola. Quelle del legamento esterno aderiscono anch'esse alla cupola

pleurica costeggiando il legamento costo-pleurale interno. È interessante notare che tra i due fasci costo-pleurali passa il primo nervo toracico. Poichè le inserzioni del muscolo trasverso-pleurale e quelle dei legamenti costo-pleurali si effettuano in corrispondenza della faccia laterale del cul di sacco pleurale, spesso, quasi come legamento di compenso, esiste un fascio fibroso della benderella vertebro-pleurale, che, originatosi dalla faccia anteriore del corpo dell'ultima vertebra cervicale o delle due prime dorsali, viene a perdersi sulla faccia interna o mediastinica della cupola pleurica.

Riassumendo si può dire che i mezzi che costituiscono l'apparecchio sospenditore della pleura sono dati dal muscolo trasverso-pleurale o dal legamento omonimo, dai legamenti costo-pleurali esterno ed interno e qualche volta dalla benderella vertebro-pleurale.

Nelle preparazioni eseguite sul cadavere mi è occorso di poter osservare che l'aponeurosi che riveste il muscolo scaleno anteriore, al lato interno di questo stesso muscolo, manda una espansione di forma triangolare con l'apice rivolto verso l'alto, la quale si porta direttamente sulla faccia anteriore della cupola pleurale prendendo con essa intima connessione (fig. 1); qualcuna delle fibre che la compongono raggiunge anche la prima costola e vi si inserisce. Per quanto riguarda la sua robustezza, questa lamina aponeurotica presenta numerose variazioni da individuo ad individuo; in generale il suo spessore è in rapporto con lo sviluppo delle aponeurosi del collo del soggetto preso in esame. Di modo che, mentre in alcuni casi, assume i caratteri di uno vero foglietto fibroso, in altri si riduce ad una sottile lamina nella quale si riscontrano smagliature più o meno ampie, spesso ricolme da tessuto cellulare lasso. Inoltre bisogna notare che lo spessore non è identico in tutti i punti della lamina, poichè questa si presenta generalmente più robusta nella sua porzione inferiore e verso l'esterno, in corrispondenza cioè del tratto in cui si continua con l'aponeurosi del m. scaleno anteriore.

I rapporti che tale espansione aponeurotica contrae con gli organi che le sono in immediata vicinanza sono i seguenti: essa ricopre un tratto di cupola pleurica e ricopre anche l'arteria mammaria interna nel punto nel quale essa si origina dalla succlavia. La faccia anteriore di tale lamina aponeurotica si trova in rapporto col tronco venoso brachio-cefalico; l'apice della lamina triangolare coincide col punto nel quale il margine inferiore dell'arteria succlavia incrocia la faccia posteriore del muscolo scaleno anteriore. Col suo lato esterno essa è in rapporto col margine interno dello scaleno anteriore e qui si continua nell'aponeurosi che ricopre tale muscolo. Lungo il lato esterno dell'espansione aponeurotica decorre il nervo frenico il quale ha già abbandonato la

faccia anteriore del muscolo scaleno anteriore per portarsi verso la linea mediana e poi penetrare nel mediastino. Sulla faccia anteriore di tale formazione aponeurotica, tra essa e la vena succlavia, decorre il nervo del muscolo succlavio. La base contrae intimi rapporti sia con la cupola pleurica, sia con la prima costola.

La maggior parte delle fibre dell'espansione aponeurotica triangolare che ho testè descritta si inserisce tanto intimamente sulla cupola

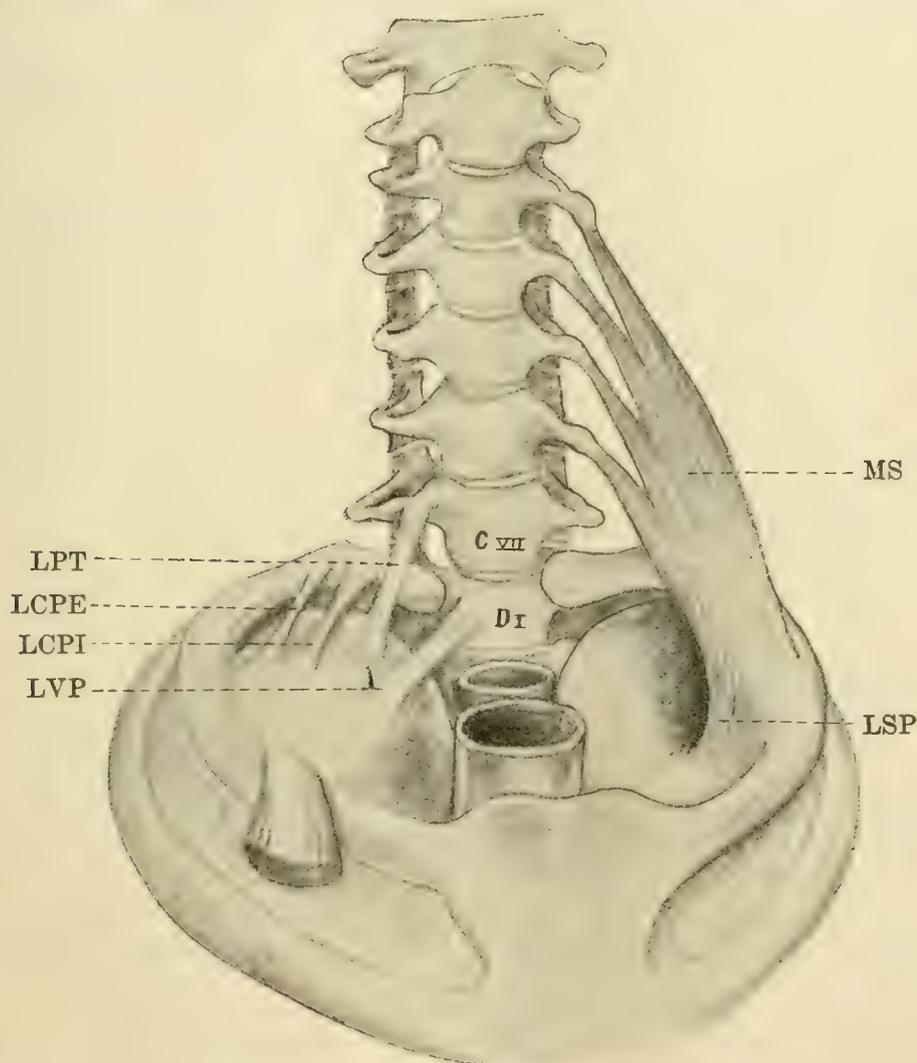


Fig. 1. *C VII* settima vertebra cervicale. *D I* prima vertebra dorsale. *MS* muscolo scaleno ant. *LPT* legamenti pleuro-trasversale. *LCPE* legamento costo-pleurale esterno. *LCPI* legamenti costo-pleurale interno. *LVP* legamento vertebro-pleurale. *LSP* legamento scaleno-pleurale.

pleurale, che la trazione in alto di questo foglietto fa spostare nello stesso senso la cupola pleurale. Si deve ritenere quindi che esso costituisca uno dei mezzi normali di sospensione della pleura e che quindi a questo foglietto si debba assegnare il significato di un vero legamento pleurale. Questo concetto ho voluto rafforzare controllando l'impianto della lamina

aponeurotica, nella pleura, in tagli osservati al microscopio. Per ottenere dei preparati dimostrativi ho isolato accuratamente la aponeurosi del m. scaleno anteriore, asportandone quel tratto che costituisce il legamento da me descritto e nello stesso tempo togliendo pure quel tratto di cupola pleurale sulla quale si impianta il legamento stesso. Per impedire che il pezzo subisse, passando nel liquido fissatore, un raggrinzamento tale da rendere oscura l'interpretazione delle varie parti di esso, l'ho convenientemente fissato sopra un largo pezzo di sughero per mezzo di comuni spilli. Così solo ho potuto ottenere che il pezzo immerso nel liquido fissatore (liquido di ZENKER) rimanesse perfettamente disteso.

Fatti, previa fissazione, i varii passaggi in acqua, alcool, xilolo, ho incluso in paraffina, ed ho eseguito delle sezioni sottili, in modo che

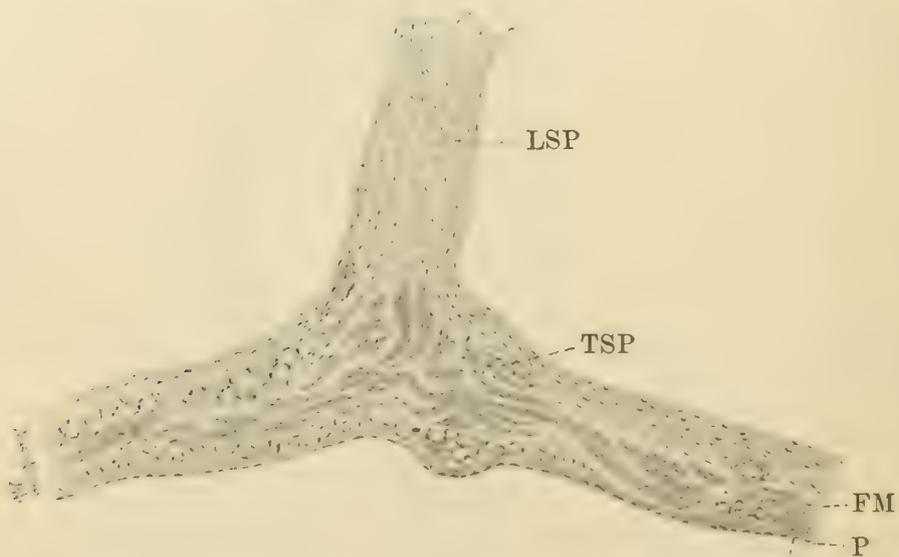


Fig. 2. *LSP* legamento scaleno-pleurale. *TSP* tessuto cellulare sottopleurico. *FM* fibre muscolari sottopleuriche. *P* pleura. Koristka, *obb. 1*, *oc. Huyg. 1*.

esse cadessero in direzione sagittale al piano frontale del legamento ed ho colorate le sezioni coi comuni metodi.

Nella figura 2, si vede chiaramente che i fasci fibrosi di questo legamento penetrano fra quelli dello strato connettivale della pleuraca, confondendosi con essi ed addentrandosi altresì fra i fasci di fibre muscolari lisce che si rinvengono nello strato sottopleurico.

Tutti i dati da me raccolti sul riguardo mi portano dunque a concludere che la lamina aponeurotica da me costantemente osservata negli individui esaminati rappresenta un mezzo di connessione che fa parte integrante dell'apparato sospensore della pleura. Questo legamento, che trovasi più o meno sviluppato a secondo degli individui, per la sua dipendenza da quella porzione dell'aponeurosi cervicale profonda che

riveste il muscolo scaleno anteriore e per la sua inserzione sulla cupola pleurale, può essere indicato col nome di legamento scaleno pleurale.

La inserzione di tale legamento sulla faccia anteriore della cupola pleurica, e la sua superficie d'impianto abbastanza estesa fanno pensare che esso, al pari del legamento vertebro-pleurale, che però sappiamo essere incostante, abbia l'ufficio di servire come mezzo costante di sospensione della porzione anteriore e laterale della cupola pleurica.

Col legamento scaleno-pleurale viene quindi a rendersi più completo l'apparecchio di sospensione della cupola pleurale.

Bibliografia.

- MERKEL, Ueber die Halsfascie. Anatomische Hefte, Bd. 1, 1891, p. 77.
 MALGAIGNE, Traité d'Anatomie chirurgic., Bruxelles 1838.
 SÉBILEAU, L'appareil suspenseur de la plèvre, Paris, Steinheil, 1891.
 DEGRUSSE, Aponévrosologie du cou, Thèse Paris, 1849, No. 130.
 BOURGERY et JACOB, Anat. descript. et physiolog., T. 2, p. 124.
 ZUCKERKANDL, Beiträge zur deskriptiven und topographischen Anatomie des unteren Halsdreieckes. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickl., 1877.
 RICHTER, Traité d'Anat. chir., Edition 1877, p. 675.
 BEAUNIS et BOUCHARD, Nouveaux éléments d'anat. descript., 1885, p. 339.
 TESTUT, Traité d'Anat. hum., 1889, p. 523.
 —, Bull. Soc. anthrop., 1883.
 DOMINICI, Sui rapporti del n. frenico coll'aponeurosi del m. scaleno anteriore. In Archivio di Anatomia patologica e scienze affini, Palermo, agosto 1908.
 ZUCKERKANDL, Atlas der topographischen Anatomie des Menschen, Leipzig 1902.
 SÉBILEAU, Aponévroses du cou. Bullet. de la Société anat., 1888.
 —, Le muscle scalène. Mémoires de la Soc. de Biologie de Paris, 1891, p. 201—221.

Bücheranzeigen.

F. PARDI, Compendio di Istologia (dottrina della cellula e dei tessuti). Con 74 fig. e 2 tav. color. Pisa, 1909. XI, 170 pp.

Wie die von ROMITI geschriebene Vorrede besagt, ist dies Buch für den Unterricht bestimmt, für Studium und Repetition der Zellen- und Gewebelehre seitens der Studierenden der Medizin und der Tierheilkunde, sowie der Naturwissenschaften und allgemeinen Biologie. Das nur etwa 10 Druckbogen starke Buch ist klar und knapp ge-

geschrieben, und behandelt in etwa 2 Bogen die Zelle, sodann die Gewebe in der Reihenfolge: Epithel, Nerv, Muskel, Bindesubstanz, Blut und Lymphe. Beim Knochen vermißt man das Zahnbein; dies scheint Verf. nicht zu den Geweben, sondern zu den Organen zu rechnen. Die übliche Zutat der mikroskopischen Anatomie der Organe fehlt, wie lobend hervorgehoben werden soll, denn diese gehört logisch nicht in die „Zellen- und Gewebelehre“. Verf. hat die Untersuchungen anderer Forscher und eigene benutzt. Die Abbildungen sind zweckmäßig ausgesucht und hübsch ausgeführt.

QUAIN'S Elements of Anatomy. Editors E. A. SCHÄFER, J. SYMINGTON, TH. H. BRYCE. Vol. III. Neurology. By E. A. Schäfer and J. Symington. Pt. 1. With num. Illustr. IX, 421 pp. 11. Ed. Longmans, Green, and Co., London etc., 1908.

Dieser Teil der jetzt in elfter Auflage erscheinenden berühmten QUAINschen Anatomie enthält den allgemeinen Bau und die Entwicklung der Elemente des Nervensystems sowie den speziellen Bau von Rückenmark und Gehirn. Der 2. Teil des Bandes soll die peripheren Nerven und die Sinnesorgane behandeln. Der Band ist zum großen Teile von den Herausgebern neu geschrieben worden. RAMÓN Y CAJAL hat eine große Anzahl von Abbildungen zur Wiedergabe überlassen. Sehr viele sind Originale der Herausgeber, E. A. SCHÄFER und J. SYMINGTON. Durchgehends sind die Abbildungen klar und instruktiv, die makroskopischen außerdem schön und plastisch. Der Text ist größtenteils ganz neu geschrieben, entsprechend den umwälzenden Forschungen der letzten Jahrzehnte. Die Neuronen-Theorie wird allerdings nur ganz kurz abgehandelt.

Γεωργίου Σκλαβούνου Ἀνατομικῆ τοῦ ἀνθρώπου. Τ. I. Ὀντογονία, Ὄστεολογία, Συνδεσμολογία καὶ Μυολογία. Μ. 440 εἰκόνων. — Τ. II. Σπλαγχνολογία. Μ. 475 εἰκόνων. Ἐν Ἀθήναις. 1906/08.

Von allgemeinem Interesse dürfte es sein, zu sehen, wie unsere anatomische Wissenschaft, deren Anfänge im klassischen Altertum wurzeln, jetzt wieder in Griechenland eingekehrt ist. SKLAVUNOS, wesentlich Schüler KOELLIKERS, hat ein Werk geschrieben, das sich eng an die besten deutschen und französischen Lehrbücher und Atlanten anschließt. Die Abbildungen sind, mit Ausnahme der nach eigenen Präparaten angefertigten, den Werken und Arbeiten von SPALTEHOLZ, STÖHR, W. HIS, SOBOTTA, NICOLAS, TESTUT, POIRIER, v. EBNER, EBERTH, LAGUESSE, WALDEYER, MERKEL, KOLLMANN, KEIBEL u. a. entnommen, während der Text auf ausgedehnten litterarischen Studien und eigenen Forschungen beruht. B.

Abgeschlossen am 18. Dezember 1908.

ANATOMISCHER ANZEIGER

Centralblatt

für die gesamte wissenschaftliche Anatomie.

Amtliches Organ der anatomischen Gesellschaft.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Der „Anatomische Anzeiger“ erscheint in Nummern von etwa 2 Druckbogen. Um ein rasches Erscheinen der eingesandten Beiträge zu ermöglichen, werden die Nummern ausgegeben, sobald der vorhandene Stoff es wünschenswert macht und event. erscheinen Doppelnummern. Der Umfang eines Bandes beträgt etwa 50 Druckbogen und der Preis desselben 16 Mark. Das Erscheinen der Bände ist unabhängig vom Kalenderjahr.

XXXIII. Band.

31. Dezember 1908.

No. 24.

INHALT. Aufsätze. **W. Kükenthal**, Ueber die Ursache der Asymmetrie des Walschädels. Mit 3 Abbildungen. p. 609—618. — **Sakae Saguchi**, Ein Fall von absonderlichem Verlauf der Hinterwurzeln im menschlichen verlängerten Mark. Mit 3 Abbildungen. p. 619—620. — **P. Brohmer**, Das Exkretionssystem eines Embryos von *Chlamydoselachus anguineus* GARM. Mit 5 Abbildungen. p. 621 bis 627. — **Giovanni Vitali**, Di due rare varietà muscolari (anomalia degli interossei del piede; anomalia dei muscoli della regione sottojoidea). Con una figura. p. 627—634. — **Max Wolff**, Eine Bemerkung in eigener Sache zu Herrn RAMÓN Y CAJALS Aufsatz „L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles“. p. 634—636.

Bücheranzeigen. **HANS FRIEDENTHAL**, p. 636. — **GEORG RUGE**, p. 636. — **W. BIEGANSKI**, p. 637. — **HEINRICH PLOSS**, **MAX** und **PAUL BARTELS**, p. 637. — **OTTO SCHOETENSACK**, p. 638. — **SIGMUND GOTTSCHALK**, p. 638. — **ROMEO FUSARI**, p. 639.

Anatomische Gesellschaft, p. 640.

Personalia, p. 640.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Ursache der Asymmetrie des Walschädels.

Von Prof. W. KÜKENTHAL.

Mit 3 Abbildungen.

Betrachtet man den Schädel irgend eines Zahnwales, so wird man stets eine oft weitgehende Asymmetrie finden. Die Ursache dieser schon lange bekannten Erscheinung aufzudecken, hat neuerdings O. ABEL („Die Ursache der Asymmetrie des Zahnwalschädels“, Sitz-Ber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. 111, 1902) unternommen;

die Erklärung ABELS scheint mir aber nicht das Richtige zu treffen, und ich will in diesen Zeilen versuchen, eine andere Deutung zu begründen, die ich bereits vor 15 Jahren in meinen vergleichend-anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Studien an Wältieren (Jena 1893, p. 342) gegeben habe.

Zuvörderst möchte ich aber kurz darlegen, in welcher Weise die Asymmetrie auftritt, und stütze mich dabei sowohl auf die vorhandenen Angaben in der Literatur, wie auf eigene Beobachtungen an dem Materiale unseres Breslauer Museums. Das Resultat läßt sich folgendermaßen zusammenfassen.

A. Zahnwale.

1) Asymmetrie findet sich bei den Schädeln aller daraufhin untersuchten Arten, scheint also eine den rezenten Zahnwalen ganz allgemein zukommende Erscheinung zu sein.

2) Die Asymmetrie ist bei den einzelnen Arten verschiedengradig ausgebildet. Relativ schwach ist sie z. B. bei *Phocaena*, stärker bei *Tursiops*, *Delphinus*, *Lagenorhynchus*, *Sotalia*, *Steno* und anderen Delphiniden, noch stärker bei *Delphinapterus*, *Monodon*, *Globiocephalus*, noch stärker bei *Platanista* und am stärksten bei *Hyperoodon*, *Physeter*, *Ziphius*, *Mesoplodon* und anderen Ziphiinen.

3) Von der Asymmetrie wird am stärksten betroffen der obere mittlere Teil der Schädeln in der Umgebung der Nasenlöcher; insbesondere sind es die *Nasalia*, aber auch die *Intermaxillaria* und in geringerem Maße die *Maxillaria* und *Frontalia*, welche eine Verlagerung zeigen; auch erfolgt eine Verschiebung der Nasenlöcher, und das Mesethmoid ist in seinem proximalen Teile oft sehr merklich seitlich verschoben.

4) Asymmetrie fehlt oder tritt nur in ganz geringem Maße auf an der Schädelbasis und in der Region des Hinterhauptes. Das *Supraoccipitale* ist stets symmetrisch gelagert.

5) Stets prägt sich die Asymmetrie in der Weise aus, daß die betreffenden Knochen der rechten Seite breiter und nach der linken Seite herüber gedrängt sind. Die linke Seite ist stets schmaler.

6) Mit dieser Asymmetrie geht eine andere, äußerlich nicht sichtbare, und daher bis jetzt überschene, Hand in Hand, nämlich eine beträchtlich größere Dicke der betr. Knochen der linken Seite gegenüber denen der rechten.

7) Die Sagittalachse der Kieferpartie fällt mit der Sagittalachse

des cerebralen Schädelteiles nicht zusammen, sondern bildet mit ihr einen spitzen, nach links weisenden Winkel.

8) Bei Embryonen und jungen Tieren ist die Asymmetrie stets sehr viel schwächer ausgebildet als bei älteren Tieren der gleichen Art. Die Asymmetrie des Schädels tritt also erst relativ spät auf.

9) Die Asymmetrie bleibt meist auf den Schädel beschränkt, und dokumentiert sich nicht äußerlich. Insbesondere behält das Spritzloch fast stets seine mediane Lage bei ¹⁾.

B. Bartenwale.

10) Auch bei Bartenwalen ist eine allerdings geringe Asymmetrie des Schädels zu beobachten, und auch bei diesen findet sie sich wie bei Zahnwalen in der Umgebung der Nasenöffnungen. Auch hier überwiegt die rechte Seite.

Vom Schädel der Bartenwale wird allgemein angegeben, daß er symmetrisch gebaut sei. So schreibt ABEL (l. c. p. 8) vom Zahnwal-schädel: „Ausschließlich bei diesen sind die Schädelknochen unsymmetrisch, während der Schädel der Bartenwale vollkommen gleichseitig erscheint.“

Ich untersuchte daraufhin zwei in unserem Museum aufgestellte Skelette von Bartenwalen und fand bei beiden eine deutliche, wenn auch nicht gerade erhebliche Asymmetrie. Das eine Skelett gehört einer jungen *Balaenoptera acuto-rostrata* an. Zunächst fällt eine ungleich starke Entwicklung der beiden Nasenbeine auf. So ist das rechte Nasenbein des 114 cm langen Schädels an der Vorderkante 3,5 cm breit, das linke nur 3 cm. Ebenso steht es mit dem benachbarten Stirnfortsatz des Maxillare, das rechts eine Breite von 4,5 cm, links nur 3,1 cm aufzuweisen hat. Auch am 170 cm langen Schädel einer jungen *Balaenoptera physalus* L. war diese Asymmetrie, wenn auch nicht so ausgesprochen, nachzuweisen. Also auch am Schädel von Bartenwalen ist eine Asymmetrie vorhanden, und, wie die beiden erwähnten Fälle dartun, in ganz der gleichen Weise wie bei den Zahnwalen, indem die rechte Seite gegenüber der linken überwiegt, und

1) Von dieser Regel gibt es indessen Ausnahmen, so beschreibt BENHAM (Proc. Zool. Soc. London, 1901) in seiner Anatomie von *Cogia breviceps* das Spritzloch als erheblich nach links verlagert, auch bei *Hyperoodon* ist es etwas nach links verschoben, und an einem mir vorliegenden Embryo von *Platanista gangetica* von 89 cm Rückenlänge ist die äußere Nasenöffnung, die bei dieser Art, abweichend von allen anderen Zahnwalen, einen Längsschlitz darstellt, etwas schräg nach links gedreht.

indem die Knochen der Umgebung der oberen Nasenöffnungen besonders davon betroffen werden. Freilich ist erst noch festzustellen, ob durchweg bei allen Bartenwalarten diese Asymmetrie vorhanden ist. Jedenfalls ist es aber nicht richtig zu sagen, daß der Schädel der Bartenwale vollkommen gleichseitig gebaut ist, denn die beiden von mir geschilderten Fälle von Asymmetrie sprechen entschieden dagegen.

Gehen wir nun zu der Aufsuchung der Ursache über, welche die Asymmetrie des Walschädels bewirkt hat, so weist ABEL in seiner oben zitierten Abhandlung (p. 11) darauf hin, daß die Asymmetrie bei denjenigen Zahnwalen am stärksten entwickelt ist, welche einen stark aufgerichteten vorderen Schädelteil aufzuweisen haben, und bei denen die Nasenlöcher sehr hoch emporgehoben sind. Er zieht daraus den Schluß, „daß die Schädelasymmetrie in unmittelbarem Zusammenhange mit der Verschiebung der Nasenöffnung nach oben und hinten stehen muß“, und sieht die Ursache der asymmetrischen Verzerrung der Schädelknochen nur in dem gegenseitigen Verhalten der letzteren. Durch das Emporschieben der Frontalia, Supramaxillaria und Praemaxillaria gegen das Supraoccipitale werden die Parietalia seitlich herausgedrängt und die Nasalia aus dem Schädel geradezu herausgehoben. Die Nasalia werden rudimentär, ebenso wie das Interparietale. Dieses Rudimentärwerden hat eine ungleiche Ausbildung der Nasalia im Gefolge, und diese ungleiche Ausbildung der Nasalia infolge der Reduktion ist nach ABEL die Ursache der Asymmetrie des Zahnwalschädels.

Diesem Schlusse kann ich nicht zustimmen, denn wenn wirklich das ungleiche Rudimentärwerden der Nasalia die bewirkende Ursache wäre, so ist zunächst kein Grund einzusehen, weshalb nicht bald die rechte, bald die linke Hälfte des Schädels die entgegengesetzte an Ausbildung überwiegen sollte. Die Tatsache, daß stets die rechte Hälfte des Schädels breiter ist, und die linke dagegen zurücktritt, ist dann nach wie vor unerklärt.

ABELS Erklärungsversuch erscheint mir daher nicht gelungen; er besagt eigentlich nur, daß die Asymmetrie des Zahnwalschädels von der durch Reduktion entstandenen Asymmetrie der Nasalia herührt.

Nun habe ich bereits früher (1893, p. 342) darauf hingewiesen, daß man zur Erklärung der Asymmetrie des Schädels die eigenartige Lokomotion durch die Schwanzflosse heranzuziehen hätte. ABEL hat sich dieser Idee gegenüber ablehnend verhalten unter Zitierung eines Passus aus einem Werke von PERTIGREW, der behauptet, daß bei Walen, Delphinen und Sirenen die Bewegungen ganz analog der der

Fische vor sich gingen, nur mit dem Unterschiede, daß der Schwanz von oben nach unten schlage.

So verhält sich indessen die Sache nicht, jedenfalls ist die Bewegung der Schwanzflosse der Fische wie der Wale viel komplizierter.

Bereits 1883 hat W. ROUX in seinen Beiträgen zur Morphologie der funktionellen Anpassung die funktionelle Bedeutung der Delphinflosse auseinandergesetzt und in lichtvoller und überzeugender Weise dargetan, daß die Bewegung eine Kombination von Stoß- und Schlagbewegung sein muß, die er als Wellenbewegung bezeichnet. Die Bewegung, welche die Schwanzflosse auf das Tier hervorbringen kann, muß trotz der der Propulsion günstigen Gestaltung noch eine stark um eine Querachse drehende Komponente enthalten.

Es erhebt sich nun die Frage, ob direkte Beobachtungen über die Bewegung der Schwanzflosse bei lebenden Walen vorliegen.

Wie BEDDARD in seinem hübschen Werke (A book of Whales, 1900, p. 7) bereits anführt, liegt eine solche Beobachtung zunächst vor von SCORESBY am Grönlandswal. Danach soll die größte Schnelligkeit durch abwechselnd aufwärts und abwärts geführte mächtige Schläge der Schwanzflosse erzielt werden, „but a slower motion, it is believed, is elegantly produced by cutting the water laterally and obliquely downward, in a similar manner as a boat is forced along, with single oar, in the operation of sculling“. Aehnliches berichtet BEALE vom Pottwal, und die gleiche Bewegungsart wurde von MURIE an einer gefangenen lebenden *Phocaena* beobachtet (Proc. Zool. Soc. London, 1865, p. 210). Er schreibt darüber folgendes: „As the creature swam horizontally, and within a short distance of the surface, it struck the water up and down, but with an inclination of the lobes to the one or other side, adding to the obliqueness of the stroke by rolling its body slightly, so that the tail struck the water rather slantingly than directly up and down.“

Jedenfalls läßt sich aus obigen Betrachtungen entnehmen, daß die Schwanzflosse beim Vorwärtsschwimmen schräge Bewegungen ausführt, wenn auch bis jetzt noch nicht festgestellt worden ist, ob diese Bewegungen nur nach einer Seite hin erfolgen. Hier sind also weitere Beobachtungen anzustellen.

Nun erhebt sich aber eine weitere Frage, ob nicht, wenn diese schrägen Bewegungen in der Tat stets einseitig ausgeführt werden, eine Veränderung in der Stellung der Flossenflügel äußerlich sichtbar werde. BEDDARD in seinem oben zitierten Buche bejaht dies ohne weiteres: „It has been noticed by several that the two halves of the tail fin have surfaces, which are not precisely parallel to each other.

They have, in fact, a screw-like form — one half being convex upwards, the other concave; and the use of the flukes seems to imply such a conformation.“

Ich habe zunächst eine Notiz von MURIE (l. c. 1865, p. 210) zu erwähnen, welche dafür spricht. An einem gestrandeten Finwal sah dieser Autor, wie beide Schwanzflossenflügel sich beim Eintrocknen nach entgegengesetzten Richtungen einrollten, so daß sie den Blättern einer Schraube ähnlich wurden. Aber auch hier wird nicht angegeben, welcher Flügel aufwärts, welcher abwärts eingerollt war. Bei FLOWER (Proc. Zool. Soc. London, 1869, p. 605) findet sich die Angabe, daß beim Finwal der rechte Schwanzflossenflügel konvex, der linke konkav gebogen ist, wodurch die charakteristische Schraubenform dieses Lokomotionsorganes hervorgerufen wird, es sind aber in dieser Hinsicht noch weitere Beobachtungen anzustellen. An erwachsenen Tieren konnte ich das aus leicht begreiflichen Gründen bis jetzt nicht tun, wohl aber an dazu geeigneten Feten verschiedener Walarten, welche mir zur Verfügung standen.

Ich beginne mit der Schilderung der diesbezüglichen Verhältnisse bei einem Embryo von *Platanista gangetica* von 89 cm Rückenlänge. Die Schwanzflossenflügel waren nicht genau senkrecht zur Sagittalebene des Tieres angewachsen, sondern standen in einem recht deutlichen schiefen Winkel zu ihr, indem der von der Oberansicht her linke Flossenflügel etwas schräg nach aufwärts, der rechte schräg nach abwärts gerichtet war. Ferner war die Spitze des linken Flossenflügels nach aufwärts, die des rechten nach abwärts umgebogen. Weiter stellte es sich heraus, daß der linke Flossenflügel etwas kleiner war als der rechte, indem er von der mittleren Einkerbung des Hinterrandes an bis zur äußersten Spitze 7,5 cm maß, der rechte dagegen 8,2 cm.

Ein Embryo von *Steno guianensis* v. BEN. von einer Rückenlänge von 59,5 cm zeigte ganz das gleiche Verhalten. Auch hier war der linke Flossenflügel schräg aufwärts, der rechte schräg abwärts gerichtet, und auch bei dieser Form war ein Unterschied in der Breite der Flügel bemerkbar, indem der linke 7 cm, der rechte 7,7 cm am Hinterrande maß.

Zwei Embryonen eines *Globiocephalus* aus japanischen Gewässern von 41 cm und 39 cm Rückenlänge zeigten ebenfalls die schiefe Insertion der Schwanzflossenflügel, und ebenfalls einen schmäleren, aufwärts gerichteten linken, einen breiteren, abwärts gerichteten rechten Flügel.

Selbst an kleineren Embryonen von *Delphinus delphis*, *Phocaena communis* und *Hyperoodon rostratus* ließ sich die gleiche Schräg-

stellung der Schwanzflosse nach links oben und rechts unten deutlich wahrnehmen.

Dagegen zeigten 12 Embryonen von *Delphinapterus leucas*, die nur zwischen 20—30 cm Rückenlänge maßen, eine annähernd horizon-

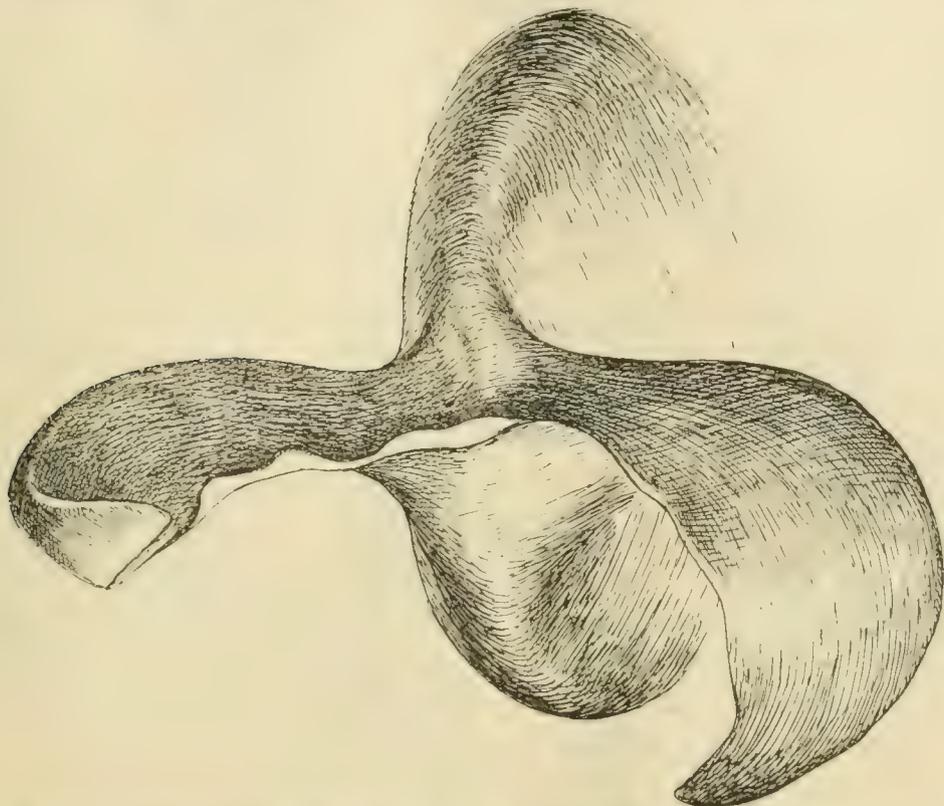


Fig. 1. Schwanzflosse eines Embryos von *Platanista gangetica*, von hinten gesehen. $\frac{4}{5}$ nat. Größe.

tale Schwanzflosse, mit beiderseits nach abwärts gebogenen Flossenenden.

Bei Bartenwalen, die ich ebenfalls in den Kreis meiner Untersuchung einbezog, ergab es sich, daß sämtliche daraufhin untersuchte Embryonen von *Balaenoptera physalus* L. und *B. musculus* L.

eine sehr deutliche, schiefe Insertion der Schwanzflossenflügel aufwiesen, und wiederum war stets an der Insertionsstelle der linke Flügel schräg aufwärts gerichtet, der rechte schräg abwärts gerichtet.

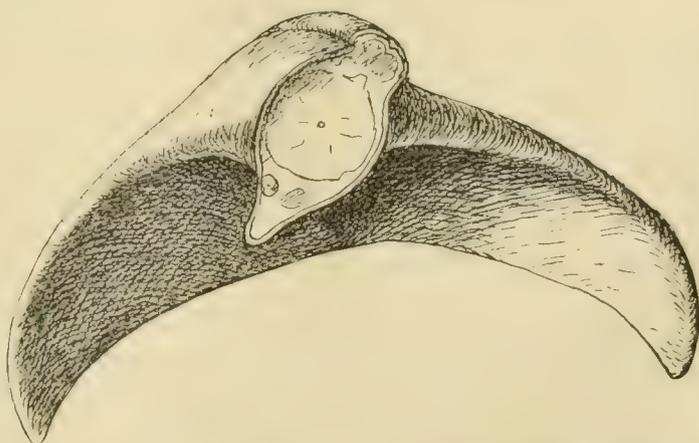


Fig. 2. Abgeschnittene Schwanzflosse eines Embryos von *Balaenoptera physalus* (L.). $\frac{4}{5}$ nat. Größe.

Natürlich lassen sich zu dieser Untersuchung nur Embryonen verwenden, welche eine gute Erhaltung ihrer äußeren Körperform zeigen, insbesondere nicht verdrückt sind. Ferner ist zu beachten, daß die naturgemäß gekrümmte Lage des Embryos in den Eihüllen auch eine Einrollung der Schwanzflossenflügel wie des gesamten Schwanzes ventralwärts bedingt, was in Rechnung gezogen werden muß. Die schräge Insertion der Schwanzflossenflügel an den medianen Stamm kann aber dadurch nicht bedingt werden, besonders wenn man die Tatsache berücksichtigt, daß diese Schrägstellung durchweg gleichmäßig von links oben nach rechts unten erfolgt. Jedenfalls deuten diese Befunde bei Embryonen also darauf hin, daß hier eine Gesetzmäßigkeit in der Anordnung der Schwanzflosse vorliegt. Freilich ist erst noch der Nachweis zu erbringen, daß dies auch bei erwachsenen Tieren durchweg der Fall ist, nur dieser noch ausstehende Nachweis allein vermag uns volle Sicherheit zu geben; immerhin wird man zugeben müssen, daß alle die vorgebrachten Beobachtungen am lebenden Tiere, zusammen mit den geschilderten Verhältnissen bei Feten, es jetzt schon durchaus wahrscheinlich machen, daß bei den Walen eine leichte schraubenflügelartige Schrägstellung der beiden Schwanzflossenflügel vorhanden ist, daß also, genau genommen, die Angabe, daß dem Wale eine horizontal gestellte Schwanzflosse zukommt, nicht richtig ist.

Nehmen wir einmal als sicher bewiesen an, daß bei allen Walen die Schwanzflosse derartige leicht schräge Bewegungen und zwar stets von ein und derselben Seite aus auszuführen vermag, so wird nach mechanischen Gesetzen ein Kräftepaar auf den Walkörper einwirken, von dem die eine, weitaus stärkere, ihn vorwärts bewegt, die andere eine Drehung des vordersten Körperteiles nach links bewirkt. Mit letzterer Bewegung ist ein Rotieren des Körpers um seine Längsachse dann verbunden, wenn die Schwanzflossenbewegung gleichzeitig eine schraubenförmige ist. Doch ist zu bedenken, daß in diesem Falle die Rotation des Vorderkörpers von rechts nach links eine sehr geringfügige sein und meist völlig aufgehoben werden wird durch eine entsprechende Gegenaktion der beweglichen Gleichgewichtsorgane: der Brustflossen. Wir können daher diese rotierende Bewegungstendenz aus unseren Beobachtungen weglassen und wollen uns nur an die Drehbewegung des vorderen Körperteiles von rechts nach links halten. Der Wal durchschneidet also bei derartiger schräger Bewegung der Schwanzflosse das Wasser nicht genau in der Richtung seiner Längsachse, sondern sein Weg verläuft von dieser Geraden etwas schräg nach links zu. Was sind nun die Folgen? Der Druck der beim Schwimmen durchschnittenen Wassermassen wird auf die linke Seite des Vorderkopfes stärker wirken als auf die rechte. Dieser Druck pflanzt sich

durch die elastischen Weichteile des Vorderkopfes hindurch auf die darunter liegenden Schädelknochen fort. Die Wirkung dieses stärkeren Druckes muß sich zunächst in einer Verdickung der entsprechenden Schädelknochen äußern. Das ist nun in der Tat der Fall, wie beifolgende Abbildung eines transversal zersägten Delphinschädels zeigt.

Ferner ist zu folgern, daß da wo der Druck auf der linken Seite am stärksten ist, auch die relative Knochendicke am meisten zunimmt. Am stärksten ist der Druck da, wo er möglichst senkrecht den Vorderkopf trifft; das ist die steilste Stelle der aus der flachen Schnauze allmählich immer steiler aufsteigenden Stirnpartie, also die Umgebung

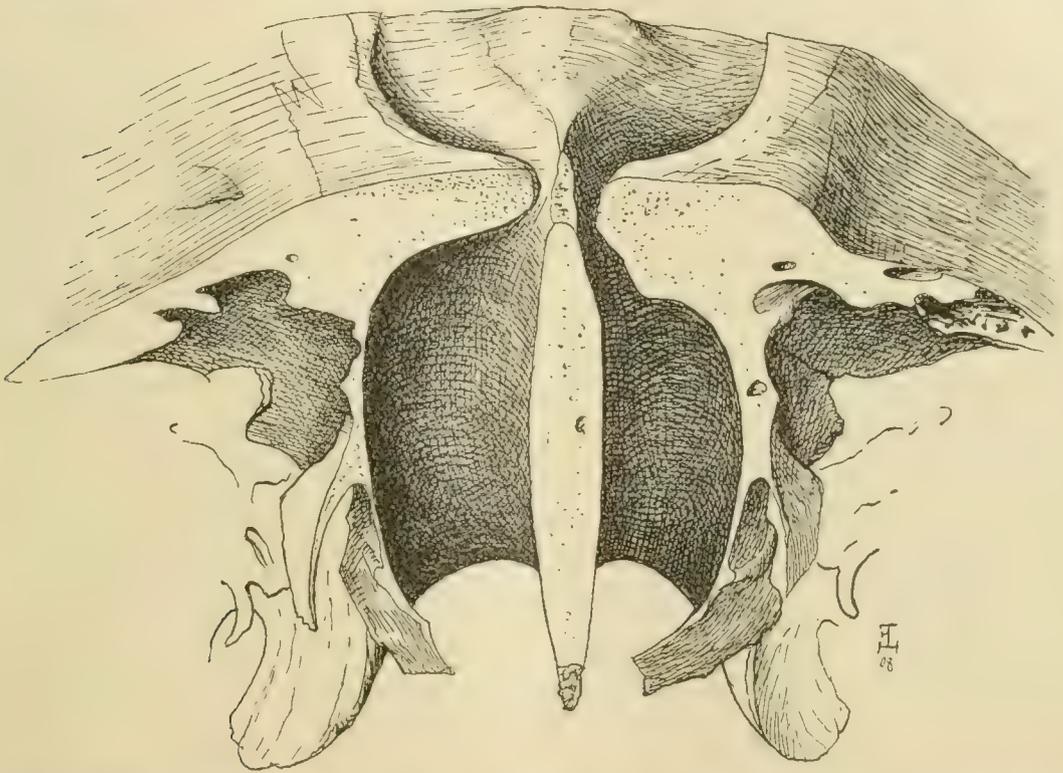


Fig. 3. Querschnitt durch den vorderen Schädelteil eines *Tursiops tursio*. $\frac{2}{3}$ nat. Größe.

der Nasenlöcher. Hier ist in der Tat der Dickenunterschied der Knochen der linken und rechten Seite am größten.

Zunächst ist also eine Asymmetrie des Walschädels vorhanden, die äußerlich nicht sichtbar ist, und die daher bis jetzt völlig übersehen wurde, nämlich eine ungleiche Dicke der betreffenden Schädelknochen. Die äußerlich sichtbare Asymmetrie der geringeren Breite der linken Seite in der betreffenden Schädelgegend gegenüber der rechten hängt aber mit der gleichen Ursache zusammen. Es wird dadurch links eine kleinere Fläche als rechts geschaffen, welche den etwas stärkeren Druck auszuhalten hat und damit bis zu einem gewissen Grade einen Ausgleich gegenüber der rechten Seite herbeiführt.

Weiter hängt aber auch damit zusammen eine gewisse Verschiebung der Schnauzenachse nach links zu, gegenüber der Sagittalachse des Hinterschädels. Auch das ist eine Antwort des Organismus auf den von außen kommenden stärkeren linksseitigen Wasserdruck, denn auch dadurch wird bis zu einem gewissen Grade ein Ausgleich gegenüber der rechten Seite bewirkt.

Aus dieser Drehung der Schnauze erklärt sich auch eine gewisse Verkürzung des linken Maxillare und Prämaxillare, die bei manchen Schädeln recht deutlich in die Erscheinung tritt. Bei manchen Zahnwalen mit sehr langer Schnauze, wie *Platanista* und *Inia*, kann außerdem noch eine Krümmung des vorderen Schnauzenteiles nach links eintreten.

So habe ich also die Asymmetrie des Walschädels aus der eigenartigen Bewegung der Schwanzflosse heraus zu erklären versucht. Natürlich ist ein strikter Beweis für meine Ansicht damit noch nicht geführt; abgesehen von weiteren Beobachtungen, die erst noch an erwachsenen Tieren zu machen sind, würde ein solcher Beweis erst vorliegen, wenn es gelingen würde, die von mir geschilderten Bewegungserscheinungen der Schwanzflosse und des Körpers, sowie die daraus resultierende Druckverschiedenheit am Vorderkopfe auf mechanischem Wege zu begründen, sei es rechnerisch, sei es experimentell an geeigneten Modellen.

Es will mir scheinen, als ob ich mit der Aufdeckung einer Korrelation der Schwanzflosse und des Vorderschädels einen gangbareren Weg zur Lösung der Frage nach der Ursache dieser Asymmetrie eingeschlagen habe, als es ABEL in seiner Hypothese getan hat. Durch die Auffassung, daß ein ungleicher Wasserdruck auf den Vorderschädel eingewirkt hat, erklärt es sich, warum die Schädelknochen der linken Seite des Vorderkopfes dicker sind als die der rechten, warum die Asymmetrie auch in der verschiedenen Breite der in Betracht kommenden Knochen in die Erscheinung tritt, und warum die Schnauze eine leichte Drehung nach links zeigt. Ferner erhalten wir jetzt eine Erklärung der Tatsache, daß die Asymmetrie am stärksten an der steilsten Stelle des Vorderkopfes auftritt, und daß von den verschiedenen Arten diejenigen die stärkste Asymmetrie aufweisen, deren Vorderkopf am steilsten und höchsten aufgerichtet ist, so daß z. B. den Bartenwalen mit ihrem flach ansteigenden Schädel eine Asymmetrie der Schädelknochen fast völlig fehlt. Endlich wird uns jetzt klar, weshalb die asymmetrischen Veränderungen nur den Vorderkopf betreffen, während das dem Wasseranprall nicht ausgesetzte Hinterhaupt keine Spur von Asymmetrie aufweist.

Breslau, 5. Dezember 1908.

Nachdruck verboten.

Ein Fall von absonderlichem Verlauf der Hinterwurzeln im menschlichen verlängerten Mark.

VON SAKAE SAGUCHI.

(Aus dem anatomischen Institut der medizinischen Hochschule in Kanazawa.)

Mit 3 Abbildungen.

Die von B. RAWITZ in Bd. 33, p. 10—12 dieses Anzeigers angegebene Notiz „Zwei Fälle von absonderlichem Verlauf dorsaler spinaler Wurzeln“ veranlaßt mich, einen gleichen Fall, den ich bei Gelegenheit an einem Serienschnitt des menschlichen verlängerten Markes beobachtet habe, hier kurz mitzuteilen. An dem unteren Teile des verlängerten Markes kam ein absonderlicher Verlauf und eine ungewöhnliche kopfwärts verschobene Lage der Hinterwurzeln vor, und zwar, wie es dieser Autor beschrieben hat, nur auf einer, der rechten Seite, während auf der anderen Seite dieselben ganz gewöhnlichen Verlauf nehmen und weiter unten als die rechten zurückbleiben.

Umstehende Fig. 1 zeigt den untersten Schnitt der Medulla oblongata. Wie man sieht, beginnt die Pyramidenkreuzung und dementsprechend ist die Fissura mediana anterior seitlich abgelenkt. Der Hals des Hinterhorns ist stark reduziert, indem der Kopf desselben mächtig angeschwollen und mehr lateralwärts abgelenkt ist. An dieser Stelle verläuft die hintere Wurzel durch die Mitte der LISSAUERSchen Randzone und der ROLANDOSchen Substanz anteromedianwärts bis zum Hals, dann tritt ein kleiner Teil derselben in den Dorsalstrang ein.

Der zweite Schnitt (Fig. 2) liegt ein wenig höher als der erstere. Das hintere Wurzelbündel tritt durch den lateralen Abschnitt der Randzone in die Substantia Rolandi ein, dabei biegt ein Teil derselben medialwärts um und läuft durch den medialen Teil des Hinterhornkopfes nach vorn, um sich im Hinterstrang aufzulösen. Der andere Teil gelangt, durch die Mitte des Hinterhornkopfes verlaufend, bis zum Hals.

Sehr bemerkenswert ist die Fig. 3, die von einem weiter oben gelegenen Abschnitt der Medulla oblongata abgebildet wurde. Die Pyramidenkreuzung ist voll entwickelt, deshalb ist die vordere Longitudinal-

furche sehr seicht geworden. Die Vorderhörner sind von dem zentralen Teil der grauen Substanz durch Fasern, die vom Seitenstrang zur Pyramidenkreuzung ziehen, ganz getrennt, während die Köpfe sehr stark entwickelt, aber mehr zur Seite gerückt sind, so daß ihre Spitzen viel weiter voneinander abstehen. Der Hals des Hinterhorns erleidet eine bedeutende Reduktion und zwar dadurch, daß die graue Substanz des Halses zu einem daselbst befindlichen und an Längsfasern reichen

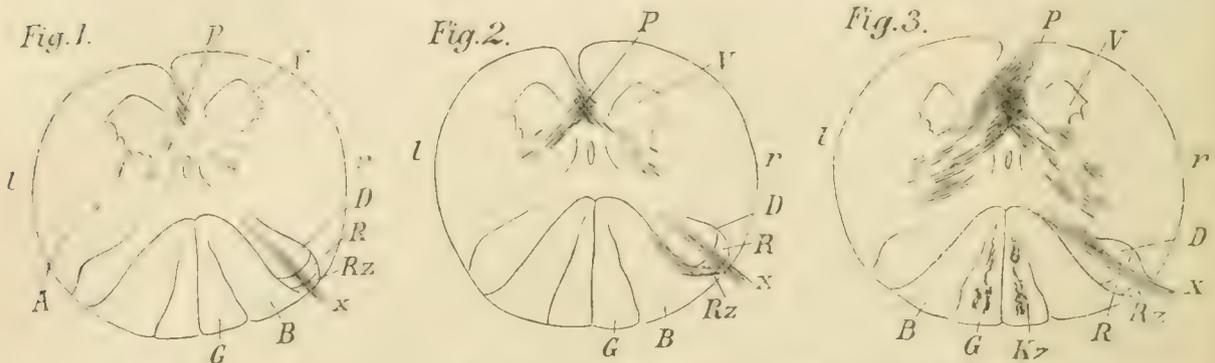


Fig. 1, 2 und 3, gez. bei Vergr. 8, reduziert auf ca. $\frac{2}{3}$ der Zeichnung. *l* links. *r* rechts. *V* vordere, *D* dorsale Säule. *G* GOLLScher, *B* BURDACHScher Strang. *P* Pyramidenkreuzung. *R* ROLANDSche Substanz. *Rz* Randzone. *Kz* Kern des zarten Stranges. *A* Accessoriuswurzel. *x* absonderlich verlaufende Dorsalwurzel.

Reticulum sich verwandelt. In dem GOLLSchen Strang befindet sich die beginnende, zerstreute graue Substanz des Nucleus gracilis. Die dorsale Wurzel zieht sich durch den ventro-lateralen Abschnitt der LISSAUERSchen Randzone und den lateralen Teil der ROLANDSchen Substanz bis zum Hals; dann verliert sie sich, in mehrere Bündelchen geteilt, in dem Reticulum. An dieser Stelle fehlt die linke Hinterwurzel schon ganz und gar.

Die oben angegebenen absonderlich verlaufenden drei Bündel bilden vielleicht einen Teil der ersten rechten sensiblen Wurzel, während die entsprechende linke nicht nur den gewöhnlichen Verlauf zeigt, sondern auch weiter unten als die rechte zurückbleibt.

Ueber die Endigungen der abnormen Bündel kann ich zur Zeit nichts mit Sicherheit sagen, doch glaube ich, daß der größere Teil davon in den Hals des Hinterhorns, wahrscheinlich aber in die longitudinalen Fasern desselben, übergeht. Besonders ist es beachtenswert, daß im dritten Schnitt sich ein Teil des Bündels lateralwärts neigt; er scheint mir in den Seitenstrang einzutreten.

Kanazawa, 1. Oktober 1908. (Eingegangen am 25. November.)

Nachdruck verboten.

Das Exkretionssystem eines Embryos von *Chlamydoselachus anguineus* GARM.

Von Dr. phil. P. BROHMER, Jena.

Mit 5 Abbildungen.

Das Exkretionssystem der Selachier ist mehrfach zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht worden, weil in dieser Tiergruppe relativ einfache Verhältnisse vorhanden sind. Von neueren Arbeiten seien die von ZIEGLER und RÜCKERT erwähnt, die etwa gleichzeitig (1888) erschienen und sich mit der Bildung der ersten Anlagen der Urnierenkanälchen beschäftigten. RABL gab 1896 in seiner großen Arbeit „über die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier“ eine vollständige Beschreibung von den ersten Stadien an bis zur völligen Ausbildung resp. Rückbildung von Vorniere und Urniere, und fügte eine große Anzahl plastischer Rekonstruktionen bei, so daß man eine gute Uebersicht über die gesamte Entwicklung gewinnen konnte. Zusammenfassende Darstellungen besitzen wir für die neuesten Forschungen von FELIX in den „Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte“ (1903) und im HERTWIGSchen „Handbuch der Entwicklungslehre der Wirbeltiere“ (1904). Ich kann auf diese Uebersichten verweisen und brauche daher nicht genauer auf die Literatur einzugehen.

Meines Wissens ist das Exkretionssystem von *Chlamydoselachus*-Embryonen bisher noch nicht beschrieben worden. Von einem erwachsenen weiblichen Exemplar beschreibt Mrs. O. A. MERRIT HAWKES (1907) die Nieren in folgender Weise: „The kidney in the female is thin dorso-ventrally and of irregular breadth. It extends from the region of the oviducal gland to the end of the body-cavity, gradually widening as it passes backwards in a sinuous line. The sinuosity is due to the arrangement of some of the dorsal muscles. Cephalad to the kidney and apparently unconnected with it, there is an irregular body (1,5 cm) which extends somewhat beyond the end of the abdominal cavity. This is probably the head kidney (pronephros?), which

in the adult has retained its position in the region to which the coelom extended in the embryo.“

Der von mir bearbeitete Embryo von *Chlamydoselachus* hatte eine Länge von 25 mm und gehörte dem Stadium L-M nach BALFOUR an. Ich verdanke ihm der Liebeshwürdigkeit der Herren Geheimrat E. HAECKEL und Prof. Dr. H. E. ZIEGLER. Die Schnittserie besteht aus 10 μ dicken Schnitten und ist lückenlos. Die äußere Körperform sowie die Kopfnerven und Mesodermsegmente sind von Prof. ZIEGLER in dieser Zeitschrift (Bd. 33, 1908, p. 561—574) und von mir in einer jetzt erscheinenden Arbeit¹⁾ in der „Jenaischen Zeitschrift für Naturwissenschaft“ beschrieben worden.

Die Vorniere ist im vorliegenden Stadium schon zurückgebildet; sie besitzt nur eine Mündung in die Leibeshöhle, die in den Urnierengang (Vornierengang, Segmentalgang, WOLFFScher Gang, primärer Harnleiter) führt. Ich werde der Klarheit wegen für dieses Gebilde immer den erstgenannten Namen gebrauchen. Die Mündung des Urnierenganges, das Vornierennephrostom, ist in Fig. 1 dargestellt (linke Bildseite, *Vn*). Bereits eine Anzahl Schnitte vor dem Nephrostom bemerkt man eine beträchtliche Verdickung des Epithels der Leibeshöhle, die vielleicht darauf zurückzuführen ist, daß hier mehrere Ausmündungen bestanden, die jetzt zu der einzigen zusammengefloßen sind. Durch die sehr deutliche Ausbildung der Spinalganglien konnte ich genau die Segmente feststellen, in denen die einzelnen Teile des Nierensystems liegen. Als erstes Rumpfsegment bezeichne ich dasjenige des ersten typischen Spinalganglions und berücksichtige die Reste der Ganglienleiste²⁾, die auf den Vagus folgen, nicht, obwohl man theoretisch berechtigt ist, sie als rudimentäre Spinalganglien zu deuten. Die Verdickung des Leibeshöhlenepithels an der betreffenden Stelle beginnt im 8. Segment, während das Nephrostom zwischen dem 8. und 9. liegt. Durch die schiefe Schnittrichtung erscheint auf der rechten Seite bereits der Urnierengang.

Der Urnierengang zieht als gleichmäßiger Kanal dicht am Epithel der Leibeshöhle entlang, ohne irgendwelche Veränderungen einzugehen. Sein Lumen ist ziemlich klein, seine Wandung relativ dick.

1) P. BROHMER, Der Kopf eines Embryos von *Chlamydoselachus*, und die Segmentierung des Selachierschädels. Jen. Zeitschr., Bd. 44, Neue Folge, Bd. 37.

2) Vgl. meine Arbeit in der Jenaischen Zeitschrift, Bd. 44, 1909, Neue Folge, Bd. 37.

Im 16. Rumpfsegment finden wir das erste Urnierenkanälchen. Wie BALFOUR und RABL nachgewiesen haben, stehen beim Männchen alle Urnierenkanälchen mit dem Urnierengang in Verbindung, nicht aber beim Weibchen. Hier sind die vorderen Kanälchen rudimentär; sie stellen Ausstülpungen der Leibeshöhle dar, die frei im Mesenchym endigen. Er fand bei einem *Pristiurus*-Embryo von 19 mm Länge neun rudimentäre Urnierenkanälchen ohne Verbindung mit dem Ur-

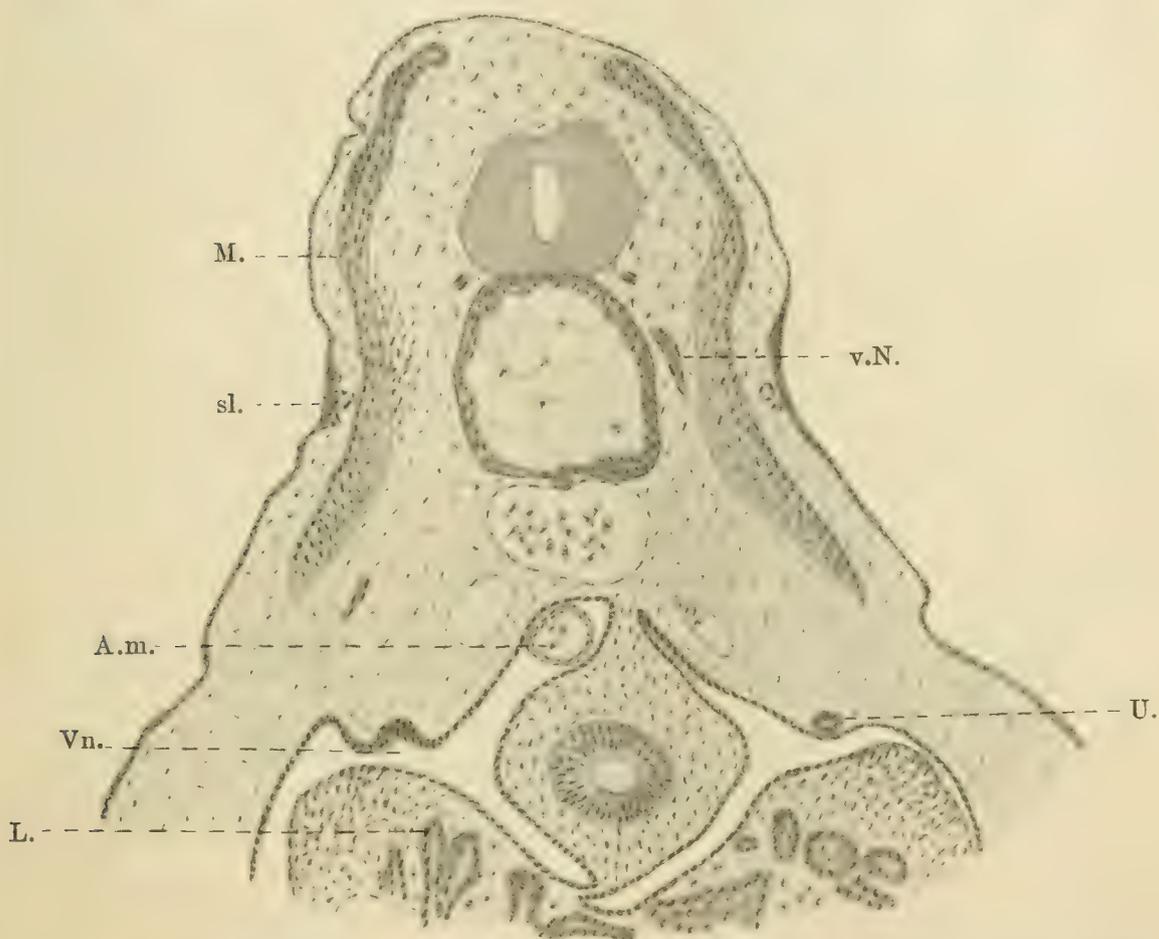


Fig. 1. Schnitt durch das Vornierennephrostom von *Chlamydoselachus anguineus*. Vn. Vornierennephrostom. U. Urnierengang. A.m. Arteria mesenterica. L. Leber. M. Muskelsegment. v.N. Teil eines ventralen Spinalnerven. sl. Seitenlinie.

nierengang. Alle Kanälchen nehmen von vorn nach hinten sukzessive an Größe zu. Bei einem weiblichen *Pristiurus*-Embryo waren die vorderen 7 rudimentären Anlagen sehr klein geworden, bei einem Exemplar von 30 mm Länge sowie bei einem von 31 mm Länge waren nur noch 7 der beschriebenen Gebilde vorhanden. Im ganzen sind bei den weiblichen *Pristiurus*-Embryonen 32—36 Urnierenkanälchen vorhanden, bei den Männchen 34—36.

Wir haben in unserem Chlamydoselachus-Embryo ein Weibchen vor uns, dessen Ausbildung der Urniere trotz der Länge von nur 25 mm weiter vorgeschritten ist als bei allen von RABL untersuchten und oben erwähnten Pristiurus-Embryonen. Da RABL nicht angibt, in welchem Stadium nach BALFOUR sich seine Embryonen befanden, ich aber die Anzahl der Urwirbel des von mir bearbeiteten Embryos nicht feststellen konnte, so ist ein objektiver Vergleich nicht zu ziehen. Da aber der erwachsene Chlamydoselachus etwa doppelt so groß ist als der erwachsene Pristiurus, so müßte man a priori annehmen, daß die größeren Pristiurus-Embryonen noch bedeutend späteren Stadien entsprechen. Die bloße Feststellung der Länge und der Urwirbelanzahl ist eben eine zu unsichere Bestimmung, als daß man Schlüsse auf die Höhe der Ausbildung ziehen könnte.

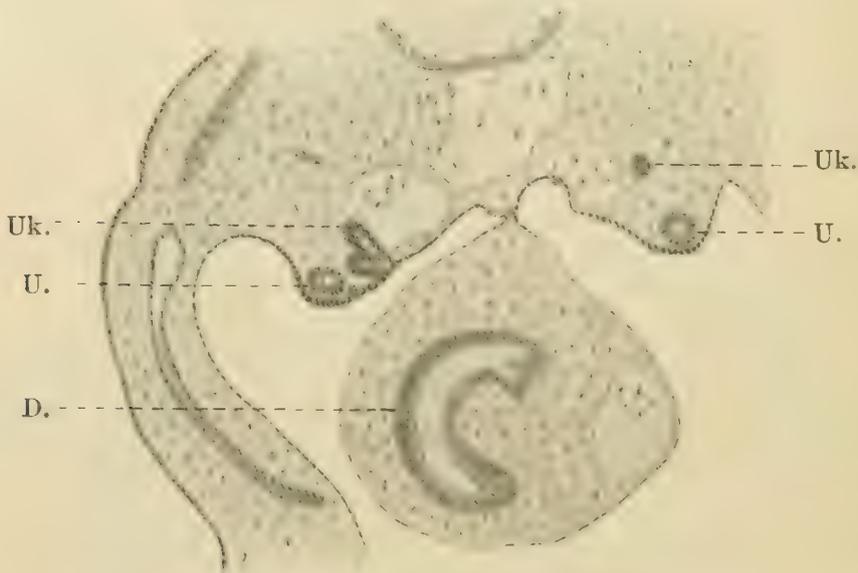


Fig. 2. Erstes Urnierenkanälchen von Chlamydoselachus. U. Urnierengang. Uk. Urnierenkanälchen. D. Darm.

Merkwürdigerweise sind bei meinem Chlamydoselachus-Embryo rechte und linke Seite in bezug auf die ersten Urnierenkanälchen ungleichmäßig entwickelt. Auf der rechten Seite ist nämlich nur noch eine rudimentäre Anlage ohne Verbindung mit dem Urnierengange vorhanden, während auf der linken Seite zwei Kanälchen ohne Verbindung sind. Fig. 2 stellt einen Schnitt durch den größten Teil des ersten linken Urnierenkanälchens dar; auf der rechten Bildseite bemerkt man noch den letzten Rest der ersten Anlage, die im Mesenchym verschwindet. Links sehen wir am Urnierenkanälchen ein kleines Di-

vertikel, dem aber wohl keine Bedeutung zuzuschreiben ist. Der gezeichnete Schnitt geht durch das 16. Rumpfsegment.

Im nächsten Segment finden wir links noch ein Urnierenkanälchen ohne Verbindung mit dem Urnierengang, das aber bedeutend größer ist als das vorhergehende und ein deutliches Lumen zeigt (vgl. Fig. 3). Rechts ist das zweite Urnierenkanälchen bereits eine Verbindung mit dem Urnierengang eingegangen.

Weiter kaudalwärts finden wir die Urnierenkanälchen in typischer Entwicklung, sukzessive größer werdend. Da RABL u. a. eingehende Darstellungen gegeben haben, kann ich von einer ausführlichen Beschreibung absehen. Ich greife nur noch ein Urnierenkanälchen als Beispiel heraus, nämlich das des 30. Segments, und erläutere es durch die Figuren 4 und 5.

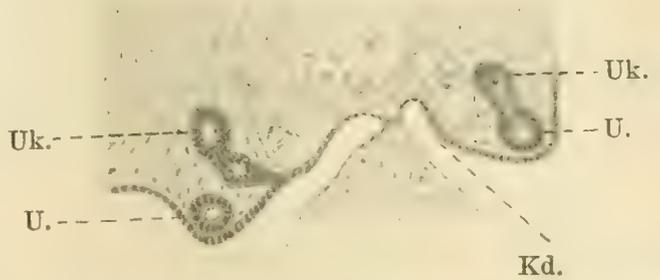


Fig. 3. Zweites Urnierenkanälchen von Chlamydoselachus. U. Urnierengang. Uk. Urnierenkanälchen. Kd. Keimdrüsenanlage.

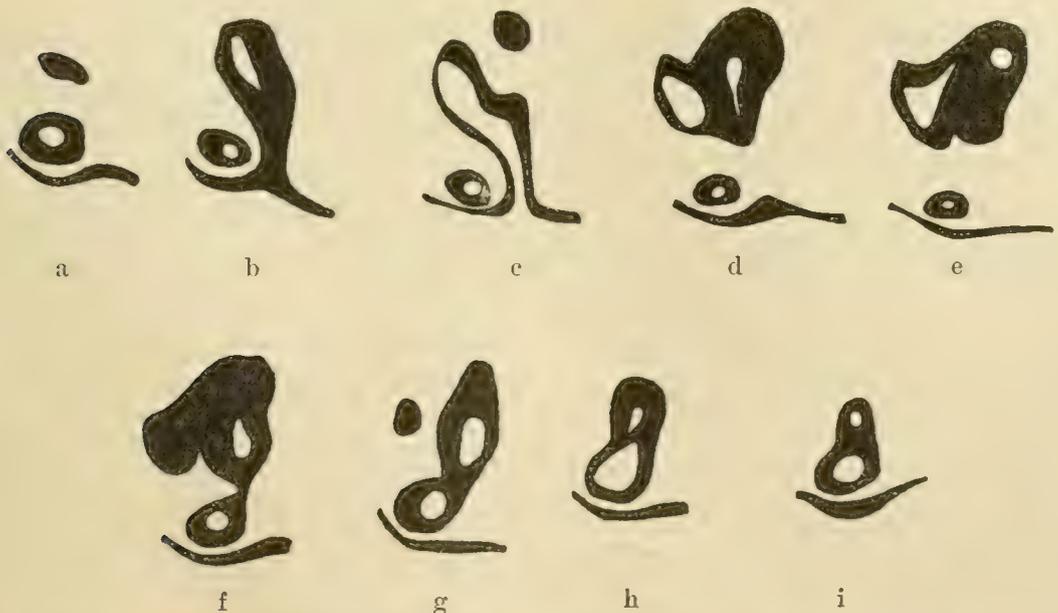


Fig. 4. Das Urnierenkanälchen des 30. Rumpfsegments (das 15.). Es wurde jeder zweite Schnitt gezeichnet.

Für Figur 4 habe ich mit dem ABBESchen Zeichenapparat jeden zweiten Schnitt meiner Serie gezeichnet. Man erkennt in den Teil-

figuren a—e den aufsteigenden Teil des Urnierenkanälchens, in Fig. d—i den absteigenden Teil. In f ist die Verbindung der Wandungen von Urnierengang und Urnierenkanal zustande gekommen. Man kann aus diesen Abbildungen auch die verschiedene Dicke der Wandungen erkennen.

Nach der Methode von KASTSCHENKO rekonstruierte ich aus den Abbildungen der Figur 4 die halbschematische Gesamtform dieses Kanälchens (Fig. 5). Den Urnierengang trug ich durch schwächere Linien ein.



Fig. 5. Halbschematische Rekonstruktion des 15. Urnierenkanälchens von Chlamydoselachus.

Meine Schnittserie geht leider nicht bis zum Ende des Exkretionssystems, da der hintere Körperteil des mir zur Bearbeitung übergebenen Embryos fehlte. Auch die hintere Extremität befindet sich nicht auf meinen Schnitten. Gleichwohl kann ich aber feststellen, daß bei Chlamydoselachus bedeutend mehr Urnierenkanälchen vorhanden sind als bei allen bisher untersuchten Selachiern. Pristiurus besitzt nämlich 34—36, Acanthias 32—34, Scyllium canicula 29?, Torpedo 35. RABL gibt an, daß die beiden Seiten

nicht immer die gleiche Anzahl von Urnierenkanälchen aufweisen; ich kann diesen Befund durch meine obige Beschreibung bestätigen. Bei meinem Chlamydoselachus-Embryo habe ich auf der linken Seite nicht weniger als 33 Urnierenkanälchen gefunden, wobei ich die beiden vordersten, die nicht in Verbindung mit dem Urnierengang standen, mitrechne. Nun reicht aber meine Schnittserie nicht bis zum Ende des Urnierensystems, vor allem war von einem Kleinerwerden der Kanälchen noch nichts zu bemerken. Hinter der Ausmündung liegen aber immer noch einige rudimentäre Anlagen. Außerdem war zwischen dem Vornierenephrostom und der Anlage des ersten Urnierenkanälchens ein Zwischenraum von 7—8 Segmenten. Da man durch die Untersuchungen an anderen Selachiern gezwungen ist, anzunehmen, daß die rudimentären Urnierenanlagen dieser Segmente bereits ganz verschwunden sind, so erhält man schon eine Zahl von 40—41 Urnierenkanälchen, also eine höhere Zahl, als sie bei Selachiern überhaupt bis jetzt gefunden wurde.

Jena, Zoologisches Institut, im Dezember 1908.

Verzeichnis der benutzten Literatur.

- 1) FELIX, W., Entwicklungsgeschichte des Exkretionssystems von der RÜCKERTSchen Arbeit (1888) bis in den Beginn des Jahres 1904. Ergebnisse der Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 13, 1903.

- 2) FELIX und BÜHLER, Die Entwicklung der Harn- und Geschlechtsorgane. In HERTWIGS Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, Bd. 3, Teil 1.
- 3) HAWKES, Mrs. O. A. MERRIT, On the Abdominal Viscera and a Vestigial Seventh Branchial Arch in Chlamydoselachus. Proceedings of the Zool. Soc. London, 1907, Vol. 2.
- 4) RABL, C., Ueber die Entwicklung des Urogenitalsystems der Selachier. Morphol. Jahrb., Bd. 24, 1896.
- 5) RÜCKERT, JOH., Ueber die Entstehung der Exkretionsorgane bei Selachiern. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1888.
- 6) ZIEGLER, H. E., Der Ursprung der mesenchymatischen Gewebe bei den Selachiern. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 32, 1888.

Nachdruck verboten.

Di due rare varietà muscolari (anomalia degli interossei del piede; anomalia dei muscoli della regione sottojoidea)¹).

Dottor GIOVANNI VITALI, Prosettore e Liberodocente.

(Istituto Anatomico della R. Università di Siena, diretto dal Prof. S. BIANCHI).

Con una figura.

1. Anomalia degli interossei del piede.

Le varietà degli interossei del piede secondo tutti gli autori rassomigliano a quelle degli interossei della mano, delle quali però sono meno frequenti. Nella gran maggioranza dei casi consistono o nella scomparsa di qualche fascio normale o nell'apparizione di qualche fascio soprannumerario [da TESTUT²]. Secondo CRUVEILHIER abbastanza frequentemente gli interossei dorsali prendono inserzione ad un solo metatarso, e secondo THEILE le due inserzioni possono esser di volume uguale, oppure è maggiore quella che nei casi normali è la minore; secondo RUGE si possono ritrovare dei fasci del corto estensore che vanno agli interossei [da ROMITI³].

WOOD ha interpretato per primo interosseo plantare „un piccolo muscolo fusiforme, situato al di sotto del corto flessore del dito grosso, e che si inserisce da una parte per mezzo di un tendine triangolare appiattito al primo cuneiforme, e dall'altra, per mezzo di un tendine arrotondato all'abducente o al capo interno del corto flessore dell'alluce

1) Comunicato alla R. Accademia dei Fisiocritici in Siena nell'adunanza del 28 gennaio 1906.

2) L. TESTUT, *Traité d'Anatomie humaine*. T. 1, Paris, 1893.

3) G. ROMITI, *Anatomia dell'uomo*, Milano, Vol. 1, p. 3.

in vicinanza dell'osso sesamoide interno"; però secondo LE DOUBLE, CUNNINGHAM, BROOKS e MACALISTER questo fascio è omologo al capo peroneale del corto flessore dell'alluce [da LE DOUBLE 1)].

PRENANT 2) dice che „le anomalie degli interossei del piede sono se non rare per lo meno mal conosciute“.

È anche per questo che non credo priva affatto di interesse la descrizione di un' anomalia degli interossei che osservai, durante le esercitazioni della sala del taglio, nel piede destro di un individuo di circa cinquanta anni.

Descriverò il modo di comportarsi degli interossei esaminando tanto i dorsali che i plantari nei vari spazi intermetatarsici.

Primo spazio intermetatarsico. È completamente occupato dal primo interosseo dorsale, che è ben visibile anche dalla faccia dorsale del piede, e si inserisce sulla metà posteriore della faccia esterna del primo metatarso e su tutta la faccia interna del secondo, come avviene nei casi normali, e di più nel terzo superiore della faccia inferiore del secondo metatarso; in basso prende inserzione al lato interno della prima falange del secondo dito.

Secondo spazio intermetatarsico. L'interosseo dorsale è poco manifesto se si osserva dalla faccia superiore del piede. Esso prende inserzione sulla metà posteriore della faccia interna del terzo metatarso, in tutta la faccia esterna ed inferiore del secondo e sulla doccia del lungo peroneo laterale. Dal lato plantare sporge di più dell'interosseo plantare dello stesso spazio, tanto che a prima vista e guardando il piede dalla sua faccia inferiore sembra un interosseo plantare. Le inserzioni inferiori si fanno in parte per mezzo di corte fibre tendinee, in parte direttamente per mezzo delle fibre muscolari su tutta quanta la superficie esterna ed inferiore della capsula dell'articolazione del secondo metatarso col secondo dito. Il primo interosseo plantare si inserisce in tutta la faccia interna del terzo metatarso, sulla sua faccia inferiore e sulla guaina del lungo peroneo laterale, dove le sue fibre sono intimamente unite con quelle del secondo interosseo dorsale, dalle quali difficilmente si possono isolare. In basso si attacca alla parte interna della capsula dell'articolazione del terzo metatarso col terzo dito.

Terzo spazio intermetatarsico. Il terzo interosseo dorsale è poco

1) A. F. LE DOUBLE, *Traité des variations du système musculaire de l'homme*. Paris, 1897.

2) A. PRENANT, in: POIRIER. *Traité d'Anatomie humaine*, T. 1, Paris:

visibile dalla faccia superiore del piede, e le sue inserzioni si fanno su quasi tutta la faccia interna del quarto metatarso, su tutta la faccia esterna del terzo e nella massima parte della faccia inferiore di questo. Sporge anch'esso dal lato plantare più dell'interosseo plantare corrispondente, ed in dietro le sue fibre vanno ad inserirsi sulla guaina del lungo peroneo laterale. Le sue inserzioni inferiori si fanno sia direttamente, sia per mezzo di fibre tendinee, su tutta la faccia esterna ed in parte di quella inferiore della capsula dell'articolazione del terzo metatarso col terzo dito. Il secondo interosseo plantare prende inserzione sulla faccia interna ed inferiore del quarto metatarso e sulla guaina del lungo peroneo laterale, confondendo a questo punto le sue fibre con quelle del terzo e quarto interosseo dorsale. In basso va alla faccia interna ed inferiore della capsula dell'articolazione tra il quarto metatarso ed il quarto dito.

Quarto spazio intermetatarsico. Anche in questo l'interosseo dorsale è poco visibile dalla faccia superiore del piede, e per le sue inserzioni ripete i caratteri degli altri interossei dorsali; anzi sporge più di tutti dalla parte della pianta del piede; prende infatti inserzione su quasi tutta la faccia interna del quinto metatarso, su tutta la faccia esterna e sulla massima parte di quella inferiore del quarto, e posteriormente va a prendere attacco sulla guaina del lungo peroneo laterale. In basso si inserisce sulla faccia esterna della capsula dell'articolazione del quarto metatarso col quarto dito. Il terzo interosseo plantare si estende dalla guaina del lungo peroneo laterale, in cui le sue fibre si confondono con quelle del quarto interosseo dorsale, e dalla faccia interna del quinto metatarso alla parte interna della prima falange del quinto dito.

Riassumendo dunque tutti gli interossei, tanto dorsali che plantari sporgono spiccatamente sulla faccia inferiore del piede, ed i primi più dei secondi. Essi inoltre prendono tutti quanti inserzione, fuori che il primo interosseo dorsale, sulla guaina del lungo peroneo laterale, confondendo in questo punto le loro fibre, in modo da formare alla loro parte posteriore una massa muscolare unica.

Gli altri muscoli del piede erano normali. Non potei osservare l'altro piede, nè il resto del cadavere, essendo stata richiamata la mia attenzione su tale anomalia dopo vari giorni che il pezzo stava sul tavolo anatomico, e quando il rimanente del cadavere era stato sotterrato.

Il significato morfologico di questa anomala disposizione degli interossei mi sembra di facile comprensione.

Si legge infatti in LE DOUBLE ¹⁾ che secondo gli studi di RUGE gli interossei dorsali hanno primitivamente un solo capo e sono nei primi mesi dello sviluppo situati non fra i metatarsi, i quali sono intimamente accollati fra di loro, ma al di sotto e quindi completamente disposti nella pianta del piede. Scostandosi col progredire dello sviluppo i corpi dei metatarsi, gli interossei ascendono tra gli spazi che quelli lasciano liberi, acquistano il secondo capo e raggiungono la faccia dorsale del piede all'epoca della nascita. Si legge inoltre che nel cane e nel *Dasyurus* gli interossei dorsali son posti nella pianta del piede, mentre nel leopardo sono situati tra i metatarsi.

Inoltre CHAMPNEYS nel *Troglodytes niger*, e M. DUVERNOY nel gibbone, osservarono che gli interossei dorsali sono situati più profondamente che nell'uomo; dice CHAMPNEYS: „nelle scimmie inferiori, nel *Cebus*, nell'*Inuus nemestrinus*, nel *Cynocephalus anubis*, non si può propriamente parlare di interossei dorsali, ma bensì di due strati di interossei plantari, di cui il più profondo rappresenta, se si vuole, gli interossei dorsali“ da LE DOUBLE.

Si può dunque concludere con SPERINO ²⁾ che: „noi possiamo seguire l'evoluzione progressiva di tali muscoli dai carnivori e dalle scimmie inferiori agli antropoidi e all'uomo“.

Dobbiamo inoltre aggiungere che secondo BARDELEBEN [cit. da ROMITI ³⁾] tutti gli interossei tanto quelli del piede che quelli della mano costituiscono da prima una massa unica appartenente ai flessori; è solo col progredire dello sviluppo che essi si dividono in parti separate.

Appoggiandoci perciò a tutti questi dati anatomo-comparativi ed embriologici si può dire che l'anomalia descritta rappresenta la persistenza nell'adulto di un carattere onto e filogenetico.

2. Anomalia dei muscoli della regione sottojoidea.

Nel cadavere di un uomo adulto proveniente dal manicomio, ho trovato una disposizione anomala interessante tutti i muscoli della regione sottojoidea nei due lati, ad eccezione dello sterno condrotiroideo. Non mi costa che una tale complessità di anomalie di questo gruppo muscolare sia stata mai osservata e credo perciò utile renderla di pubblica ragione. Fino ad epoca abbastanza recente le varie anomalie che questi muscoli possono presentare sono studiate nei trattati di LE

1) LE DOUBLE, loc. cit.

2) G. SPERINO, *Anatomia del Cimpanzé*, Torino 1897—98.

3) G. ROMITI, loc. cit.

DOUBLE¹⁾ e di TESTUT²⁾; credo conveniente perciò il dispensarmi di riferirle. Riferirò invece brevemente di alcune anomalie che più che altro riguardano l'omojoideo e che o sono di pubblicazione posteriore, o non sono registrate dai predetti autori. — Così tra i casi di duplicità dell'omojoideo, rappresentati da un fascio originantesi dall'apofisi coracoide, oltre quello del TESTUT³⁾ va annoverato anche quello visto dal PIZZETTI⁴⁾, il quale osservò questo fascio soprannumerario dell'omojoideo originarsi con un tendine esile, ed espanso dalla radice dell'apofisi coracoide insieme con quello dell'omojoideo stesso, e prender l'altro punto di attacco all'aponeurosi cervicale media, molto più in basso dell'osso joide, ricevendo alcune fibre dai muscoli tirojoideo e sternojoido con i quali si confondeva.

JUNG⁵⁾ trovò il ventre inferiore duplice, tanto da un lato che dall'altro; l'una delle due parti si inseriva nel legamento trasverso della scapola, l'altra nel processo coracoide.

FUSARI⁶⁾ descrive un caso in cui da tutti e due i lati l'omojoideo „partiva dall'osso joide con un ventre carnoso, poi, cominciando a livello della superficie posteriore dello sterno-cleido-mastoideo presentava una costa tendinea, formante un arcata a concavità superiore ed interna, estendentesi fino al margine superiore dell'omoplata, indentro dell'incisura coracoidea trasformata in foro per ossificazione del legamento coracoideo. Dalla convessità di quest'arcata tendinea partivano dirigendosi in basso ed in fuori tanti fascetti muscolari, rappresentanti come le barbe di una penna. Di questi fascetti gli anteriori si inserivano al margine posteriore della clavicola, al punto in cui questa entrava in rapporto con la prima costa, ed anche un po' più all'interno, i medi si perdevano sull'aponeurosi omoclavicolare, i posteriori sull'estremità esterna del margine superiore dell'omoplata, in prossimità della radice dell'apofisi coracoide.“

1) LE DOUBLE, loc. cit.

2) L. TESTUT, *Les anomalies musculaires*, Paris 1884.

3) L. TESTUT, *Le muscle omo-hyoïdien et ses anomalies*. *Gazette hebdom. des Sc. méd. de Bordeaux*, 1882, No. 16 et 20.

4) D. PIZZETTI, *Della duplicità del muscolo omojoideo*. *Bull. della Soc. tra i Cultori delle Scienze med. in Siena*, Anno 2, No. 4.

5) AD. V. JUNG, *Eine noch nicht beschriebene Anomalie des Musculus omo-hyoïdeus*. *Anat. Anz.*, Bd. 7, p. 582.

6) R. FUSARI, *Delle principali varietà muscolari occorse nel primo biennio di insegnamento anatomico nell'Università di Ferrara*. *Acc. Med. Chirurg. di Ferrara*, 10 Luglio 1892.

In un soggetto studiato da GERARD¹⁾ l'inserzione dell'omojoideo alla scapola era normale, ma nella parte mediana del collo il muscolo si divideva in quattro porzioni: la prima di questa si recava all'osso joide, la seconda allo sterno-cleidojoideo, la terza allo sterno-tiroideo, e la quarta alla prima costa.

FRAZER²⁾ vide, nel lato destro del collo di una femmina, che l'estremo superiore del tendine intermediario dell'omojoideo si biforcava: un ramo dava attacco al ventre superiore dell'omojoideo, l'altro raggiungeva lo sterno-cleidojoideo, continuandosi con una intersezione di questo muscolo, intersezione che era più pronunciata nella sua faccia profonda. In questo secondo ramo di biforcazione si inserivano delle fibre muscolari, che in alto raggiungevano l'osso joide; le più esterne di queste fibre appartenevano al ventre superiore dell'omojoideo, le rimanenti formavano invece un fascio distinto, situato fra l'omojoideo e lo sterno-cleidojoideo, da cui nella parte superiore erano separate, per mezzo di una densa fascia contenente dei fascetti muscolari.

CECCHERELLI³⁾ osservò l'omojoideo, fuso alla sua inserzione all'osso joide con lo sterno-cleidojoideo, portarsi in basso fino al terzo medio del margine posteriore della clavicola; fissarsi con le fibre inferiori direttamente sull'osso e con le medie sopra „una intersezione fibrosa dipendente dall'aponeurosi del succlavio“. Le fibre inferiori invece, unendosi ad altre provenienti dalla clavicola e dall'intersezione fibrosa sopra detta, costituivano un fascetto, che andava a fissarsi per mezzo di un'espansione aponevrotica su tutto il margine superiore della scapola.

Nel soggetto da me esaminato i muscoli sterno-cleidojoideo e omojoideo non si discostano dalle condizioni normali per quel che riguarda le loro inserzioni inferiori. Il tendine intermedio dell'omojoideo è molto breve. Superiormente i due muscoli però fanno capo ad una robusta lamina fibrosa, per mezzo della quale sono riuniti all'osso joide.

Questa lamina fibrosa ha una forma presso o poco quadrilatera, e misura circa cinque centimetri tanto in altezza che in larghezza. In alto essa si inserisce al corpo e alle grandi corna dell'osso joide,

1) G. GERARD, Note sur une anomalie exceptionnelle du muscle omo-hyoïdienne. *Bibl. anat.*, Paris, T. 7, p. 269,

2) J. ERNST FRAZER, Anomaly of Omo-Hyoid. 1 Fig. *Journal of Anat. and Physiol.*, Vol. 35, N. S. Vol. 15, Part 4, p. 494.

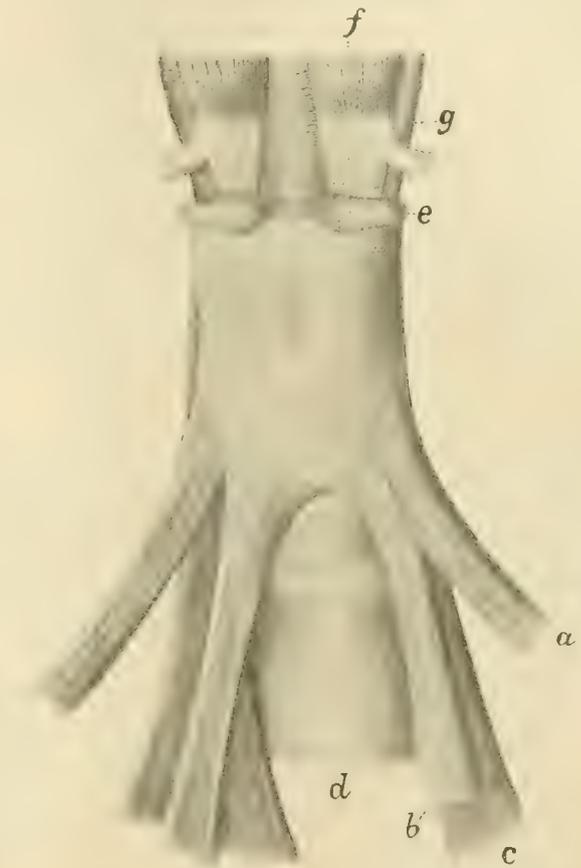
3) G. CECCHERELLI, Su di alcune anomalie dei muscoli pellicciai della faccia e del muscolo omojoideo. *Atti R. Acc. dei Fisiocritici*, S. 4, Vol. 15.

aderisce intimamente alla membrana tirojoidea, e si porta in basso, passando al davanti della cartilagine tiroide, di cui raggiunge quasi il margine inferiore. È separata dalla faccia esterna della cartilagine tiroide per mezzo di tessuto cellulare lasso. Ai lati ed in basso va assottigliandosi rapidamente e si continua con l'aponeurosi cervicale media.

L'omojoideo e lo sterno-cleidojoideo, tanto da un lato che dall'altro, non vanno a prendere inserzione all'osso joide, ma agli angoli inferiori di questa lamina fibrosa, ed inoltre: l'omojoideo si inserisce un po' anche sul margine esterno di quella, lo sterno-cleidojoideo sul margine inferiore. Sollevando questa lamina si può vedere che il tirojoideo si inserisce in basso alla linea obliqua della cartilagine tiroide, in alto le sue fibre mediali vanno alla faccia profonda della lamina fibrosa sopra descritta, le laterali al margine inferiore delle grandi corna dell'osso joide. Lo sterno-tiroideo, come pure gli altri muscoli del collo, non presentavano nulla di anormale; e secondo il tipo normale si faceva pure l'innervazione dei muscoli sottojoidei.

L'interpunzione di questa anomalia non offre gran che di difficoltà se noi ci riportiamo agli studi di GEGENBAUR (cit. da LE DOUBLE e TESTUT).

Quest'autore ha potuto mettere in evidenza che in certe specie di vertebrati, come ad esempio nella Phoca ed in certi sauri, lo sterno-cleidojoideo e l'omojoideo son fusi in una massa muscolare unica, che partendo dall'osso joide si slarga a ventaglio, portandosi verso il torace e la spalla. Di questa primitiva lamina nell'uomo non sono rimasti che il margine interno e l'esterno, rappresentati rispettivamente dallo sterno-cleidojoideo e dall'omojoideo col suo tendine intermedio.



a omojoideo. b sterno-cleidojoideo. c sterno-tiroideo. d trachea. e osso joide. f ventre anteriore del digastrico. g milojoideo.

Tutta la parte mediana è diventata fibrosa e costituisce l'aponevrosi cervicale media.

Nel feto GEGENBAUR ha potuto dimostrare in quest'ultima delle fibre muscolari, che col tempo si atrofizzano e scompaiono.

Salendo dai vertebrati inferiori all'uomo noi vediamo quindi che questa massa muscolare estesa dall'osso joide allo sterno, alla clavicola e alla scapola tende ad atrofizzarsi e ci sembra quindi di poter far rientrare l'anomalia sopra descritta tra quelle dipendenti da una esagerazione di tale tendenza.

Nachdruck verboten.

Eine Bemerkung in eigener Sache zu Herrn RAMÓN Y CAJALS Aufsatz „L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles“.

Von Dr. MAX WOLFF, Bromberg.

Herr RAMÓN Y CAJAL spricht in seinem oben genannten Aufsatz davon, daß er sich weder an den eigenen, noch an den Präparaten HELDS und BIELSCHOWSKYS von der Existenz neurofibrillärer Verbindungen zwischen den Endfußfibrillen und denen des innervierten Zellkörpers (reticulum intrasomatique) habe überzeugen können. Er berichtet ausführlich über seine Besuche bei den beiden Herren und fährt dann fort, daß er mich zu seinem lebhaftesten Bedauern nicht habe aufsuchen können, und mich deshalb um die Uebersendung einiger beweisender Präparate gebeten habe. „La réponse fut tout à fait significative. Comme BIELSCHOWSKY, il y disait qu'il regrettait fort de ne pouvoir satisfaire notre curiosité, pour le moment.“

In folgendem zunächst den Sachverhalt. Meine Uebersiedelung nach Bromberg als Zoologe des neu begründeten Kaiser-Wilhelms-Institutes für Landwirtschaft brachte es mit sich, daß ich nicht nur geraume Zeit völlig von anderen Arbeiten in Anspruch genommen, sondern daß mir auch ein Teil der neurologischen Literatur schwerer zugänglich wurde.

Ende 1907 oder Anfang 1908, sobald sich mir die Aussicht eröffnete, mich wieder mehr meinen neurologischen Arbeiten zuwenden zu können, bat ich daher Herrn RAMÓN Y CAJAL um Separata einiger seiner neueren Arbeiten. Mir lag sehr daran, sie bei einer kritischen Darstellung des Neuronproblems zu verwenden. Da ich nur einige kleinere Abhandlungen beifügen konnte, bemerkte ich in dem Briefe, ich würde mich für die liebenswürdige Erfüllung meiner Bitte dadurch zu revanchieren suchen, daß ich Herrn RAMÓN Y CAJAL einige besonders gute Präparate gelegentlich später einmal schicken wolle. Ich hoffe,

da es sich um Dinge handele, die ein guter Mikroskopiker kaum übersehen könne, ihn so von der Richtigkeit der von HELD, BIELSCHOWSKY und mir gemachten Angaben überzeugen zu können.

Also ich wiederhole: Ich habe Herrn RAMÓN Y CAJAL aus freien Stücken angeboten, ihm, sobald ich wieder über solche verfügte, einige Präparate zu schicken. Er selbst hat mit keiner Silbe jemals diesen Wunsch ausgesprochen!

Hätte Herr RAMÓN Y CAJAL mir irgendwie zu erkennen gegeben, daß er — ungewöhnlicherweise — daraus, daß ich ihm solche Präparate nicht schon damals schickte, Schlüsse auf die Beweiskraft meiner Präparate in einer wissenschaftlichen Veröffentlichung zu ziehen gedenke, so würde er umgehend von mir zur Antwort erhalten haben, daß meine sämtlichen Präparate, welche ich in der Zeit anfertigte, die ich als zoologischer Mitarbeiter dem Neurobiologischen Institut angehörte, vertragsmäßig Eigentum des Neurobiologischen Institutes der Berliner Universität geworden sind, so daß er sich also an dessen Vorstand, Herrn Dr. O. VOGT, hätte wenden oder, falls ihm durchaus an frischen Originalpräparaten von meiner eigenen Hand lag, noch hätte eine Weile gedulden müssen. So habe ich Herrn Prof. EDINGER geantwortet, der mich um einige Belegpräparate von meiner Amphioxusarbeit (die natürlich auch sämtlich im Neurobiologischen Institute sich befinden) für seine Sammlung bat.

Aber, wie gesagt, Herr RAMÓN Y CAJAL hat mich weder jemals um Ueberlassung von Präparaten ersucht, noch mir irgendwie zu erkennen gegeben, daß er, wenn ich ihm keine vorführen könne, darin einen Beweis dafür erblicken würde, daß ich bewußt oder unbewußt — phantasiert hätte. Ich denke, daß beim Leser nach dem Gesagten keine Unklarheit über den wahren Sachverhalt mehr obwalten kann.

Die von Herrn RAMÓN Y CAJAL gegen HELD, BIELSCHOWSKY und mich geführte Waffe wird nur dem, der sie geführt hat, schaden.

Die Sache, um die es sich handelt, halte ich allerdings durch die Arbeiten von HELD, BIELSCHOWSKY und mir für völlig erledigt — rein histologisch —; BRAUS und HELD haben in glänzender Weise experimentell-embryologisch und histogenetisch die Kontinuitätslehre basiert.

Wie jemand bei dem heutigen Stande der Zellenlehre — wo niemand den Zellbegriff mehr in dem Sinne der DUJARDINSchen Periode (eines gleichwohl nötigen Gliedes in der Entwicklung unserer Kenntnis des Gewebebaues) an einen allseitig begrenzten oder höchstens durch indifferente Kittsubstanzen Verbindungen eingehenden Protoplasten knüpft — gegen die Kontinuitätslehre streiten kann, um die vermeintlich gefährdete Neuronlehre zu retten — das ist mir schlechterdings unverständlich. Meine Stellung zur Neuronlehre (nicht gegen sie) könnte Herrn RAMÓN Y CAJAL aus meinen, in seinem Besitze befindlichen Arbeiten zur Genüge bekannt sein. Doch darauf geht er nicht ein.

Ich hätte es nun nicht für möglich gehalten, daß er zu solchen Mitteln greifen würde, um seine Sache zu verteidigen. So streitet sonst nur, wer nicht sehen will oder wem das eigentliche Problem

(hier im Grunde ein ganz allgemeines der Histogenie) ein Buch mit sieben Siegeln ist.

Im übrigen betone ich zum Schlusse, daß die Dinge, die HELD, BIELSCHOWSKY und ich so auffallend übereinstimmend beobachtet und beschrieben haben, mit der BIELSCHOWSKYSCHEN Methode von einem nicht unerfahrenen Techniker leicht genug zur Darstellung gebracht werden können, so leicht, daß man von einem RAMÓN Y CAJAL erwarten sollte, auch er müsse sie ohne allzu große Mühe zu Gesicht bekommen, — außer wenn er nicht etwa die beweisenden Präparate stets als mißlungen verwirft und nur die als gut ausgewählt, die die leidige elektive Endfußdarstellung in höchster Potenz vorführen.

Bücheranzeigen.

Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Lief. IV. Entwicklung. Bau und Entstehung der Haare. Litteratur über Behaarung. Atlas von Menschenhaaren in 7 farbigen Tafeln. Ein Beitrag zur Physiologie der Behaarung. Von **Hans Friedenthal**. Jena, Gustav Fischer, 1908. 57 pp. Gr. 4^o. Preis 15 M.

Die 4. Lieferung von FRIEDENTHALS Beiträgen (s. No. 20/21 dies. Zeitschr.) enthält die Entwicklungsgeschichte und den Bau des fertigen Haares. Die Tafeln bringen vergrößerte Abbildungen von Haarquerschnitten, schwarzen, roten und blonden Europäerhaaren, Haaren von Juden, Indern, Togonegern, Chinesen, Mumien u. a. — Außer rein deskriptiven Angaben finden sich auch hier wiederum Bemerkungen allgemeiner Art, z. B. über die „mit der zunehmenden höheren Organisation der Tiere und Pflanzen steigende Erkämpfung der funktionellen Unabhängigkeit von der Zusammensetzung aus kleinen Bausteinen, den Körperzellen“, — ferner: „Eine fehlerhafte (artschädliche) moderne Denkrichtung sieht in dem weiblichen Organismus nicht vor allem den Erhalter der Zukunft der Menschheit, sondern nur die brauchbarste Arbeitsmaschine zur Hervorbringung und Förderung von Kulturwerten.“ — Die Tafeln sind wiederum sehr schön und opulent. — Das Literaturverzeichnis enthält nicht weniger als 1270 Nummern von ARISTOTELES und HIPPOKRATES an bis heute.

Die 3. Lieferung erscheint später. Im ganzen werden es sieben Lieferungen.

Anleitungen zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche. Von **Georg Ruge**. 4., verbess. u. verm. Aufl. I. Bd. Mit 143 Fig. im Text. Leipzig, W. Engelmann, 1908. X, 418 pp. Preis geb. 9 M.

Diese neue Auflage von RUGES bekannten Anleitungen erscheint in zwei Teilen, da der Umfang des Werkes mit der Umarbeitung eine nicht unwesentliche Zunahme erfahren hat. Die beiden Teile entsprechen im großen und ganzen den beiden jetzt wohl allgemein

üblichen Jahreskursen der Präparanten. — Während die technisch-präparatorischen Angaben nur wenig verändert wurden, sind zahlreiche Angaben über topographische Verhältnisse und über systematisch-anatomische Tatsachen hinzugefügt worden. Lehrbücher sollen aber dadurch nicht ersetzt, sondern nur hier und da ergänzt — vor allem soll auf diese Bücher hingewiesen werden, „deren Benutzung durch die vorzüglichen Atlanten in den Hintergrund gedrängt zu werden droht“. — Die Ausstattung mit bildlichen Darstellungen ist reicher geworden. Auch diese sollen als Ergänzungen zu den üblichen Bildern der Lehrbücher dienen: vor allem sind sie indes bestimmt, das hier Vorgetragene zu erläutern. Auf eine größere Anzahl instruktiver Abbildungen vom Gefäßsystem, von R.s Assistenten H. BLUNTSCHLI in natürlichen Reihen, meist nach Präparaten der Züricher Sammlung, zusammengestellt, sei besonders hingewiesen. Sie zeigen die verschiedenen Befunde (Varietäten) an einem und demselben Organ. Aber auch im Text wird überall auf den unendlich großen Reichtum an Abweichungen von der „Norm“ hingewiesen, zum Teil sind diesen besondere Besprechungen gewidmet (Sternalis, Leber, große Gefäße u. a.).

Angesichts des starken Umfangs und der großen Zahl von Bildern ist der Preis ein mäßiger zu nennen.

Medizinische Logik. Kritik der ärztlichen Erkenntnis. Von **W. Bieganski**.

Autoris. Uebersetzung nach der 2. Orig.-Aufl. von A. FABIAN. Würzburg, Curt Kabitzsch (A. Stubers Verlag), 1909. 237 pp. Preis broch. M. 4,50, geb. M. 5,50.

Wiewohl in erster Stelle für die praktischen Mediziner bestimmt, enthält dies ursprünglich polnisch geschriebene Buch eine Reihe von Kapiteln, die auch für den Theoretiker und gerade für diesen Interesse und Wert haben, so die Abschnitte: Beobachtung, kausale und teleologische oder Zweck-Betrachtung, der Versuch an Tieren, Verallgemeinerung und Hypothese.

Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien

von **Heinrich Ploss** und **Max Bartels**. 9., stark verm. Aufl. Neu bearb. u. herausgeg. von **Paul Bartels**. Mit 2 Porträts, 11 lithogr. Taf. u. 700 Textabbild. in Holzschnitt u. Autotypie. Zwei Bände. Bd. I 63 $\frac{1}{4}$ Bogen, Bd. II 55 $\frac{3}{4}$ Bogen. Leipzig, Th. Griebens Verlag (L. Fernau), 1908. Preis des ganzen Werkes broch. 28 M., in Leder geb. 33 M.

Die Bearbeitung der 9. Auflage des bekannten Werkes lag in den Händen von PAUL BARTELS (dem Sohne von MAX BARTELS), der bemüht war, die weitere Vervollständigung des Buches im Sinne seines Vaters zu bewirken, soweit sich die Pietät gegen diesen mit der eigenen wissenschaftlichen Verantwortlichkeit vereinigen ließ. Es ist deshalb von grundlegenden Aenderungen in der bewährten Anordnung des Stoffes abgesehen, dagegen nach Möglichkeit dafür Sorge getragen worden, daß wie stets bisher die neue Auflage durch Aufnahme der Ergebnisse der wichtigeren neueren Arbeiten aus den Gebieten der Anthropologie,

Ethnologie, Urgeschichte und Volkskunde dem augenblicklichen Stande der Wissenschaft entsprechen. Das umfangreiche Literaturverzeichnis wurde um etwa 250 Nummern vermehrt und enthält jetzt ca. 2500 Titel, und diese Abhandlungen sind vor allem bei der Darstellung benutzt worden. — Eine durchgreifende Neuerung besteht in der Verwendung der neuen Methoden (Autotypie) der Wiedergabe der Abbildungen, deren wissenschaftlicher und künstlerischer Wert dadurch erheblich gestiegen ist.

Der reiche Inhalt des Werkes wird in seiner vermehrten und verschönten Form gewiß nach wie vor das Interesse auch der Fach-Anatomen erregen, und der angesichts des Umfanges des Werkes (fast 120 Druckbogen!) und der großen Anzahl der Abbildungen sehr niedrige Preis gewiß viele zur Anschaffung veranlassen.

Der Unterkiefer des Homo Heidelbergensis aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. Von **Otto Schoetensack**. Mit 13 Tafeln, davon 10 in Lichtdruck. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1908. 67 pp. 4^o. Preis 14 M.

Der den Gegenstand dieser Abhandlung bildende menschliche Unterkiefer wurde am 21. Oktober 1907 in den 10 km südöstlich von Heidelberg austehenden, in der Literatur als „Sande von Mauer“ bekannten Flußablagerungen aufgefunden. Das Alter dieser Sande wird nach den darin angetroffenen Säugetierresten gewöhnlich als „altdiluvial“ angegeben; einige darin vertretene Arten lassen aber noch deutliche Beziehungen zu den jüngsten Abschnitten des Tertiärs, dem Pliocaen, erkennen! So durfte man vermuten, daß etwa in diesen Schichten sich findende Menschenknochen bedeutsame Aufschlüsse über die Morphologie des menschlichen und des Primatenskelettes überhaupt geben würden. Diese Annahme hat nunmehr durch den glücklichen Fund eines menschlichen Unterkiefers Bestätigung erfahren.

Verf. gibt nicht nur eine möglichst erschöpfende Beschreibung des Objekts, sondern — was bei solchen Funden vor allem wichtig — auch eine ganz genaue (zum Teil notariell aufgenommene) Bekundung über die Fund-Umstände. Die Darstellung im Texte und in den Tafeln ist eine des eminent wichtigen Gegenstandes durchaus würdige, ebenso exakte wie glänzende. Der Preis ist ja an sich hoch, aber in Hinblick auf die vorzügliche Ausstattung, vor allem die zahlreichen Tafeln, recht mäßig.

Der hier beschriebene Unterkiefer ist nicht nur „praeneandertaloid“, sondern „praeanthropoid“; er entspricht, obwohl sicher (Zähne!) menschlich, dem Urzustande, wie er dem gemeinsamen Vorfahren des Menschen und der Anthropoiden zukam. Er zeigt, wie Ref. der Beschreibung des Verf.s hinzufügen möchte, unter anderem auch die alte Trennung (Nähte) des Angulare, Marginale und Mentale.

Gynaekologie. Von **Sigmund Gottschalk**. Mit 46 Abbild., darunter 1 Farbendruck. (Medizin. Hausbibliothek, 18. Bd.) Wien u. Leipzig, Alfred Hölder, 1909. XIV, 355 pp. Kl. 8^o. Preis geb. 6 M.

Das Buch wendet sich zwar — wie die anderen Bände der Medizinischen Hausbibliothek — in erster Reihe an den praktischen Arzt, dürfte aber auch, bei den vielen Beziehungen zwischen der Gynäkologie und der Anatomie der Beckenorgane, insbesondere auch der Entwicklungsgeschichte, die Anatomen und Embryologen nach vielen Richtungen hin interessieren, abgesehen von dem Umstande, daß es keinem Anatomen schaden dürfte, wenn er sich ein wenig über die Aufgaben und Probleme der Praxis unterrichtet. Die Lage des Uterus und der anderen Organe des Beckens, das Verhalten des Bauchfells, das Beckenbindegewebe (Parametrium), die Menstruation u. v. a. m. spielen dort wie hier eine große Rolle — und die Grenzen zwischen Norm und Krankheit sind oft unmerklich verwischt. Andererseits kann es auch den Gynäkologen nur nützlich sein, wenn sie in inniger Fühlung mit der Anatomie bleiben und z. B. nicht „das“ Hymen, sondern „der“ Hymen (der alte Gott der Ehe und der Eheschließung), nicht „foetal“, sondern „fetal“ (von feo, ich zeuge) schreiben. Aber das tun ja auch Anatomen immer noch; es gibt eben Fehler, die auszumerzen Jahrzehnte nötig sind!

Der Preis des Buches ist mäßig.

Trattato elementare di Istologia generale e di Tecnica istologica del **Romeo Fusari**. Con 224 fig. nel testo e 8 tav. a colori. Unione tipogr.-editrice Torinese. Torino-Napoli-Roma-Milano, 1909. XII, 436 pp. Lire 14.

Die „Duplizität der Fälle“ zeigt sich von neuem. Kurz nach dem Erscheinen des neulich hier angezeigten Buches von PARDI kommt ein Werk des bekannten Turiner Anatomen und Histologen heraus, ein Werk, das nicht nur größeren Umfang als das eben erwähnte besitzt, sondern das auch wegen der langjährigen Arbeiten des Verfassers auf dem Gebiete der feineren Anatomie des Nervensystems besonderes Interesse verdient.

Auf den ersten Teil: „histologische“ oder, wie wir gewöhnlich sagen: „mikroskopische“ Technik folgt ein sehr ausführliches Kapitel „Zelle“ (4 Druckbogen), dann die Gewebe. Jedem histologischen Abschnitt folgt ein spezieller technischer, ähnlich wie bei STÖHR u. a. — Auffallend kurz wird die Neuronentheorie behandelt, das Wort Neuron wird überhaupt nicht genannt; auch scheint FUSARI noch die bis vor einigen Jahren übliche Beschreibung der roten Blutkörperchen für berechtigt zu halten; er erwähnt kurz die Darstellung von SCHWALBE und WEIDENREICH, bildet aber die alten bekannten Scheiben ab. — Die Abbildungen sind meist den Werken anderer Autoren entnommen, sowohl die im Text (meist aus DUVAL), als die sehr schönen Bilder auf den acht Tafeln. RUDOLF VIRCHOW ist WIRCHOW geschrieben, RUBASCHKIN: RUBASTKIN, PURKYŇE: PURKINJE, aber dies ist ja auch in unserem so exakten, besonders das Fremde so ängstlich achtenden Deutschland allgemein Gebrauch. Wir pflegen ja auch APÁTHY und RAMÓN Y CAJAL nicht ohne ihre — für unsere Aussprache nicht nötigen — Accente zu schreiben, wie FUSARI es tut. Aber KÜHNE darf nicht KUHNE geschrieben werden (da man in Italien u wie u ausspricht) — und bei KOELLIKER genügt das OE, ÖE ist des Guten zuviel.

Diese kleinen Ausstände sollen aber das Gesamturteil über das Buch nicht beeinträchtigen: es ist ein auf Jahrzehnte langen, eigenen Forschungen und literarischen Studien beruhendes, nach Inhalt und Ausstattung gleich gediegenes Werk, das jeden, der der schönen Sprache unserer italienischen Kollegen mächtig ist, fesseln und belehren wird. — Der Preis erscheint, wenigstens für deutschen Maßstab, niedrig.

B.

Anatomische Gesellschaft.

Quittungen.

Seit Ende April d. J. (s. No. 17 u. 18, Bd. 32 dies. Zeitschrift) haben Jahresbeiträge für 1908 (ev. 1909) gezahlt die Herren: BUJARD, GOEPPERT, EISMOND 08. 09, P. MARTIN, ZUMSTEIN, HANSEN, GEMELLI, WEISSENBERG, SCHUBERG, RUFFINI, WETZEL, VAN DE VELDE 08. 09, LESSHAFT 07. 08, BOEKE, STRECKER 08. 09, MENCL, ZIETZSCHMANN, BERG, ZARNIK, BARBIERI, PLENGE, RÜCKERT, ALBANESE, LUGHETTI, PERNA, v. LICHTENBERG, HAMANN, EBERSTALLER, CRISTIANI, SZYMONOWICZ, BRACHET, GIACOMINI, BLUNTSCHILI 08. 09, DE GAETANI 09, CORI, HENNEGUY, TODARO, DÖNITZ, FUCHS, HALLER, ROSENTHAL, SPANDOW, STEINBISS, VILLIGER, v. TELLYESNICZKY, GANFINI, STAURENGHI.

Ablösung der Beiträge bewirkte Herr FISCHEL.

Mit der Zahlung der Beiträge für 1908 sind noch im Rückstande — wie hier auf Wunsch mitgeteilt wird — die Herren: BRINKMANN (Adr. unbekannt), CAPOBIANCO, CAVALIÉ, GURWITSCH (Adresse? 07 u. 08), LEVY (Adresse?), MITROPHANOW, PALADINO, SEVEREANU, TERRY.

Die Postaufträge an die Herren CAVALIÉ, CAPOBIANCO und PALADINO sind unerledigt zurückgekommen.

Jena, Ende Dezember 1908.

Der ständige Schriftführer:
K. v. BARDELEBEN.

In die Gesellschaft ist eingetreten Dr. HERMANN JORIS, Chargé de cours à l'Université; 73, rue du Président, Brüssel.

Personalia.

Wien. Privatdozent Dr. S. v. SCHUMACHER ist zum außerordentlichen Professor für Anatomie an der hiesigen Universität ernannt worden.

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zu Band XXXIII bei.

Abgeschlossen am 28. Dezember 1908.

Literatur 1908*¹).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- *Hahn, F. L., La femme anatomie. Modèle démonstrable de grandeur naturelle. 6 kol. Taf. Paris, Müller et Cie. 54 M.
Turner, P., The Pocket Osteology. London, Baillière. 8°. 3,40 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.]

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER.
Bd. 72, H. 1. 12 Taf. u. 7 Fig. Bonn, Cohen.

Inhalt: NEMILOFF, Beobachtungen über die Nervenlemente bei Ganoiden und Knochenfischen. Tl. 1. Der Bau der Nervenzellen. — NIRENSTEIN, Ueber den Ursprung und die Entwicklung der Giftdrüsen von Salamandra maculosa. — KYRLE, Ueber die Regenerationsvorgänge im tierischen Pankreas. — UNNA, Untersuchungen über die Lymph- und Blutgefäße der äußeren Haut. — WEIDENREICH, Beiträge zur Kenntnis der granulierten Leukozyten. 5.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 38, H. 1/2. 9 Taf. u. 147 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: LANDAU, Beitrag zur Kenntnis des Katzenhirns (Hirnfurchen). — GLAESMER, Untersuchung über die Flexorengruppe am Unterschenkel und Fuß der Säugetiere. — FRETZ, Die Varietäten der Musculi peronaei beim Menschen und die Mm. peronaei bei den Säugetieren. — LOTH, Die Aponeurosis plantaris in der Primatenreihe.

American Journal of Anatomy. Published by The Wistar Institute of Anatomy, Vol. 8, No. 1, May 1908. 25 Taf. u. 40 Figs. Philadelphia.

Inhalt: AYERS and WORTHINGTON, The Finer Anatomy of the Brain of Bdellostoma. — READ, A Contribution to the Knowledge of the Olfactory Apparatus in Dog, Cat and Man. — ALLEN, Distribution of the Subcutaneous Vessels in the Tail Region of Lepidosteus. — TAUSSIG, The Development of the Hymen.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publiés par É. RETTERER et F. TOURNEUX. Année 44, No. 3. 4 Taf.

Inhalt: CORNIL et COUDRAY, Quelques variétés d'ostéomes et d'exostoses. — DEBIERRE et TRAMBLIN, Contribution à l'étude du péricarde. — NATHAN, La cellule de KUPFFER.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

Anatomical Record. Published by The Wistar Institute of Anatomy.
Vol. 2, No. 1, May 1908. 10 Taf. u. Fig. Philadelphia.

Inhalt: Symposium on the Development and Structure of Lymphatic System. — HUNTINGTON and McCLURE, The Anatomy and Development of the Jugular Lymph Sacs in the Cat. — HUNTINGTON, Genetic Interpretation of the Development of the Lymphatic System in the Cat. — SABIN, Some Farther Evidence on the Origin of the Lymphatic System from the Veins. — BAETJER, On the origin of the Mesenteric Sac and its Relation to the Thoracic Duct. — HEUER, The Development of the Lymphatics of the Intestine. — KNOWER, The Origin and Development of the Anterior Lymph hearts and the Subcutaneous Lymph Sacs in the Frog. — MEYER, The Hemolymph Glands of the Sheep. — The Subcutaneous Hemolymph Glands. — ALLEN, The Distribution of the Subcutaneous Vessels in the Tail Region of *Lepistosteus*.

Revue générale d'Histologie. Publiée par J. RENAULT et CL. REGAUD.
Fasc. 9 (T. 3). 79 Fig. Paris, Masson et Cie.

Inhalt: MOLLARD, Les nerfs du coeur.

Ricerche fatte nel Laboratorio di Anatomia normale della R. Università di Roma ed in altri Laboratori Biologici. Pubblicate dal Professore FRANCESCO TODARO. Vol. 13, Fasc. 3 e 4. 4 Taf. Roma, Amministrazione del Policlinico.

Inhalt (soweit anat.): CASTELLANI, Contributo alla conoscenza dello sviluppo e della struttura della membrana otturatrice del bacino dell'uomo. — BONNANO, Sulle modificazioni di struttura delle cartilagini laringee nelle diverse età con particolare riguardo alla loro ossificazione. — LUNA, Contributo sperimentale alla conoscenza delle vie di proiezione del cervelletto.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE.
Bd. 11, H. 2. 8 Taf. u. 83 Fig. Stuttgart, Schweizerbart.

Inhalt: FUCHS, Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Gaumenbildungen bei den Wirbeltieren. — BIJVOET, Zur vergleichenden Morphologie des Musculus digastricus mandibulae bei den Säugetieren. — FRÉDÉRIC, Das Schädelfragment von Stängenäs in Schweden. — ADLOFF, Die Differenzierung des Primatengebisses.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Artom, Cesare, Ueber ein Verfahren, die beschalteten Eier von *Ascaris meg.* mit jedem gewünschten Konservierungsmittel zu fixieren. Zeitschrift f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 3—7.

Bèdecker, C. Francis, Celloidin-Entkalkungs- und Entkieselungs-Methode. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 21—29.

Breckner, A., Zur doppelten Einbettung in Celloidin und Paraffin. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 29—32.

Bruckner, Jean, Une modification pratique du procédé de ROMANOWSKI, pour le sang et le treponème. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 19, S. 968—969.

Dantschakoff, Wera, Zur Herstellung der Celloidinserien. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 32—37.

Engel, Ein Kreuztisch mit automatischer Einstellung. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 60—62.

Funck, Ch., Dispositifs permettant d'utiliser tout le tranchant des rasoirs à microtome. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 35, H. 1, S. 53—60.

- Hamburger, H. J.**, Injektionen mit Eiweiß- und Serumtusche zu mikroskopischen Zwecken. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 1—3.
- Heusner, Hans L.**, Ueber einen Objektisch mit auswechselbaren Tischplatten. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 62—64.
- v. Ignatowsky, W.**, Ein neuer Spiegelkondensator. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 2, S. 64—67.
- Inouye, Kikuji**, Ueber die Volumensveränderung des Bulbus bei der Härtung in verschiedenen Härtungsflüssigkeiten und bei der Entwässerung im Alkohol. Diss. med. München, 1908. 8^o.
- Neumayer, L.**, Zur Technik der Celloidineinbettung. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 38—41.
- Ogushi, K.**, Bemerkung über die Entfernungsmethode der Gallerthülle des Amphibienlaiches. Anat. Anz., Bd. 32, No. 19/20, S. 500.
- Röthig, Paul**, Eine Vorrichtung zum lebenswarmen Fixieren und leichten Transportieren der Eileitereier der Vögel. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 68—69.
- Tojbin, R.**, Ein kleiner Kunstgriff zur Sondierung des Canalis facialis. Anat. Anz., Bd. 32, No. 19/20, S. 512.
- Zimmermann, A.**, Ueber die Anwendung der Methode von BIELSCHOWSKY zur Darstellung der Bindegewebsfibrillen. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 25, H. 1, S. 8—13.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Birkner, F.**, Die Dicke der Gesichtswichteile bei verschiedenem Alter, Geschlecht und Rasse. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. München, Bd. 23, 1907, H. 2, S. 140—146.
- Forel, A.**, Leben und Tod. München. 39 S. 8^o. —, 80 M.
- Fürst, Carl M.**, GUSTAV ADOLPH GULDBERG †. Anat. Anz., Bd. 32, No. 19/20, S. 506—512.
- Guilleminot, H.**, Action comparée des doses massives et des doses fractionnées de rayons X sur la cellule végétale à l'état de vie latente. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 19, S. 951—952.
- Gutherz, S.**, Ueber Beziehungen zwischen Chromosomenzahl und Geschlecht. 2 Fig. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 22, No. 2, S. 61—64.
- Hink, A.**, Die erworbenen Eigenschaften und das Vererbungsproblem. Eine züchtungsbiologische und naturphilosophische Studie. Hannover, Schaper. 32 S. 8^o. 1 M.
- Liebreich, Richard**, L'asymétrie de la figure et son origine. 14 Fig. Paris, Masson et Cie. 22 S. 4^o. 1,80 M.
- Loeb, J.**, New Proof of the Permeability of Cells for Salts and Ions. (Preliminary communication.) Berkeley (Univ. of Calif. Publicat.) 1908. 6 S. 8^o. 1,20 M.
- Nussbaum, M.**, FRANZ VON LEYDIG †. Anat. Anz., Bd. 32, No. 19/20, S. 503—506.
- Schultze, Oskar**, Notiz über die Anwendung der Worte Cavum und Spatium in der Anatomie. Anat. Anz., Bd. 32, No. 15/16, S. 414—416.
- Thomson, J. A.**, Heredity. 15 Taf. u. Fig. London. 46 u. 605 S. 9 M.

- Tur, Jan**, HEINRICH HOYER †. Anat. Anz., Bd. 32, No. 19/20, S. 501—502.
- Ungar, Karl**, Die tierische Abstammung des Menschen. Verh. u. Mitt. d. Siebenbürg. Ver. f. Naturw. zu Hermannstadt, Bd. 57, Jg. 1907, S. 27—42.
- Washburn, M. F.**, The Animal Mind. Textbook of Comparative Psychology. 15 Fig. New York. X, 333 S. 8°. 7,50 M.
- Weinberg, W.**, Ueber den Nachweis der Vererbung beim Menschen. Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg, Jg. 64, S. 369—382.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Arnold, Julius**, Haben die Leberzellen Membranen und Binnennetze? Anat. Anz., Bd. 32, No. 9/10, S. 257—260.
- Arnold, Julius**, Supravitale Färbung Mitochondrien ähnlicher Granula in den Knorpelzellen nebst Bemerkungen über die Morphologie des Knorpelglykogens. Anat. Anz., Bd. 32, No. 14, S. 361—366.
- Bertrand, Gabriel**, Recherches sur la mélanogénèse: Action de la tyrosinase sur la tyrosine. Ann. de l'Inst. Pasteur, Année 22, No. 5, S. 381—389.
- Bethe, Albrecht**, Ist die primäre Färbbarkeit der Nervenfasern durch die Anwesenheit einer besonderen Substanz bedingt? 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 32, No. 14, S. 337—345.
- Botezat, E.**, Nouvelles recherches sur les nerfs intra-épithéliaux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 15, S. 763—764.
- Bonanno, Giacomo**, Sulle modificazioni di struttura delle cartilagini laringee nelle diverse età con particolare riguardo alla loro ossificazione. 1 Taf. Ric. Lab. Anat. Roma e altri Laborat. Biol., Vol. 13, Fasc. 3/4, S. 223—247.
- Brock, Gustav**, Weitere Untersuchungen über die Entwicklung der Neurofibrillen. 3 Taf. Monatschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 23, H. 5, S. 390—404.
- Capparelli, Andrea**, Ueber die Struktur der Zellen der Rückenmark-Zentren der höheren Tiere. 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 32, No. 19/20, S. 465—472.
- da Costa, A. Celestino**, Notes sur le noyau des cellules glandulaires à sécrétion interne. 1 Taf. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 1, 1907, Fasc. 3, S. 105—114.
- Courmont, Jules, et André, Ch.**, Culture „in vitro“ des globulins de l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 16, S. 805—807.
- Curreri, Giuseppe**, Ricerche intorno alla natura delle spine collaterali dei prolungamenti dendritici delle cellule nervose. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 17/18, S. 429—441.
- Doflein, F.**, Beobachtungen und Ideen über die Konjugation der Infusorien. 7 Fig. Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. München, Bd. 23, H. 2, S. 107—114.
- Fraguito, O.**, Ancora sulla genesi delle neurofibrille. Anat. Anz., Bd. 32, No. 13, S. 314—319.

- Glaser, O. C.**, Statistical Study of Mitosis and Amitosis in the Entoderm of *Fasciolaria tulipa* var. *distans*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Vol. 14, No. 4.
- Haecker, Valentin**, Ueber die lebende Substanz. 8 Fig. Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg, Jg. 64, S. 347—368.
- Hafsahl**, Ueber den Beginn der Silberreifung der Neurofibrillen im Rückenmark der Säuger. 1 Fig. Journ. f. Psychol. u. Neurol., Bd. 11, H. 3, S. 109—114.
- Jordan, H. E.**, The Accessory Chromosome in *Aplopus Mayeri*. 48 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 11/12, S. 284—295.
- Joseph, H.**, Die epidermoidalen Sinneszellen des *Amphioxus*. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 17/18, S. 448—455.
- Mercier, L.**, La schizogonie simple chez *Amoeba blattae* BÜTSCHLI. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 18, S. 942—945.
- Nathan**, La cellule de KUPFFER (Cellule endothéliale des capillaires veineux du foie). Ses réactions expérimentales et pathologiques. P. 1. 3 Taf. u. 15 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 3, S. 208—247.
- Nemiloff, Anton**, Beobachtungen über die Nerven-elemente bei Ganoiden und Knochenfischen. Teil 1: Der Bau der Nervenzellen. 2 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 1, S. 1—46.
- Nirenstein, Edmund**, Ueber den Ursprung und die Entwicklung der Giftdrüsen von *Salamandra maculosa* nebst einem Beitrage zur Morphologie des Sekretes. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anatomie u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 1, S. 47—140.
- Oettinger, Richard**, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Myriopoden. Samenreife und Samenbildung von *Pachyiulus varius* FABR. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 5/6, S. 164—169.
- Olive, Edgar W.**, Cell and nuclear division in *Basidiobolus*. 1 Taf. Ann. Mycol., Vol. 5, 1907, S. 404—418.
- Peragallo, H.**, Division cellulaire du *Biddulphia mobiliensis*. 2 Taf. Trav. des Laborat. Soc. scientif. d'Arcachon, Année 10, 1907, Fasc. 2.
- Pighini, Giacomo**, Sur la structure des cellules nerveuses du lobe électrique et des terminaisons nerveuses dans l'organe électrique du *Torpedo ocellata*. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 19/20, S. 489—498.
- du Reau, Louis**, Sur la structure de l'épiderme de *Travisia Forbesii* JOHNSTON. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 15, S. 840—842.
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.**, Karyokinèses des cellules lutéiniques dans les corps jaunes en régression, chez la lapine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 17, S. 858—859.
- Rothfeld, J.**, Ueber das Verhalten der elastischen Elemente in den kavernösen Körpern der Sexualorgane. 1 Taf. u. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 9/10, S. 248—256.
- Schaposchnikoff, B.**, Polyzentrische Mitosen bei der Eireifung von *Acanthodoris pilosa*. 18 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 15/16, S. 369—385.
- Walther, A.**, Zwei Beiträge zur Kenntnis des Pferdeblutes. 2 Fig. PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 123, H. 4/6, S. 233—248.

Weidenreich, Franz, Beiträge zur Kenntnis der granulierten Leukozyten. 5. Fortsetzung der Studien über das Blut und die blutbildenden und -zerstörenden Organe. 5 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 1, S. 209—325.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Abel, O.**, Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen. 56 Fig. Denkschr. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., Bd. 81, S. 139—195.
- Adloff, P.**, Die Differenzierung des Primatengebisses. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, H. 2, S. 377—384.
- Adloff, P.**, Schlußbemerkung zu: Die Zähne des Homo primigenius von Krapina. Anat. Anz., Bd. 32, No. 11/12, S. 301—302.
- Bonanno, Giacomo**, Sulle modificazioni di struttura delle cartilagini laringee nelle diverse età con particolare riguardo alla loro ossificazione. (S. Kap. 5.)
- Castellani, Luigi**, Contributo alla conoscenza dello sviluppo e della struttura della membrana otturatrice del bacino dell'uomo. 1 Taf. Ricerche Laborat. Anat. Roma e altri Laborat. Biol., Vol. 13, Fasc. 3/4, S. 207—221.
- Choquet, J.**, Etude comparativs des dents humaines dans les différentes Races. 3 Taf. Paris. 96 S. 8°. 2 M.
- da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Crânes préhistoriques du type négroïde. 1 Taf. u. 4 Fig. Bull. de la Soc. Portugaise de Sc. nat., Vol. 1, 1907, Fasc. 3, S. 75—79.
- da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Sur deux dolichocéphales portugais. 1 Taf. Bull. de la Soc. Portugaise des Sc. nat., Vol. 1, Fasc. 4, S. 148—154.
- Dubreuil-Chambardel, Louis**, Variations sexuelles de l'atlas. (Forts.) Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 5/6, S. 401—404.
- Frédéric, J.**, Das Schädelfragment von Stängenäs in Schweden. 5 Taf. u. 26 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, H. 2, S. 317—376.
- Fuchs, Hugo**, Ueber das Vorkommen selbständiger knöcherner Epiphysen bei Sauropsiden. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 14, S. 352—360.
- Gallois, E., et Bosquette, J.**, Étude sur l'architecture des os et en particulier de l'extrémité supérieure du fémur; son rôle dans le remaniement du squelette. (Fractures et déformations.) (Fin.) 26 Fig. Rev. de Chir., Année 28, No. 5, S. 693—740.
- Hermann, Rudolf**, Caries bei Mastodon. 1 Taf. u. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 13, S. 305—313.
- Hilzheimer, Max**, Einige Zahnanomalien wilder Tiere. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 17/18, S. 442—445.
- Kramberger, Gorjanovič**, Ueber prismatische Molarwurzeln rezenter und diluvialer Menschen. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 15/16, S. 401—413.

- Kükenthal, W.**, Ueber das Vorkommen verkalkter und durchgebrochener oberer Eckzähne bei einem jungen Schaf. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 19/20, S. 498—499.
- Renaut, J., et Dubreuil, G.**, La chondrolyse axiale des travées directrices de l'ossification dans les os longs des mammifères et „l'ossification primaire“ à leur surface. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 19, S. 928—931.
- Sterling, Stefan**, Sind die Ossa suprasternalia beim Menschen auf das Episternum der niederen Wirbeltiere zurückzuführen? Anat. Anz., Bd. 32, No. 13, S. 333—334.
- Terras**, Note sur quelques points de la morphologie du rachis lombaire dans ses rapports avec les conditions biologiques. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 19, S. 979—980.
- Turner, P.**, The Pocket Osteology. (S. Kap. 1.)
- Witzel, Karl**, Entwicklung der Kiefer und der Zähne beim Menschen. (In deutscher, franz. u. engl. Sprache.) 75 Taf. Dresden, Verlag d. Centralstelle f. Zahnhygiene, 1907. 65 S. 20,5 × 25 cm. 24 M.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Bijvoet, W. F.**, Zur vergleichenden Morphologie des Musculus digastricus mandibulae bei den Säugetieren. 34 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, H. 2, S. 249—316.
- Bittorf, A.**, Ueber angeborene Brustmuskelfekte. 1 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 34, H. 5/6, S. 475—478.
- Corsy**, Le quadriceps fémoral des singes. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 15, S. 779—780.
- Daumézon, G.**, Note sur la musculature de quelques Synascidies. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 15, S. 774—775.
- Flusser, Emil**, Ueber die Wirkung der Musculi intercostales. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 14, S. 345—352.
- Frets, G. P.**, Die Varietäten der Musculi peronaei beim Menschen und die Mm. peronaei bei den Säugetieren. Ein morphologischer Beitrag. 18 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 1/2, S. 135—193.
- Gentes, L.**, Sur le muscle présternal. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 5, S. 234—243.
- Glaesmer, Erna**, Untersuchung über die Flexorengruppe am Unterschenkel und Fuß der Säugetiere. 2 Taf. u. 1 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 1/2, S. 36—90.
- Loth, Edward**, Die Aponeurosis plantaris in der Primatenreihe. Mit spezieller Berücksichtigung des Menschen. Eine vergleichend-morphologische und anthropologische Untersuchung. 124 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 1/2, S. 194—322.
- Lucien, M.**, Développement des coulisses fibreuses et des gaines synoviales annexées aux péroniers latéraux. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 5, S. 289—298.
- Porta, Antonio**, I muscoli caudali e anali nei generi Pavo e Meleagris. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 1/2, S. 116—120.
- Retterer, Éd.**, Du cartilage de la glène scapulaire de l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, 1907, No. 15, S. 710—713.

Waterston, David, Variations in the Teres minor muscle. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 13, S. 331—333.

7. Gefäßsystem.

Allen, Distribution of the Subcutaneous Vessels in the Tail Region of *Lepidosteus*. 25 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 1, S. 49—75.

Allen, The Distribution of the Subcutaneous Vessels in the Tail Region of *Lepidosteus*. Anat. Record, Vol. 2, No. 1.

Botezat, E., Ueber die Innervation der Blutkapillaren. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 15/16, S. 394—401.

Debierre, Ch., et Tramblin, Contribution à l'étude du péricarde. 14 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 3, S. 174—207.

Frédéric, Bemerkungen zu dem Referat **IVAR BROMANS** Ueber die Entwicklung, Wanderung und Variation der Bauchaaortenzweige bei den Wirbeltieren. Anat. Anz., Bd. 32, No. 24, S. 366—368.

Gérard, Georges, Anomalie exceptionnelle de la veine cave inférieure. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 5, S. 227—233.

Huntington, Genetic Interpretation of the Development of the Lymphatic System in the Cat. Anat. Record, Vol. 2, No. 1.

Huntington and McClure, The Anatomy and Development of the Jugular Lymph Sacs in the Cat. Anat. Record, Vol. 2, No. 1.

Knower, The Origin and Development of the Anterior Lymph Hearts and the Subcutaneous Lymph Sacs in the Frog. Anat. Record, Vol. 2, No. 1.

Meyer, The Hemolymph Glands of the Sheep. Anat. Record, Vol. 2, No. 1.

Mollard, J., Les nerfs du cœur. 79 Fig. Rev. gén. d'Histol., Fasc. 9. 306 S. 8°. 16 Fr.

Sabin, Some Farther Evidence on the Origin of the Lymphatic System from the Veins. Anat. Record, Vol. 2, No. 1.

Symposium on the Development and Structure of the Lymphatic System. Anat. Record, Vol. 2, No. 1.

Tanasescu, J. Gh., Sur la topographie des vaisseaux lymphatiques du cœur. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 5, S. 244—247.

The Subcutaneous Hemolymph Glands. Anat. Record, Vol. 2, No. 1.

8. Integument.

Davenport, Gertrude C., and Davenport, Charles B., Heredity of Hair-form in Man. American Naturalist, Vol. 42, No. 497, S. 341—345.

Goodrich, Edwin S., On the Scales of Fish, Living and Extinct, and their Importance in Classification. 4 Taf. Proc. Zool. Soc. London, 1907, May 1908, S. 751—774.

Keller, Raimund, Zur Kenntnis der kongenitalen Hautdefekte am Kopfe des Neugeborenen. Diss. med. Straßburg, 1908. 8°.

Nirenstein, Edmund, Ueber den Ursprung und die Entwicklung der Giftdrüsen von *Salamandra maculosa* nebst einem Beitrage zur Morphologie des Sekretes. (S. Kap. 5.)

Unna, Paul, Untersuchungen über die Lymph- und Blutgefäße der äußeren Haut mit besonderer Berücksichtigung der Haarfollikel. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 73, H. 1, S. 161—208.

9. Darmsystem.

Fuchs, Hugo, Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Gaumenbildungen bei den Wirbeltieren. 2. Mitt. Ueber das Munddach der Rhynchocephalen, Saurier, Schlangen, Krokodile und Säuger und den Zusammenhang zwischen Mund und Nasenhöhle bei diesen Tieren. 3 Taf. u. 23 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, H. 2, S. 153—248.

Paramore, R. H., The Supports-in-Chief of the Female Pelvic Viscera. Journ. of Obstetr. and Gynaecol. of the British Emp., Vol. 13, No. 6, S. 391—409.

a) Atmungsorgane.

Breslau, Hans, Ein seltener Fall von Lungenschnürung. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 15/16, S. 385—388.

Broeckart, J., Les nerfs sympathiques du larynx. M. Fig. Bruxelles (Mém. Acad.) 1907. 55 S. 3^o.

Hutter, Fritz, Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Kehlkopfes. 7 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 21, No. 16, S. 589—592.

b) Verdauungsorgane.

Arcangeli, Alceste, Contributo alla conoscenza della struttura minuta dello stomaco del Box salpa L. secondo lo stato funzionale. 2 Taf. u. 1 Fig. Arch. di Zool., Vol. 3, Fasc. 3, S. 261—345.

Arnold, Julius, Haben die Leberzellen Membranen und Binnennetze? (S, Kap. 5.)

Baetjer, On the Origin of the Mesenteric Sac and its Relation to the Thoracic Duct. Anat. Record, Vol. 2, No. 1.

Hallez, Paul, Sur la nature syncytiale de l'intestin des Rhabdocoeles. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 21, S. 1106—1108.

Hasse, C., Die Ausführwege der menschlichen Bauchspeicheldrüse. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 17/18, S. 417—420.

Heuer, The Development of the Lymphatics of the Intestine. Anat. Record., Vol. 2, No. 1.

Kyrle, J., Ueber die Regenerationsvorgänge im tierischen Pankreas. (Eine experimentell-pathologische Studie.) 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 72, H. 1, S. 141—160.

Marrassini, A., Sur les modifications des îlots de LANGERHAUS du pancréas, consécutives à la ligature du conduit de WIRSUNG et à l'hyperglycémie expérimentale. 2 Taf. Arch. ital. de Biol., Vol. 48, 1907, S. 369—386.

Pérez, Charles, Métamorphose de l'intestin antérieur chez les muscides. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 16, S. 835—836.

Robinson, R., Morphologie et connexions anatomiques du cardia humain. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 15, S. 836—838.

- Schütz, Emil, Beiträge zur Histologie des menschlichen Magens. 4 Taf. Arch. f. Verdauungskrankh., Bd. 14, H. 3, S. 241—250.
- Stone, J. S., Congenital absence of the gall-bladder. American Journ. of the med. Sc., Vol. 135, No. 6. S. 889—890.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- van den Broek, A. J. P., Ueber die gegenseitige Lagerung von Urniere und Keimdrüse, nebst einigen Betrachtungen über Testicondie. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 9/10, S. 225—242.
- Keibel, Franz, Modelle zu der Entwicklung des Urogenital-Apparates von *Echidna aculeata* var. *typica* (*Tachyglossus aculeatus*). 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 9/10, S. 243—248.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Bruntz, L., Sur la cytologie du labyrinthe renal des Thysanoures. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 20, S. 1045—1047.
- Dehorne, Armand, Les néphridies thoraciques des Hermellides. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 157, S. 838—840.

b) Geschlechtsorgane.

- Anikiev, Ar., Ueber den Bau des Eiprotoplasma und über die exzentrische Lagerung der Kernfiguren in einigen Tubeneiern der Hausmus (*Mus musculus*, *varietas alba*). 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 13, S. 320—330.
- Champy, Christian, Note sur les cellules interstitielles du testicule chez les batraciens anoures. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 18, S. 895—896.
- Döring, Walter, Ueber Bau und Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates bei myopsiden Cephalopoden. 59 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 1, S. 112—189.
- Dubreuil, G., et Regaud, Cl., Parallélisme des variations macroscopiques et microscopiques de la glande interstielle dans l'ovaire de la lapine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 18, S. 901—903.
- Duesberg, J., Sur l'existence de mitochondries dans l'œuf et l'embryon d'*Apis mellifica*. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 9/10, S. 261—265.
- Jung, Ph., Beiträge zur frühesten Ei-Einbettung beim menschlichen Weibe. 7 Taf. Berlin, Karger. 112 S. 8°. 8 M.
- Oettinger, Richard, Zur Kenntnis der Spermatogenese bei den Myriopoden. Samenreife und Samenbildung von *Pachiuulus varius* FABR. (S. Kap. 5.)
- Ries, Emil, VATER-PACINISCHE Körperchen in der Tube. 2 Fig. Ztschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 62, H. 1, S. 100—107.
- Rothfeld, J., Ueber das Verhalten der elastischen Elemente in den kavernen Körpern der Sexualorgane. (S. Kap. 5.)
- Schaposchnikoff, Bl., Polyzentrische Mitosen bei der Eireifung von *Acanthodoris pilosa*. (S. Kap. 5.)
- Strahl, H., und Martin, P., Die puerperale Involution des Uterus beim Schaf. Anat. Anz., Bd. 32, No. 11/12, S. 273—276.

Taussig, The Development of the Hymen. 14 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 1, S. 89—108.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Ayers and Worthington**, The Finer Anatomy of the Brain of *Bdellostoma*. 8 Taf. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 1, S. 1—16.
- Ayers, Howard**, The Ventricular Fibres of the Brain of Myxinoidea. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 17/18, S. 445—448.
- Bethe, Albrecht**, Ist die primäre Färbbarkeit der Nervenfasern durch die Anwesenheit einer besonderen Substanz bedingt? (S. Kap. 5.)
- Biach, Paul**, Zur Tierähnlichkeit im menschlichen Rückenmarke. 3 Fig. Neurol. Zentralbl., Jg. 27, No. 11, S. 507—511.
- Botezat, E.**, Nouvelles recherches sur les nerfs intra-épithéliaux. (S. Kap. 5.)
- Botezat, E.**, Ueber die Innervation der Blutkapillaren. (S. Kap. 7.)
- Brock, Gustav**, Weitere Untersuchungen über die Entwicklung der Neurofibrillen. (S. Kap. 5.)
- Brodman, K.**, Beiträge zur histologischen Lokalisation der Großhirnrinde. 7. Mitt.: Die cytoarchitektonische Cortexgliederung der Halbaffen (Lemuriden). 9 Taf. u. 45 Fig. Bd. 10, Ergänzheft, S. 287—334.
- Broeckart, J.**, Les nerfs sympathiques du larynx. (S. Kap. 9a.)
- Capparelli, Andrea**, Ueber die Struktur der Zellen der Rückenmarkszentren der höheren Tiere. (S. Kap. 5.)
- Curreri, Giuseppe**, Ricerche intorno alla natura delle spine collaterali dei prolungamenti dendritici delle cellule nervose. (S. Kap. 5.)
- Dogiel**, Enden der Gefühlsnerven in den Augenmuskeln beim Menschen und bei Säugetieren (Russisch). Mém. de l'Acad. Imp. des Sc., Cl. phys.-math., Sér. 8, T. 50, No. 11. 1,50 M.
- Evensen, Hans**, Beiträge zu der normalen Anatomie der Hirngefäße. 1 Taf. Histol. u. histopathol. Arb. üb. d. Großhirnrinde. Hrsg. v. Nissl, Jena, Bd. 2, S. 88—114.
- Fichera, G.**, Beitrag zum Studium der Struktur des normalen und pathologischen Nervensystems. Neue Methoden der mikroskopischen Untersuchung. 1 Taf. Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 19, No. 11, S. 455—462.
- Flatau, Eduard**, Ueber die Pyramidenbahnen. 3 Taf. Polnisches Arch. f. biol. u. med. Wiss., Bd. 3, H. 1/3, S. 26—98.
- Francini, M.**, Sur la structure et la fonction des plexus choroïdiens. Arch. ital. de Biol., Vol. 48, 1907, S. 352—356.
- Fragnito, O.**, Ancora sulla genesi delle neurofibrille. (S. Kap. 5.)
- Gentes, L.**, Sur le développement des lobes inférieurs chez les Sélaciens. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 16, S. 836—838.
- Hafsahl**, Ueber den Beginn der Silberreifung der Neurofibrillen im Rückenmark der Säuger. (S. Kap. 5.)
- Hatschek, Rudolf**, Beitrag zur Frage der Menschenähnlichkeit des Atelesgehirns. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 15/16, S. 389—394.

- Hoffmann, F.**, Die obere Olive der Säugetiere nebst Bemerkungen über die Lage der Cochlearisendkerne. Eine vergleichend-anatomische Studie. 36 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 14, S. 76—328.
- Inouye, Kikuji**, Ueber die Volumensveränderung des Bulbus bei der Härtung in verschiedenen Härtungsflüssigkeiten und bei der Entwässerung im Alkohol. (S. Kap. 3.)
- Jacobsohn, L.**, Ueber die Kerne des menschlichen Rückenmarks. 9 Taf. Berlin, Reimer. 72 S. (Abhandl. d. Preuß. Akad. Wiss., Anh.) 5,50 M.
- Joris, Hermann**, De l'existence d'une glande infundibulaire chez les mammifères. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 5, S. 282—288.
- Joseph, H.**, Die epidermoidalen Sinneszellen des Amphioxus. (S. Kap. 5.)
- Kohnstamm, Oskar**, Zentrale Verbindungen der Vestibulariskerne. Zentralbl. f. Physiol., Bd. 22, No. 2, S. 54—57. (Verh. Phys. Ges. Berlin.)
- Kopczyński, Stanislas**, Recherches expérimentales, physiologiques et anatomiques sur les racines postérieures des nerfs spinaux. 5 Taf. Polnisches Arch. f. biol. u. med. Wiss., Bd. 3, H. 1/3, S. 99—190.
- Landau, E.**, Beitrag zur Kenntnis des Katzenhirns (Hirnfurchen). 4 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 1/2, S. 1—35.
- Langelaan, J. W.**, Description of a Stage in the Development of the Human Cerebellum. 7 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 17/18, S. 421—429.
- Luna, Emerico**, Contributo sperimentale alla cenoscenza delle vie di proiezione del cervelletto. 1 Taf. Ricerche Laborat. Anat. Roma e altri Laborat. biol., Vol. 13, Fasc. 3/4, S. 249—277.
- Marinesco, G.**, et **Parhon, C.**, Sur l'origine spinale des fibres afférentes du ganglion cervical supérieur du grand sympathique. 1 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 19, S. 972—973.
- Messing**, Zur Frage über die Sehbahnen der Knochenfische (Russisch). Mém. de l'Acad. Imp. des Sc., Cl. phys.-math., Sér. 8, T. 20, No. 10. 2. M.
- Miyake, Koichi**, Zur Frage der Regeneration der Nervenfasern im zentralen Nervensystem. 5 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Univ. Wien, Bd. 14, S. 1—15.
- Mollard, J.**, Les nerfs du cœur. (S. Kap. 7.)
- Nemiloff, Anton**, Beobachtungen über die Nervelemente bei Ganoiden und Knochenfischen. Teil 1: Der Bau der Nervenzellen. (S. Kap. 5.)
- v. Orzechowski, Kasimir**, Ein Fall von Mißbildung des Lateralrecessus. Ein Beitrag zur Onkologie des Kleinhirnbrückenwinkels. 1 Taf. u. 10 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 14, S. 406—491.
- Pighini, Giacomo**, Sur la structure des cellules nerveuses du lobe électrique et des terminaisons nerveuses dans l'organe électrique du *Torpedo ocellata*. (S. Kap. 5.)
- Police, Gesualdo**, Sul sistema nervoso viscerale dei Crostacei decapodi. 2 Taf. u. 1 Fig. Mitt. a. d. Zool. Stat. Neapel., Bd. 19, H. 1, S. 69—116.

- Ries, Emil, VATER-PACINISCHE Körperchen in der Tube. (S. Kap. 10a.)
- Santee, H. E., Anatomy of the Brain and Spinal Cord. M. Fig. 4. edition. London. 8°. 15 M.
- Stern, Richard, Ein PICKSches Bündel mit ungewöhnlichem Verlauf. 8 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 14, S. 16—28.
- Stern, Richard, Beitrag zur Kenntnis der Form und Größe des Rückenmarkquerschnittes. 44 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 14, S. 373—390.
- Valeton, M. T., Beitrag zur vergleichenden Anatomie des hinteren Vierhügels des Menschen und einiger Säugetiere. 10 Fig. Arb. a. d. neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 14, S. 29—75.
- Vigier, P., Sur l'existence réelle et le rôle des appendices piriformes des neurones. Le neurone périoptique des diptères. 2 Fig. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 19, S. 959—961.

b) Sinnesorgane.

- Beyer, Hermann, Studien über den sogenannten Schalleitungsapparat bei den Wirbeltieren und Betrachtungen über die Funktion des Schneckenfensters. (Forts.) 24 Fig. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 75, H. 3/4, S. 243—259.
- Boeke, J., Das Infundibularorgan im Gehirne des Amphioxus. 12 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 19/20, S. 473—488.
- Kolmer, Walter, Ueber das häutige Labyrinth des Delphins. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 11/12, S. 295—300.
- Landman, Otto, An open Cleft in the Embryonic Eye of a Chick of eight Days. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 17/18, S. 456—459.
- Meitzner, Max, Zur Kenntnis der Morphologie und Histologie des häutigen Labyrinthes von Gallus domesticus. 1 Taf. Berlin, Günther. IV, 118 S. 8°. 4 M.
- Nowikoff, M., Ueber den Bau des Medianauges der Ostrakoden. 1 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 1, S. 81—92.
- Read, A Contribution to the Knowledge of the Olfactory Apparatus in Dog, Cat and Man. 17 Taf. u. 1 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 1, S. 17—47.
- Reis, Wilhelm, Eine wenig bekannte typische Mißbildung am Sehnerveneintritt. Umschriebene Grubenbildung auf der Papilla n. optici. 1 Taf. Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 19, H. 6, 556—557.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Castellani, Luigi, Contributo alla conoscenza dello sviluppo e della struttura della membrana ottoratrice del bacino dell'uomo. (S. Kap. 6a.)
- Caullery, M., et Lavallée, A., La fécondation et le développement de l'œuf des Orthonectides. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 8, No. 6, S. 421—469.
- Daumézon, G., Note sur l'embryologie d'un espèce d'Ascidie composée (Distoma tridentatum HEIDEN). Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 15, S. 716—717.
- Döring, Walter, Ueber Bau und Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates bei myopsiden Cephalopoden. (S. Kap. 10b.)

- Fuchs, Hugo, Untersuchungen über Ontogenie und Phylogenie der Gaumenbildungen bei den Wirbeltieren. 2. Mitt. Ueber das Munddach der Rhyngocephalen, Saurier, Schlangen, Krokodile und Säuger und den Zusammenhang zwischen Mund und Nasenhöhle bei diesen Tieren. (S. Kap. 9.)
- Gentes, L., Sur le développement des lobes inférieurs chez les Sélaciens. (S. Kap. 11a.)
- Huntington, Genetic Interpretation of the Development of the Lymphatic System in the Cat. (S. Kap. 7.)
- Knower, The Origin and Development of the Anterior Lymph Hearts and the Subcutaneous Lymph Sacs in the Frog. (S. Kap. 7.)
- Kyrle, J., Ueber die Regenerationsvorgänge im tierischen Pankreas. (S. Kap. 9b.)
- Langelaan, J. W., Description of a Stage in the Development of the Human Cerebellum. (S. Kap. 11a.)
- Lucien, M., Développement des coulisses fibreuses et des gaines synoviales annexées aux péroniers latéraux. (S. Kap. 6b.)
- Oppenheim, S., Regeneration und Autotomie bei Spinnen. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 2/3, S. 56—60.
- Pérez, Charles, Métamorphose de l'intestin antérieur chez les muscides. (S. Kap. 9b.)
- Reis, Wilhelm, Eine wenig bekannte typische Mißbildung am Sehnerveneintritt. Umschriebene Grubenbildung auf der Papilla n. optici. (S. Kap. 11b.)
- Rörík, H. H., und Guillebeau, A., Die Oberfläche der Semiplacenta materna beim Rind. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 11/12, S. 277—284.
- Strahl, H., und Martin, P., Die puerperale Involution des Uterus beim Schaf. (S. Kap. 10b.)
- Symposium on the Development and Structure of the Lymphatic System. (S. Kap. 7.)
- Taussig, The Development of the Hymen. (S. Kap. 10b.)
- Usoff, D. D., Urdarm-Ektochorda (Vergl.-embryologische Studien des axialen Skelettes.) 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 9/10, S. 265—270.
- Witzel, Karl, Entwicklung der Kiefer und der Zähne beim Menschen. (S. Kap. 6a.)

13. Mißbildungen.

- Baudouin, Marcel, Un nouveau cas de séparation chirurgicale d'un Xiphopage vivant remontant à 1840. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 5/6, S. 407—409.
- Bittorf, A., Ueber angeborene Brustmuskeldefekte. (S. Kap. 6b.)
- Corsy, Absence congénitale de la queue chez un rat. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 19, S. 987.
- Duhreuil-Chambardel, Malformations cardio-thoraciques par compression intra-utérine. 3 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 5/6, S. 409—417.
- Falk, Edmund, Eine seltene Mißbildung und ihre Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte. 1 Taf. u. 2 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 192 (Folge 19, Bd. 2), H. 3, S. 544—564.

- Feuereißer, W.**, Gabelschwanzbildung bei einem Schafe. 1 Fig. Deutsche tierärztl. Wochenschr., Jg. 16, No. 25, S. 363—365.
- Gérard, Georges**, Anomalie exceptionnelle de la veine cave inférieure. (S. Kap. 7.)
- Hepach**, Mißbildung eines Kalbes welches bei dem Geburtsakt noch gelebt hat. 1 Fig. Rundschau a. d. Geb. d. ges. Fleischbeschau, Jg. 9, No. 11, S. 164—165.
- Hutter, Fritz**, Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Kehlkopfes. (S. Kap. 9a.)
- Keller, Raimund**, Zur Kenntnis der kongenitalen Hautdefekte am Kopfe des Neugeborenen. (S. Kap. 8.)
- Lesbre, F. X.**, et **Jarricot, J.**, Étude sur la notomélie. Rapports avec la mélomélie et la pygomélie. Nouvelle interprétation. 16 Fig. Bibliogr. anat., T. 17, Fasc. 5, S. 248—281.
- Meyer, Robert**, Ueber einen Holoacardius acephalus (sog. Amorphus). 1 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 192 (Folge 19, Bd. 2), H. 2, S. 371—384.
- v. Orzechowski, Kasimir**, Ein Fall von Mißbildung des Lateral-recessus. Ein Beitrag zur Onkologie des Kleinhirnbrückenwinkels. (S. Kap. 11a.)
- Stone, J. S.**, Congenital absence of the gall-bladder. (S. Kap. 9b.)

14. Physische Anthropologie.

- Branca, W.**, Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der Trinil-Expedition der akademischen Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin. Berlin (Sitzungsber. Preuß. Akad. Wiss. 1908). 13 S. 8°. —,50 M.
- da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Crânes préhistoriques du type négroïde. (S. Kap. 6a.)
- da Costa Ferreira, A. Aurelio**, Sur deux dolichocéphales portugais. (S. Kap. 6a.)
- Delisle, Fernand**, Sur un crâne de la Grande-Comore. 4 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 11/12, S. 450—457.
- Frédéric, J.**, Das Schädelfragment von Stängenäs in Schweden. (S. Kap. 6a.)
- Guldberg, G.**, Die Menschenknochen des Osebergschiffs aus dem jüngeren Eisenalter. Anatomisch-anthropologische Untersuchung. 3 Taf. Christiania, Dybwad. 8°. 2,50 M.
- Jäger, Karl**, Beiträge zur frühzeitlichen Chirurgie. 13 Taf. Wiesbaden 1907. 8°. 141 S. (Enth. prähistor. Material.)
- Jeannel, René**, Sur la découverte, dans la grotte du Portel, de peintures paléolithiques représentant l'homme et des animaux. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 12, S. 654—656.
- Manouvrier, L.**, et **Anthony, R.**, Étude des ossements humains de la sepulture néolithique de Montigny-Esbly. 5 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol., Sér. 5, T. 8, Fasc. 1/2, S. 537—563.
- Rivet**, La race de Lagoa Santa chez les populations précolombiennes de l'Équateur. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 13, S. 707—710.

- Sinclair, W. J.**, Recent Investigations on the Occurrence of Neocene Man in the Auriferous Gravels of the Sierra Nevada. 2 Taf. Univers. of California Publicat. American Archaeol. and Ethnol., Vol. 7, No. 2, S. 107—131.
- Spillmann, Louis**, Considérations sur des lésions observées sur un crâne de l'époque mérovingienne. Ces lésions peuvent-elles être attribuées à la syphilis? Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 15, S. 753—754.
- Stolyhwo, K.**, Le crâne de Nowosiolka considéré comme preuve de l'existence à l'époque historique de formes apparentées à *Homo primigenius*. 5 Fig. (Bull. internat. Acad. Cracovie 1908.) 24 S. 8^o.
- de Zeltner, Fr.**, Troglodytes Sahariens. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 8, Fasc. 1/2, S. 511—512.

15. Wirbeltiere.

- Abel, O.**, Die Morphologie der Hüftbeinrudimente der Cetaceen. (S. Kap. 6a.)
- Baudouin, Marcel**, Ossements d'animaux, préparés et façonnés pour utilisation, de l'époque monstérienne. 3 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol., Sér. 5, Fasc. 1/2, S. 521—526.
- Beddard, Frank E.**, On some Points in the Structure of *Galidictis striata*. 8 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1907, May 1908, S. 803—817.
- Broom, R.**, On the Origin of the Mammal-like Reptiles. 4 Fig. Proc. Zool. Soc. London 1907, May 1908. S. 1047—1061.
- Depéret, Charles**, The evolution of tertiary Mammals, and the Importance of their Migrations. American Naturalist, Vol. 42, No. 497, S. 303—307.
- Leriche, Maurice**, Sur un appareil fanonculaire de *Cetorhinus* trouvé à l'état fossile dans le Pliocène d'Anvers. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 16, S. 875—878.
- Lomnicki, A. M.**, Ueber den Mammuth- und Rhinocerosfund in Starunia. (Polnisch mit deutschem Auszuge.) Lemberg (Kosmos) 1907. 10 S. 8^o. 1 M.
- Moodie, R. L.**, Claspings Organs of extinct and recent Amphibia. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Vol. 14, No. 4.
- Nordenskiöld, Erland**, Ein neuer Fund für Säugetierfossilien in Peru. 2 Taf. u. 7 Fig. Arkiv f. Zoologi, Bd. 4, No. 11. 22 S.
- ***Pellegrin, J.**, Sur un poisson Acanthoptérygien éocène. *Parapygaeus polyacanthus* n. g. n. sp. 1 Fig. Bull. Soc. Philom. Paris, 1907. 8 S. 8^o. —, 60 M.
- Pontier, Georges**, Remarques sur l'Éléphas meridionalis et l'Éléphas antiquus d'Angleterre. 2 Fig. Soc. Géologique du Nord. Annales, T. 37, Livr. 1, S. 54—64.
- ***Siegfried, H.**, Rinderschädelfunde von Pasquart. 4 Taf. Abh. d. Schweizer. Paläontol. Ges. = Mém. de la Soc. Paléontol. Suisse, Bd. 34, 1907.

Abgeschlossen am 30. Juni 1908.

Literatur 1908*).

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Boas, J. E. V., and Paulli, Sim.,** The Elephants Head. Studies in the Comparative Anatomy of the Organs of the Head of the Indian Elephant and other Mammals. Part 1. The facial Muscles and the Proboscis. With 17 Plates in Colours. Published at the Cost of the Carlsberg-Fund, Christiania. Jena, G. Fischer. VII, 80 S. 57,5 × 40,5 cm. 100 M.
- Friedenthal, Hans,** Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. 1. Lief. Das Wollhaarkleid des Menschen. Ein Beitrag zur Physiologie der Behaarung. Jena, G. Fischer. 31 S. 7 farb. u. 3 schwarze Taf. 40,5 × 30,5 cm. 10 M.
- Hempelmann, Friedrich,** Der Frosch. Zugleich eine Einführung in das praktische Studium des Wirbeltier-Körpers. 1 Taf. u. 90 Fig. Leipzig, Klinckhardt. 5,70 M. VI, 301 S. = Monographien einheimischer Tiere.
- Ploss, Heinrich, und Bartels, Max,** Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien. 9. umgearb. u. stark verm. Aufl. Neu bearb. u. hrsg. v. PAUL BARTELS. 12 Taf. u. 700 Fig. Lief. 1. S. 1—96. Leipzig, Grieben. 1,50 M.
- Wiedersheim, R.,** Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. 155 Fig. 4. gänzl. umgearb. u. stark verm. Aufl. VIII, 303 S. Tübingen, Laupp. 7 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. von WILHELM WALDEYER und TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1908, Anat. Abt., Heft 3/4. 3 Taf. u. 27 Fig. Leipzig, Veit & Co.
- Inhalt: STRECKER, Der Vormagen des Menschen. — STRECKER, Neue Anschauungen über Entstehung und Wachstum von Magendrüsen beim Menschen. — KIRCHNER, Die vordere Epiphyse und der untere Tuberositaskern der Tibia beim Menschen und in der Säugetierreihe. Die Tuberositas tibiae des Menschen.
- Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 72, H. 2. 10 Taf. Bonn, Cohen.
- Inhalt: KOSTANECKI, Zur Morphologie der künstlichen parthenogenetischen Entwicklung bei Mactra. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der vielpoligen Mitose. — ALBRAND, Die Anlage der Zwischenniere bei den Urodelen. — KERB, Biologische Beiträge zur Frage der Ueberwinterung der Ascidien. — SONNENBRODT, Die Wachstumsperiode der Oocyte des Huhnes.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 26, Heft 2. 3 Taf. u. 31 Fig. Leipzig, Engelmann.
Inhalt: MÜLLER, Regenerationsversuche an *Lumbriculus variegatus* und *Tubifex rivulorum*. — GODLEWSKY jun., Plasma und Kernsubstanz in der normalen und der durch äußere Faktoren veränderten Entwicklung der Echiniden. — MARCHAND, Ueber Formveränderung des Schädels und des Gehirns infolge frühzeitiger Nahtverknöcherung.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 111 (Bd. 37, H. 1). 9 Taf. u. 22 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: FLEISSIG, Die Entwicklung des Geckolabyrinthes. — FORSHEIM, Beschreibung der Brust- und Baueingeweide einiger Doppelmißbildungen. — WITT, Ausbreitung der Stirnhöhlen und Siebbeinzellen über die Orbita.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von GEORG RUGE. Bd. 38, H. 3. 2 Taf. u. 15 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: RADLAUER, Beiträge zur Anthropologie des Kreuzbeines. — ANTON, Beitrag zur Morphologie des JACOBSONSchen Organs und der Nasenhöhle der Cryptobranchiaten.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par É. RETTERER et F. TOURNEUX. Année 44, No. 4.

Inhalt: BASSETTA et BRANCA, Recherches sur la Kératinisation: Sur la structure et le développement des formations cornées vestibulaires chez *Alytes obstetricans* WAGLER. — NATHAN, La cellule de KUPFFER. — ARGAUD, Recherches sur l'histotopographie des parois artérielles chez les mollusques et les vertébrés.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by WILLIAM TURNER... Vol. 42, Ser. 3, Vol. 3, Part 4. London, Griffin & Co.

Inhalt: SCHUSTER, Descriptions of three Chinese Brains. — TIMS, Tooth-Vestiges and associated Mouth-Parts in the *Manidae*. — PARSONS, Further Remarks on Traction Epiphyses. — MANNERS-SMITH, A Study of the Cuboid and Os peroneum in the Primate Foot. — LOVELL and TANNER, Synovial Membranes. — POHLMAN, Multiple Anomalies in the Upper Extremities of one Cadaver. — CAMERON, Fascia of the Perineum and Pelvis of the Female. — ECCLES, MECKELS Diverticulum in Mammalia. — KEITH, Persistence of the Vessels of the Yolk Sac.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Böhm, Alex., und Oppel, Albert, Taschenbuch der mikroskopischen Technik. Kurze Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Gewebe und Organe der Wirbeltiere und des Menschen unter Berücksichtigung der embryologischen Technik. Mit einem Beitrag (Rekonstruktionsmethoden) v. G. BORN. 6. durchges. u. verm. Aufl. v. ALEX. BÖHM. München, Oldenbourg. VIII, 339 S. 8°. 5,80 M.

Pappenheim, A., Panoptische Universalfärbung für Blutpräparate. Med. Klinik, Jg. 4, No. 32, S. 1244.

Wlasoff, G., und Krükoff, A., Fixationsmethode von trockenen Blutpräparaten in warmem flüssigen Medium. Folia haematol., Bd. 6, H. 1, S. 66—68.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Baur, E.**, Neuere Untersuchungen über Atavismus bei Bastarden. Med. Klinik, Jg. 4, No. 31, S. 1198—1202.
- Knoblauch, August**, Die Arbeitsteilung der quergestreiften Muskulatur und die funktionelle Leistung der „finken“ und „trägen“ Muskelfasern. Biol. Zentralbl., Bd. 28, No. 14, S. 468—477.
- Liebreich, Richard**, Die Asymmetrie des Gesichtes und ihre Entstehung. 14 Fig. Wiesbaden, Bergmann. 26 S. 4^o. 2 M.
- Müller, Franz**, Ein Kennzeichen zur Beurteilung der Vererbungskraft. Landw. Jahrb. d. Schweiz, Jg. 22, H. 5, S. 287—295.
- Przibram, Hans**, Anwendung elementarer Mathematik auf biologische Probleme. Nach Vorlesungen . . . 6 Fig. Leipzig, Engelmann. VI, 84 S. 8^o. = Votr. u. Aufs. über Entwicklungsmech. d. Organismen, hrsg. v. Roux, Heft 3. 2,40 M.
- Rauber, A.**, Ontogenese als Regeneration betrachtet. 6 Fig. Leipzig, Thieme. 67 S. 8^o. 1,80 M.
- Schultz, Eugen**, Ueber umkehrbare Entwicklungsprozesse und ihre Bedeutung für eine Theorie der Vererbung. Leipzig, Engelmann. 48 S. 8^o. 1,40 M. = Votr. u. Aufs. über Entwicklungsmech. d. Organismen, Heft 4.
- Triepel, Hermann**, Denkschrift über die anatomische Nomenklatur, der Anatomischen Gesellschaft auf ihrer 22. Versammlung in Berlin vorgelegt am 22. April 1908. Wiesbaden, Bergmann. 16 S. 8^o. —,80 M.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Achard, Ch.**, et **Aynand, M.**, Réduction du bleu de méthylène dans les globulins. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 25, S. 57—58.
- Ancel, P.**, et **Bouin, P.**, Sur les relations du fuseau et des centres cinétiques pendant la cytodiérèse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 25, S. 70—72.
- Arnold, Julius**, Zur Morphologie des Leberglykogens und zur Struktur der Leberzelle. (Schluß.) 2 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 193, H. 2, S. 177—204.
- Asher, Leon**, Das Verhalten des Darmepithels bei verschiedenen funktionellen Zuständen. 1. Mitt. 1 Taf. Zeitschr. f. Biol., Bd. 51, N. F. Bd. 33, H. 2, S. 115—126.
- Babes, V.**, L'épaississement du tissu conjonctif du myocarde. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 22, S. 1121—1123.
- Baltzer, Friedrich**, Ueber metapolige Mitosen bei Seeigellarven. 5 Taf. Würzburg, Kabitzsch. 40 S. 8^o. (Verhandl. Phys.-med. Gesellsch. Würzburg.) 4,20 M.
- Bergonié, J.**, et **Tribondeau, L.**, Étude expérimentale de l'action des rayons X sur les globules rouges du sang. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 26, S. 147—149.

- Böhmig, L.**, Bemerkungen, den Bau und die Entwicklung der Spermien von *Plagiostoma girardi* (O. SCHM.) betreffend. 9 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, S. 331—336.
- Bouin, P.**, et **Ancel, B.**, Sur quelques particularités de la télophase de la cytodierèse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 26, S. 136—137.
- Bruntz, L.**, Sur la contingence de la bordure en brosse et la signification probable des bâtonnets de la cellule rénale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 27, S. 254—256.
- Drzewina, Anna**, Influence de la dessalure sur les leucocytes granuleux des Sélaciens. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 21, S. 1039—1041.
- Fick, R.**, Zur Konjugation der Chromosomen. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 604—611.
- Gasparro, Emerita**, Osservazioni sull'origine delle cellule sessuali nel *Gongylus ocellatus*. 2 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 5, S. 105—116.
- Goldschmidt, Richard**, Ueber das Verhalten des Chromatins bei der Eireifung und Befruchtung des *Dicrocoelium lanceatum* STIL. et HASS (*Distomum lanceolatum*). 1 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 232—244.
- Goldschmidt, R.**, Ist eine parallele Chromosomenkonjugation bewiesen? Antwort an Herrn und Frau SCHREINER. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 620—623.
- Hammerschmidt, Johann**, Ueber den feineren Bau und die Entwicklung der Spermien von *Planaria lactea* O. F. MÜLLER. 1 Taf. Zeitschrift f. wissensch. Zool., Bd. 91, H. 2, S. 297—303.
- Hertwig, Richard**, Ueber neue Probleme der Zellenlehre. 9 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 1—32.
- de Kervily, Michel**, Sur le développement des fibres élastiques dans le cartilage des bronches chez le fœtus humain. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 21, S. 1031—1033.
- Lams, Honoré**, Les divisions des Spermatocytes chez la Fourmi (*Camponotus herculeanus* L.). 1 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 528—537.
- Lehmann, O.**, Scheinbar lebende Kristalle, Pseudopodien, Cilien und Muskeln. 17 Fig. Biol. Zentralbl., Bd. 28, No. 15, S. 481—489.
- Meves, Friedr.**, Es giebt keine parallele Konjugation der Chromosomen! Antwort an Herrn und Frau SCHREINER. 1 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 612—619.
- Meyer, Arthur**, Der Zellkern der Bakterien. 3 Fig. Flora, Bd. 98, H. 3, S. 335—340.
- Michailov, Sergius**, Die Neurofibrillen der sympathischen Ganglienzellen bei Säugetieren. 2 Taf. Folia neuro-biol., Bd. 1, No. 5, S. 637—655.
- Nathan, Marcel**, La cellule de KUPFFER (cellule endothéliale des capillaires veineux du foie). Ses rapports expérimentales et pathologiques. (Fin.) Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 4, S. 271—327.
- Oettinger, Richard**, Die Samenbildung von *Pachyiulus varius*. 2. Mitt. 19 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, S. 213—222.

- Prowazek, S.**, Zur Lebensgeschichte der Glaucoma. 8 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, S. 277—279.
- Regaud, Cl.**, Sur les mitochondries des cellules ciliées du tube urinaire. Ont-elles une relation avec la fonction motrice de ces cellules? Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 27, S. 206—208.
- Reichensperger, August**, Die Drüsengebilde der Ophiuren. 2 Taf. u. 3 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 91, H. 2, S. 304—350.
- Rohde, Emil**, Histogenetische Untersuchungen. 1. Syncytien, Plasmoidien, Zellbildung und histologische Differenzierung. 75 Fig. Breslau, Kern, 1908. III, 88 S. 8^o. 6 M.
- Sabrazès, J., Muratet, L., et Dubroux, P.**, Le sang du cheval. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 26, S. 169—171.
- Sabrazès, J., Muratet, L., et Dubroux, P.**, Rapports des variétés leucocytaires chez le cheval. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 26, S. 171—173.
- Schneider, A. und K. E.**, Zur Spermienbildung der Myxinoiden. Ueber die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Myxine glutinosa*. 6 Taf. u. 26 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 152—231.
- Sluka, Erich**, Schleifenbildung in polychromatischen und in basophil gekörnten roten Blutkörperchen. 1 Taf. Arch. f. klin. Med., Bd. 93, H. 5/6, S. 577—584.
- Swellengrebel, N. H.**, Sur la cytologie de *Sphaerotilus natans* (MIGULA). Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 24, S. 41—43.
- Sykes, M. G.**, Note on the Number of the Somatic Chromosomes in *Funkia*. 1 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 525—527.
- Takahashi, Katashi**, Some Conditions which determine the Length of the Internodes found on the Nerve Fibers of the Leopard Frog, *Rana pipiens*. 7 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 2, S. 167—197.
- Tischler, G.**, Zellstudien an sterilen Bastardpflanzen. 120 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 33—151.
- Walter, F. K.**, Zur Kenntnis der peripheren markhaltigen Nervenfasern. 6 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 35, H. 1/2, S. 152—164.
- Weinland, Ernst**, Ueber die Bildung von Fett aus eiweißartiger Substanz im Brei der Calliphoralarven. Zeitschr. f. Biol., Bd. 51, N. F. Bd. 33, H. 2, S. 197—278.

6. Bewegungsapparat.

- Goerlich, Max**, Angeborene Ankylose der Fingergelenke mit Brachydaktylie. 1 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 59, H. 2, S. 441—446.
- Pohlmann, Augustus Grote**, Multiple Anomalies in the Upper Extremities of one Cadaver. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Pt. 4, S. 433—437.

a) Skelett.

- Kirchner, A.**, Die vordere Epiphyse und der untere Tuberositaskern der Tibia beim Menschen und in der Säugetierreihe. Die Tuberositas

- tibiae des Menschen. 27 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Anat. Abt., H. 3/4, S. 237—320.
- Manners-Smith, T.**, A Study of the Cuboid and Os peroneum in the Primate Foot. 23 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Pt. 4, S. 397—414.
- Marchand, Felix**, Ueber Formveränderung des Schädels und des Gehirns infolge frühzeitiger Nahtverknöcherung. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 2, S. 329—343.
- Nusbaum, Józef**, Entwicklungsgeschichte und morphologische Beurteilung der Occipitalregion des Schädels und der WEBERSCHEN Knöchelchen bei den Knochenfischen (*Cyprinus carpio* L.). 14 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 21/22, S. 513—532.
- Radlauer, Curt**, Beiträge zur Anthropologie des Kreuzbeines. 15 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 3, S. 323—447.
- v. Schumacher, Siegmund**, Ein Modell vom menschlichen Schläfenbein. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 21/22, S. 549—551.
- Tims, H. W. Maret**, Tooth-Vestiges and associated Mouth-Parts in the Manidae. 14 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Pt. 4, S. 375—387.
- Witt, Ernst**, Ausbreitung der Stirnhöhlen und Siebbeinzellen über die Orbita. 2 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 111 (Bd. 37, H. 1), S. 143—178.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Beddard, Frank E.**, On the Musculature and other Points in the Anatomy of the Eugystomatid Frog. Proc. Zool. Soc. London, 1908, Pt. 1, S. 11—41.
- Boecker, Eduard**, Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz „Ueber die Wirkung der Maculi intercostales“ des Herrn EMIL FLÜSSER, Prag. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 21/22, S. 552—554.
- Cameron, John**, The Fascia of the Perineum and Pelvis of the Female, with special Reference to the Mechanical Supports of the Pelvic Viscera. 11 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Pt. 4, S. 438—455.
- Chérié-Lignière, Massimo**, Annotazioni anatomiche intorno alle fascie del collo nell'uomo. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 6, S. 134—142.
- Goerlich, Max**, Ueber einige Radiusmißbildungen. 7 Fig. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 59, H. 2, S. 421—440.
- Knoblauch, August**, Die Arbeitsteilung der quergestreiften Muskulatur und die funktionelle Leistung der „linken“ und „trägen“ Muskelfasern. (S. Kap. 4.)
- Lovell, A. G. Haynes, and Tanner, H. H.**, Synovial Membranes with special Reference to those related to the Tendons of the Foot and Ankle. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Pt. 4, S. 415—432.

- Lucien, M.**, Note sur le développement du ligament annulaire antérieur du tarse. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 27, S. 253—254.
- Parsons, F. G.**, Further Remarks on Traction Epiphyses. 3 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 42, Pt. 4, S. 388—396.

7. Gefäßsystem.

- Argaud**, Recherches sur l'histo-topographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 44, No. 4, S. 328—351.
- Baum und Hille**, Die Keimzentren in den Lymphknoten von Rind, Schwein, Pferd und Hund und ihre Abhängigkeit vom Lebensalter der Tiere. 10 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 32, No. 23/24, S. 561—584.
- Broman, Ivar**, Zu den Bemerkungen FRÉDÉRIC'S betreffs meines kritischen Referates „Ueber die Entwicklung, Wanderung und Variation der Bauchtaortenzweige bei den Wirbeltieren“. *Anat. Anz.*, Bd. 32, No. 21/22, S. 554—556.
- Favaro, Giuseppe**, Gefäßsystem der Cyclostomen. 1 Taf. u. Fig. BRONNS Klassen u. Ordn. d. Tierreichs, Bd. 6, Abt. 1, Pisces, S. 337—400.
- Fedorov, V.**, Ueber die Entwicklung der Lungenvene. (Vorl. Mitt.) *Anat. Anz.*, Bd. 32, No. 21/22, S. 544—548.
- Fuchs, Hugo**, Ueber einen Rest des Parasphenoids bei einem rezenten Säugetiere. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 32, No. 23/24, S. 584—590.
- McClure, Charles F. W.**, The Development of the Thoracic and right Lymphatic Ducts in the Domestic Cat (*Felis domestica*). 13 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 32, No. 21/22, S. 533—543.
- Parsons, F. G.**, Multiple Spleens. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 42, Pt. 4, S. 459.
- Paukul, E.**, La faisceau atrio-ventriculaire de His. 6 Fig. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 64, No. 24, S. 43—45.
- Rainer, Fr. J.**, Contribution à l'étude des lymphatiques superficiels du cœur. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 27, S. 245—246.

8. Integument.

- Bassetta, A., et Branca, A.**, Recherches sur la kératinisation. Sur la structure et le développement des formations cornées vestibulaires chez *Alytes obstetricans* WAGLER. 2 Taf. u. 3 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 44, No. 4, S. 249—270.
- Bonifacy**, Contribution à l'étude des différentes colorations de la peau, des muqueuses et de la conjonctive chez les Annamites. *Bull. et Mém. de la Soc. anthrop. de Paris*, Sér. 5, T. 9, Fasc. 1, S. 31—36.

- Friedenthal, Hans, Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. 1. Lief. Das Wollhaarkleid des Menschen. (S. Kap. 1.)
- Martini, E., Ueber Subcuticula und Seitenfelder einiger Nematoden. (Mit Bemerkungen über determinierte Entwicklung.) 3. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 91, H. 2, S. 191—235.
- Reichensperger, August, Ueber das Vorkommen von Drüsen bei Crinoiden. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, S. 363—367.
- Retterer, Éd., Structure de la cornée. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 20, S. 1006—1009.
- Retterer, Éd., Structure du poil. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 22, S. 1078—1080.
- Retterer, Éd., Des variations évolutives de la moelle pileuse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 23, S. 1130—1132.
- Trebitsch, Rudolf, Dermatologische Beobachtungen aus West-Grönland. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Dermatol. u. Syph., Bd. 91, H. 2/3, S. 205—224. (U. a. Mongolenfleck.)
- Unna, P. G., Ueber die Zusammensetzung und die Bedeutung der Hornsubstanzen. Med. Klinik, Jg. 4, No. 33, S. 1277—1281.
- Winkler, W., Die Milchbildung und die mikroskopische Milchprüfung. 4 Taf. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Oesterreich, Jg. 11, H. 6, S. 562—630.

9. Darmsystem.

- Przewalski, B., Ueber das große Netz. Berlin. klin. Wehnschr., Jg. 45, No. 27, S. 1274—1275.

a) Atmungsorgane.

- Anton, Wilh., Beitrag zur Morphologie des JACOBSONSchen Organs und der Nasenhöhle der Cryptobranchiaten. 2 Taf. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 3, S. 448—470.
- Aubaret, Les replis valvulaires des canalicules et du conduit lacrymo-nasal, au point de vue anatomique et physiologique. 10 Fig. Arch. d'Ophtalmol., T. 28, No. 4, S. 211—236.
- de Kervily, Michel, Sur le développement des fibres élastiques dans le cartilage des bronches chez le fœtus humain. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 21, S. 1031—1033.
- de Kervily, Michel, Sur les variétés de structure du cartilage élastique des bronches chez l'homme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 22, S. 1082—1084.
- Schulze, Franz Eilhard, Zur Anatomie der Cetaceenlunge. 1 Taf. (Sitzungsber. d. K. Preuß. Akad. Wiss., 1908, S. 586—592.) Berlin, Reimer. —, 50 M.

b) Verdauungsorgane.

- Arnold, Julius, Zur Morphologie des Leberglykogens und zur Struktur der Leberzelle. (S. Kap. 5.)

- Asher, Leon, Das Verhalten des Darmepithels bei verschiedenen funktionellen Zuständen. (S. Kap. 5.)
- Eccles, W. McAdam, MECKEL'S Diverticulum in Mammalia. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Pt. 4, S. 456—457.
- Kolski, Wolff, Der Bau des Leberläppchens unter dem Einfluß des Nervus splanchnicus. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 193, H. 2, S. 204—213.
- Nathan, Marcel, La cellule de KUPFFER (cellule endothéliale des capillaires veineux du foie). (S. Kap. 5.)
- Strecker, Friedrich, Der Vormagen des Menschen. 1 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Anat. Abt., H. 3/4, S. 119—188.
- Strecker, Friedrich, Neue Anschauungen über Entstehung und Wachstum von Magendrüsen beim Menschen. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jg. 1908, Anat. Abt., H. 3/4, S. 189—236.
- Waldeyer, W., Die Magenstraße. (Sitzungsber. d. K. Preuß. Akad. Wiss.) Berlin, Reimer. 12 S. 8°. —,50 M.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Radasch, Henry E., Congenital unilateral Absence of the Urogenital System and its Relation to the Development of the Wolffian and Mullerian Ducts. 1 Fig. American Journ. of the Med. Sc., Vol. 136, No. 1, S. 111—118.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Albrand, Max, Die Anlage der Zwischenniere bei den Urodelen. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 2, S. 353—385.
- Babes, V., et Jonesco, V., Distribution de la graisse dans les capsules surrénales. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 27, S. 227—229.
- Bruntz, L., Sur la contingence de la bordure en brosse et la signification probable des bâtonnets de la cellule rénale. (S. Kap. 5.)
- Comolli, Antonio, Struttura ed istogenesi del connettivo del corpo surrenale. 5 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 1, S. 145—164.
- Giacomini, Ercole, Sulla disposizione del sistema interrenale e del sistema feocromo nelle Anguille adulte, nelle Cieche e nei Leptocefali. Nota d. R. Accad. d. Sc. dell'Istit. di Bologna 24. Marzo 1908. Bologna. 7 S. 8°. (Rendic. Sess. R. Accad. d. Sc. Istit. Bologna, Anno accad. 1907/8.)
- Gomez, Liborio P., The anatomy and pathology of the carotid gland. American Journ. of the Med. Sc., Vol. 136, No. 1, S. 98—110.
- Regaud, Cl., Variations des formations mitochondriales dans les tubes à cuticule striée du rein. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 23, S. 1145—1147.
- Regaud, Cl., Sur les mitochondries des cellules ciliées du tube urinaire. Ont-elles une relation avec la fonction motrice de ces cellules? (S. Kap. 5.)

b) Geschlechtsorgane.

- Balss, Hans Heinrich, Ueber die Entwicklung der Geschlechtsgänge bei Cestoden, nebst Bemerkungen zur Ektodermfrage. 2 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 2, S. 266—296.
- Blaizot, L., Recherches sur l'évolution de l'utérus d'*Acanthias vulgaris* Risso. Thèse méd. de Paris, 1908. 8°.
- Bouin, P., et Ancel, P., Sur la différenciation d'une membrane propre d'origine épithéliale pendant le développement du corps jaune chez la chienne. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 27, S. 201—202.
- Böhlig, L., Bemerkungen, den Bau und die Entwicklung der Spermien von *Plagiostoma girardi* (O. SCHM.) betreffend. (S. Kap. 5.)
- Braem, F., Die Spermatozoen von *Paludicella* und *Triticella*. Zool. Anz., Bd. 33, S. 380—381.
- Cholodkovsky, N., Ueber den weiblichen Geschlechtsapparat einiger viviparen Fliegen. 13 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, S. 367—376.
- Fauré-Fremiet, E., Evolution de l'appareil mitochondrial dans l'œuf de *Iulus terrestris*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 21, S. 1057—1058.
- Giacomini, Ercole, Ulteriori ricerche sui resti del sacco vitellino degli involucri embrionali e dei loro rispettivi vasi nelle testuggini e nei coccodrilli. Memoria. 2 Taf. Bologna. Tip. Gamberini e Parmeggiani, 1907. 36 S. 4°. (Mem. d. R. Accad. delle Scienze dell'Istit. di Bologna, T. 4, Ser. 6.)
- Giacomini, Ercole, Sulla gonogenesi nelle Anguille. Intorno all'epoca del differenziamento sessuale in questi Murenoidi. Comunicaz. letta alla R. Accad. d. Sc. dell'Istit. di Bologna 8. Dic. 1907. Bologna. 11 S. 8°. (Rendic. Sess. R. Accad. Sc. Istit. Bologna, Anno accad. 1907/8.)
- Giacomini, Ercole, Altre osservazioni intorno all'epoca del differenziamento sessuale nelle Anguille. Nota d. R. Accad. d. Sc. dell'Istit. di Bologna, 24. Marzo 1908. Bologna. 4 S. 8°. (Rendic. Sess. R. Accad. d. Sc. Istit. Bologna, Anno accad. 1907/8.)
- Giannelli, Luigi, Alcune osservazioni alla memoria „Ricerche sopra la struttura e la istogenesi della sostanze midollare dell'ovaia“ del Dr. MARIO ZALLA. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 5, S. 123—125, nebst Risposta al Prof. GIANELLI, ib. S. 125—128.
- Hammerschmidt, Johann, Ueber den feineren Bau und die Entwicklung der Spermien von *Planaria lactea* O. F. MÜLLER. (S. Kap. 5.)
- Holzbach, Ernst, Studien über den feineren Bau des sezernierenden Uterus- und Tubenepithels. 1 Taf. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 13, H. 2, S. 285—296.
- Käppeli, J., Anatomie und Physiologie der Ovarien von wildlebenden und gezähmten Wiederkäuern und Schweinen. 5 Tab. Landw. Jahrb. d. Schweiz, Jg. 22, H. 3, S. 53—129.
- Lams, Honoré, Les divisions des spermatoocytes chez la Fourmi (*Camponotus herculeanus* L.). (S. Kap. 5.)
- Lécaillon, A., Sur les changements qui se produisent, après la ponte, dans l'aspect extérieur de la cicatricule, de l'œuf non fécondé de la poule. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 21, S. 1034—1036.

- Mulon, P.**, Corps jaune kystique exclusivement formé par la Theca interna du follicule (Cobaye). Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 20, S. 1016—1017.
- Oettinger, Richard**, Die Samenbildung von *Pachyiulus varius*. (S. Kap. 5.)
- Ogata**, Ueber Altersveränderungen des Uterus. 1 Taf. u. 2 Fig. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 13, H. 2, S. 228—246.
- Schauenstein, W.**, Histologische Untersuchungen über atypisches Plattenepithel an der Portio und an der Innenfläche der Cervix uteri. 1 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. Gynäkol., Bd. 85, H. 3, S. 576—616.
- Schneider, A. und K. E.**, Zur Spermienbildung der Myxinoiden. Ueber die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Myxine glutinosa*. (S. Kap. 5.)
- Sonnenbrodt**, Die Wachstumsperiode der Oocyte des Huhnes. 4 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 2, S. 415—480.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Anile, Antonino**, Contributo alla conoscenza della commessura molle o trabecola cinerea del terzo ventricolo cerebrale. (Atti d. R. Accad. di Napoli, 1907, No. 2.) Napoli, Tocco e Salvietti. 10 S. 8°.
- Anile, Antonino**, Il ventricolo del setto lucido e quello del VERGA (fatti anatomici e considerazioni critiche). 1 Taf. (Atti d. R. Accad. med.-chir. di Napoli, 1908, No. 1.) Napoli, Tocco e Salvietti. 21 S. 8°.
- Banchi, A.**, Nuove osservazioni sullo sviluppo dei nervi periferici indipendentemente dai centri nervosi. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 6, S. 143—152.
- Burne, R. H.**, A Preparation of the Head of a Sea-Lamprey (*Petromyzon marinus*). 1 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1908, Pt. 1, S. 65.
- di Colo, Francesco**, Intorno al solchi e alle scissure della porzione orbitaria del lobo frontale nei delinquenti. 16 Fig. Milano, Soc. editrice libraria. 23 S. 8°. (Aus: Il Morgagni, N. S., 1908.)
- Donaldson, Henry H.**, The nervous System of the American Leopard Frog, *Rana pipiens*, compared with that of the European Frogs, *Rana esculenta* and *Rana temporaria* (*fusca*). 6 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 2, S. 121—149.
- Gentes, L.**, Les lobes latéraux de l'hypophyse de *Torpedo marmorata* Risso. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 21, S. 1072—1073.
- Gentes, L.**, Développement et évolution du sac inférieur de l'hypophyse de *Torpedo marmorata* Risso. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 21, S. 1073—1075.
- Hatai, Shinkishi**, Preliminary Note on the Size and Condition of the Central Nervous System in Albino Rats experimentally stunted. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 2, S. 151—166.

- Holl, M.**, Ueber Furchen und Windungen der Scheitel-Hinterhauptgegend an den Gehirnen der Affen der neuen Welt. 6 Taf. u. 8 Fig. Wien, Hölder. 82 S. 8°. (Sitzungsber. d. K. Akad. Wiss.) 3,15 M.
- Holmes, Gordon, and Stewart, T. Grainger**, On the Connection of the Inferior Olives with the Cerebellum in Man. 6 Fig. Brain, Vol. 31, S. 125—137.
- Horsley, Victor**, Note on the Existence of REISSNER'S Fibre in Higher Vertebrates. 13 Fig. Brain, Vol. 31, S. 147—159.
- Horsley, Victor, and Clarke, R. H.**, The Structure and Functions of the Cerebellum examined by a New Method. 30 Fig. Brain, Vol. 31, S. 45—124.
- Jacobsohn, L.**, Ueber die Kerne des menschlichen Rückenmarks. 9 Taf. Berlin. 72 S. 4°. (Aus: Abhandl. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss., 1908, Anh.)
- Jacobsohn, L., und Kalinowski**, Ueber die Kerne des Rückenmarkes. 4 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 27, No. 13, S. 617—626.
- Kanasugi, H. E.**, Beiträge zur topographisch-chirurgischen Anatomie der Pars mastoidea. Mit 40 Taf. nach photogr. Aufnahmen der Präparate in natürl. Größe. Wien, Hölder. V, 25 S. u. 40 Bl. Erklärgn. 8,60 M.
- Kappers, C. U. Ariëns**, Ueber strukturelle Gesetze im Bau des Nervensystems. Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psych., Jg. 31, N. F. Bd. 19, H. 16, S. 627—630.
- Krassin, P.**, Ueber die Regeneration der peripheren Nerven nach Verletzung. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, H. 4/6, S. 149—179.
- Lapicque, L., et Laugier, H.**, Relation entra la grandeur des yeux et le poids de l'encéphale chez les vertébrés inférieurs. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 22, S. 1108—1110.
- Maglio, C.**, Sulla presunta rete nervosa periferica degli idracnidi. 6 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 5, S. 116—123.
- Mangold, Ernst**, Studien zur Physiologie des Nervensystems der Echinodermen. 2. Ueber das Nervensystem der Seesterne und über den Tonus. 6 Fig. PFLÜGERS Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 123, H. 1/3, S. 1—39.
- Marchand, Felix**, Ueber Formveränderung des Schädels und des Gehirns infolge frühzeitiger Nahtverknöcherung. (S. Kap. 6a.)
- Michailov, Sergius**, Die Neurofibrillen der sympathischen Ganglienzellen bei Säugetieren. (S. Kap. 5.)
- Oppenheim, G.**, Ueber protoplasmatische Gliastrukturen. Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psych., Jg. 31, N. F. Bd. 19, H. 16, S. 632.
- Paukul, E.**, Die physiologische Bedeutung des Hisschen Bündels. 3 Taf. Zeitschr. f. Biol., Bd. 51, N. F. Bd. 33, H. 2, S. 177—196.
- Ranson, S. Walter**, The architectural Relation of the afferent Elements entering into the Formation of the Spinal Nerves. 1 Fig. Journ. of comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 2, S. 101—119.
- Schröder, Paul**, Einführung in die Histologie und Histopathologie des Nervensystems. 8 Vorlesungen. Jena, Fischer. VI, 101 S. 8°. 2,80 M.

- Schuster, E. H. J.**, Descriptions of three Chinese Brains presented by Dr. F. W. Morr, to the Museum of the R. College of Surgeons. Pt. 1. 10 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Pt. 4, S. 351—374.
- Sciuti, M.**, Le fine alterazioni degli elementi nervosi nella paralisi progressiva. 5 Taf. Ann. di Nevrol., Anno 25, Fasc. 6, S. 393—473.
- Takahashi, Katashi**, Some Conditions which determine the Length of the Internodes found on the Nerve Fibers of the Leopard Frog, *Rana pipiens*. (S. Kap. 5.)
- Van Bambeke**, Considérations sur la genèse du névraxe, spécialement sur celle observée chez le Pélobate brun (*Pelobates fuscus* WAGL.). 1 Taf. Arch. de Biol., T. 23, Fasc. 4, S. 523—539.
- Walter, F. K.**, Zur Kenntnis der peripheren markhaltigen Nervenfasern. (S. Kap. 5.)
- Wertheimer, E.**, et **Dubois, Ch.**, Un argument contre la régénération autogène des nerfs. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 22, S. 1098—1100.

b) Sinnesorgane.

- Aubaret**, Les replis valvulaires des canalicules et du conduit lacrymonasal, au point de vue anatomique et physiologique. (S. Kap. 9a.)
- Fleissig, Julius**, Die Entwicklung des Geckolabyrinthes. (Ein Beitrag zur Entwicklung des Reptilienlabyrinthes.) 7 Taf. u. 16 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 111 (Bd. 37, H. 1), S. 1—116.
- Franz, V.**, Das Pecten, der Fächer, im Auge der Vögel. 24 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 28, No. 14, S. 449—468.
- Jusélius, Emil**, Die Entwicklung des hinteren Pigmentepithels der Iris aus der sekundären Augenblase und sein Verhältnis zu der Iris-muskulatur und den spontanen Iriszysten. 1 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 46, S. 19—27.
- Lapicque, L.**, et **Laugier, H.**, Relation entre la grandeur des yeux et le poids de l'encéphale chez les vertébrés inférieurs. (S. Kap. 11a.)
- Mawas, J.**, Note sur l'origine des fibres de la zonule de ZINN. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 21, S. 1029—1031.
- Sobotta**, Bericht über die deutsche ophthalmologische Literatur. Anatomie des Auges. (1. Semester 1907.) Zeitschr. f. Augenheilk., Bd. 20, H. 1, S. 62—69.
- Stitz, Hermann**, Zur Kenntnis des Genitalapparates der Panorpäten. 2 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 26, H. 3, S. 537—564.
- Tribondeau, L.**, et **Lafargue, P.**, Etude expérimentale de l'action des rayons X sur la rétine et le nerf optique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 26, S. 149—151.
- Van der Stricht, Nestor**, L'histogenèse des parties constituantes du neuroépithélium acoustique, des taches et des crêtes acoustiques et de l'organe de CORTI. 5 Taf. Arch. de Biol., T. 23, Fasc. 4, S. 541—693.
- Weber, Franz Leo**, Ueber Sinnesorgane der Gattung Cardium. 2 Taf. Arb. a. d. Zool. Inst. d. Univ. Wien, T. 17, H. 2, S. 187—220.

Wenke, Wilhelm, Die Augen von *Apus productus*. 1 Taf. u. 13 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 2, S. 236—265.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Balss, Hans Heinrich, Ueber die Entwicklung der Geschlechtsgänge bei Cestoden, nebst Bemerkungen zur Ektodermfrage. (S. Kap. 10b.)
- Banchi, A., Nuove osservazioni sullo sviluppo dei nervi periferici indipendentemente dai centri nervosi. (S. Kap. 11a.)
- Blaizot, L., Recherches sur l'évolution de l'utérus d'*Acanthias vulgaris* Risso. (S. Kap. 10b.)
- Delage, Yves, Les vrais facteurs de la parthénogenèse expérimentale. Élevage des larves parthénogénétiques jusqu'à la forme parfaite. 1 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Sér. 4, T. 7, No. 11, S. 445—506.
- de Drouin de Bouville, R., Influence des variations thermiques brusques sur les œufs, alevins et jeunes sujets de Salmonides. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 27, S. 259—261.
- Fedorov, V., Ueber die Entwicklung der Lungenvene. (S. Kap. 7.)
- Gentes, L., Développement et évolution du sac inférieur de l'hypophyse de *Torpedo marmorata* Risso. (S. Kap. 11a.)
- Giacomini, Ercole, Ulteriori ricerche sui resti del sacco vitellino degli involucri embrionali e dei loro rispettivi vasi nelle testuggini e nei coccodrilli. (S. Kap. 10b.)
- Godlewski jun., Emil, Plasma und Kernsubstanz in der normalen und der durch äußere Faktoren veränderten Entwicklung der Echiniden. 2 Taf. u. 2 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 26, H. 2, S. 278—328.
- Jusélius, Emil, Die Entwicklung des hinteren Pigmentepithels der Iris aus der sekundären Augenblase und sein Verhältnis zu der Iris-muskulatur und den spontanen Iriszysten. (S. Kap. 11b.)
- Keith, Arthur, Persistence of the Vessels of the Yolk Sac. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 42, Pt. 4, S. 457—459.
- Kerb, Heinz, Biologische Beiträge zur Frage der Ueberwinterung der Ascidien. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 2, S. 386—414.
- Kostanecki, K., Zur Morphologie der künstlichen parthenogenetischen Entwicklung bei *Maetra*. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der viel-poligen Mitose. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 2, S. 327—352.
- Kühn, Alfred, Die Entwicklung der Keimzellen in den parthenogenetischen Generationen der Cladoceren *Daphnia pulex* DE GEER und *Polyphemus pediculus* DE GEER. 4 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 1, S. 538—586.
- Laakmann, H., Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung der Tintinnen. 3 Taf. Wissensch. Meeresuntersuch., hrsg. v. d. Kommiss. z. wiss. Unters. d. Deutschen Meere, N. F. Bd. 10, Abteil. Kiel, S. 13—38.

- Lécaillon, A., Sur les changements qui se produisent, après la ponte, dans l'aspect extérieur de la cicatricule, de l'œuf non fécondé de la poule. (S. Kap. 10b.)
- Loeb, Jacques, Weitere Versuche über die Entwicklungserregung des Seeigeleies durch das Blutserum von Säugetieren. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 124, H. 1/2, S. 37—51.
- McClure, Charles F. W., The Development of the Thoracic and right Lymphatic Ducts in the Domestic Cat (*Felis domestica*). (S. Kap. 7.)
- Michel et Kervily, Sur le développement des fibres élastiques dans le cartilage des bronches chez le fœtus humain. (S. Kap. 9a.)
- Müller, Conrad, Regenerationsversuche an *Lumbriculus variegatus* und *Tubifex rivulorum*. 24 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 26, H. 2, S. 209—277.
- Nussbaum, Józef, Entwicklungsgeschichte und morphologische Beurteilung der Occipitalregion des Schädels und der WEBERSchen Knöchelchen bei den Knochenfischen (*Cyprinus carpio* L.). (S. Kap. 6a.)
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G., Perturbations dans le développement des œufs fécondés par des spermatozoïdes Roentgénisés chez le lapin. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 20, S. 1014—1016.

13. Mißbildungen.

- Bayer, Heinrich, Ueber wahres und scheinbares Zwittertum. Beitr. z. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 13, H. 2, S. 180—197.
- Briot, A., Anomalie d'une patte copulatrice chez une écrevisse, *Atacus fluviatilis*. Compt. rend. Soc. Biol., T. 64, No. 23, S. 1182—1183.
- Forsheim, Anton, Beschreibung der Brust- und Baueingeweide einiger Doppelmißbildungen (von Mensch, Schwein, Katze) nebst Bemerkungen über die modernen Ansichten betreffs der Entstehung von Doppelmißbildungen im Allgemeinen. 6 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 111 (Bd. 37, H. 1), S. 117—141.
- Goerlich, Max, Angeborene Ankylose der Fingergelenke mit Brachydaktylie. (S. Kap. 6.)
- Goerlich, Max, Ueber einige Radiusmißbildungen. (S. Kap. 6b.)
- v. Oeynhausen, Hans, Ueber einen Fall von *Thoracopagus tetrabrachius*. 1 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 86, H. 1, S. 11—27.
- Radasch, Henry E., Congenital unilateral Absence of the Urogenital System and its Relation to the Development of the Wolffian and Muellierian Ducts. (S. Kap. 10.)
- Sandberg, Jakob, Ueber einen Fall von angeborenem partiellen Riesenwuchs. Diss. med. Berlin, 1908. 80.
- Schwinning, *Synophthalmus microstomus* vom Schwein. 1 Fig. Dtsch. tierärztl. Wochenschr., Jg. 16, No. 30, S. 432.
- Warnekros, Gaumenspalten. 51 Fig. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 21, H. 1, S. 144—179.

14. Physische Anthropologie.

- Bonifacy, Contribution à l'étude des différentes colorations et de la peau, des muqueuses et de la conjonctive chez les Annamites. (S. Kap. 8.)
- Ploss, Heinrich, und Bartels, Max, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. Anthropologische Studien. (S. Kap. 1.)

15. Wirbeltiere.

- Baumeister, Ludwig, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Rhinophiden. Integument, Drüsen der Mundhöhle, Augen und Skeletsystem. 4 Taf. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 26, H. 3, S. 423—526.
- Elbert, Joh., De nieuwste onderzoekingen over het Pithecanthropus-vraagstuk. Natuurkundig Tijdschr. voor Nederl.-Indie, Deel 67, S. 125—142.
- Elbert, Joh., Ueber das Alter der Kendeng-Schichten mit Pithecanthropus erectus Dubois. 1 Fig. Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläontol., 25. Beilage-Bd., H. 3, S. 648—662.
- Favaro, Giuseppe, Gefäßsystem der Cyclostomen. (S. Kap. 7.)
- Giacomini, Ercole, Sulla disposizione del sistema interrenale e del sistema feocromo nelle Anguille adulte, nelle Cieche e nei Leptocefali. (S. Kap. 10a.)
- Giacomini, Ercole, Sulla gonogenesi nelle Anguille. Intorno all'epoca del differenziamento sessuale in questi Murenoidi. (S. Kap. 10b.)
- Giacomini, Ercole, Altre osservazioni intorno all'epoca del differenziamento sessuale nelle Anguille. (S. Kap. 10b.)
- Giaja, Jean, Sur l'ablation de la vessie natatoire des Poissons. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 26, S. 125—126.
- Hempelmann, Friedrich, Der Frosch. Zugleich eine Einführung in das praktische Studium des Wirbeltier-Körpers. (S. Kap. 1.)
- v. Lützw, Frhr. Kurt Lüder, Vergleichende anatomische und physiologische Untersuchungen bei Lauf- und Schrittpferden. Ein Beitrag zur Kritik der Pferdemeßungen. 4 Taf. Landwirtschaftl. Jahrbücher, Bd. 37, H. 5, S. 731—856. Auch Diss. inaug. philos. Jena.

Abgeschlossen am 25. August 1908.

Literatur 1908*¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Blanchard, R.**, Glossaire allemand-français des termes d'anatomie et de zoologie. Paris, Asselin & Houzeau, 298 S. 8^o.
- Sobotta, J.**, Atlante di Anatomia descrittiva dell'uomo. Prima trad. ital. di C. DELLA VALLE. Parte 3: Sistema nerveo-vascolare dell'uomo e organi dei sensi. 294 Fig. Roma, Milano, Soc. ed. Alighieri. 694 S. 8^o.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.**
Hrsg. v. O. HERTWIG und W. WALDEYER. Bd. 72, H. 3. 10 Taf. u. 13 Fig. Bonn, Cohen.
Inhalt: STOERK und v. HABERER, Beitrag zur Morphologie des Nebennierenmarkes. — SCHMIDT, Ueber Jugendstadien der roten Blutkörperchen. — SCHMITT-MARCEL, Ueber Pseudo-Hermaphroditismus bei Rana temp. — MICHAÏLOV, Zur Frage über die Innervation der Blutgefäße. — MICHAÏLOV, Die feinere Struktur der sympathischen Ganglien der Harnblase bei den Säugetieren. — NEMILOFF, ANTON, Einige Beobachtungen über den Bau des Nervengewebes bei Ganoiden und Knochenfischen. Teil 2: Der Bau der Nervenfasern. — CHAMBERS, Einfluß der Eigröße und der Temperatur auf das Wachstum und die Größe des Frosches und dessen Zellen. — ZIMMERMANN, Ueber das Vorkommen der Mastzellen beim Meerschweinchen.
- Archives d'Anatomie microscopique.** Publ. par L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 10, Fasc. 2. 11 Taf. u. 24 Fig. Paris, Masson & Cie.
Inhalt: GUILLIERMOND, Recherches cytologiques sur la germination des graines de quelques graminées. — BUGNION, L'appareil salivaire des Hémiptères. — DRZEWINA, Sur l'épithélium séreux de l'Acipenser güldenstädtii BRANDT.
- Archivio Italiano di Anatomia e di Embriologia.** Diretto da G. CHIARUGI. Vol. 7, Fasc. 1. 13 Taf. u. 10 Fig. Firenze, Niccolai.
Inhalt: LIVINI, Osservazioni anatomiche e considerazioni critiche intorno al M. Scaleno nell'uomo. — TRINCI, L'evoluzione storica del problema della riduzione cromatica. — VITALI, Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. — CUTORE, Modificazioni strutturali delle cellule

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

motrici del midollo spinale, durante il letargo. — COMOLLI, Struttura ed istogenesi del connettivo del corpo surrenale. — STADERINI, La Hypophysis cerebri degli anfihi.

The American Journal of Anatomy. Vol. 8, No. 2. Philadelphia.

Inhalt: HARDESTY, On the Nature of the Tectorial Membrane and its probable Role in the Anatomy of Hearing. — BARDEEN, Early Development of the cervical Vertebrae and the Base of the Occipital Bone in Man.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 110 (Bd. 36, H. 3). 12 Taf. u. 67 Fig. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: BROMAN, Ueber die Entwicklung und „Wanderung“ der Zweige der Aorta abdominalis beim Menschen nebst Bemerkungen über Gefäßwurzelwanderungen im Allgemeinen. — SHIKINAMI, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Gallenblase. — KLINGE, Die inneren Irisschichten der Haus-säugetiere. — ASAI, Die Blutgefäße des häutigen Labyrinthes der Ratte. Beiträge zur vergleichenden Anatomie des inneren Ohres.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 25, H. 4/6. Leipzig, Thieme.

Inhalt; In Memoriam! Prof. Dr. med. G. A. GULDBERG. — PIZZINI, Ueber die Sekretionserscheinungen in der Nierenzelle bei der Diurese. — KRASSIN, Ueber die Regeneration der peripheren Nerven nach Verletzung.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Carreras, R., L'impregnazione argentica associata all'uso della piridina per la colorazione dei tessuto nervose. Nota di tecnica. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 19, No. 7, S. 177—179.

Dongier, R., L'ultra-microscope; son mode d'emploi. État colloïdal. 2 Fig. *Journ. de Pharm. et de Chim.*, Année 99, Sér. 6, T. 28, No. 5, S. 204—215.

***Géraudel,** Méthode de coloration par la bleu polychrome. *VAN GIESON-Xylol.* Presse Médicale, 1908, No. 50.

Gordon, J. W., Illuminating Apparatus for the Microscope. 2 Fig. *Journ. R. Microsc. Soc.*, 1908, Pt. 4, S. 425—429.

Konkoly's Large Measuring Microscope. 1 Fig. *Journ. R. Microsc. Soc.*, 1908, Pt. 4, S. 491—492.

Microscope by SHUTTLEWORTH. 1 Fig. *Journ. of the R. Microsc. Soc.*, 1908, Pt. 3, S. 365—367.

Patten, C. J., Meso-Photography and its Application to delicate unfixed Embryos. *British med. Journ.*, 1908, No. 2487, S. 593—594.

Reichert, K., Neue Mikroskope und mikroskopische Hilfsapparate zur Sichtbarmachung ultramikroskopischer Teilchen. 5 Fig. *Verhandl. d. k. k. Zool.-bot. Gesellsch. Wien*, Bd. 58, H. 4/5, S. 130—136.

Vogel-Hale, Measuring Microscope (Model C). 1 Fig. *Journ. R. Microsc. Soc.*, 1908, Pt. 4, S. 492—493.

Vogel's Measuring Microscope (Model 1). 1 Fig. *Journ. R. Microsc. Soc.*, 1908, Pt. 4, S. 493—494.

- Vogel-Wanach**, Large Measuring Microscope (Model 2). 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 4, S. 494—496.
- Vogel-Campbells** Large Measuring Microscope (Model 3). 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 4, S. 496—497.
- Vogels** Measuring Microscope (Model 4). 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 4, S. 497—498.
- Waterhouse Museum** Microscope. 1 Fig. Journ. R. Microsc. Soc., 1908, Pt. 4, S. 490—491.
- Yamada, Kando**, Ein Beitrag zu den Untersuchungsmethoden über Erythrozytenformen. Münchener med. Wochenschr., Jg. 55, No. 37, S. 1934—1935.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bain, E.**, Un anatomiste au 16^e siècle: ANDRÉ VÉSALE. Thèse de Montpellier, 1908. 8^o.
- Chambers, Robert**, Einfluß der Eigröße und der Temperatur auf das Wachstum und die Größe des Frosches und dessen Zellen. 9 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsg., Bd. 72, H. 3, S. 607—661.
- di Colo, Francesco**, Una rivendicazione ad ANTONIO SCARPA. Nota storico-critica. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 7, S. 172—176.
- In Memoriam! Professor Dr. med. G. A. GULDBERG. Internat. Monatschrift f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, H. 4/6, S. 101—107.
- Lehmann, O.**, Scheinbar lebende Kristalle, Pseudopodien, Cilien und Muskeln. (Schluß.) 25 Fig. Biol. Zentralbl., Bd. 28, No. 16, S. 513—524.
- Prochnow, Oskar**, Biophysikalisch-deszendenztheoretische Studien. T. 1. Berlin, W. Junk. 8^o.
- Schwalbe, J.**, Die Wandlung des anatomischen Unterrichts in Berlin vor 25 Jahren. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 34, No. 37, S. 1596—1597.
- Smith, G. Elliott**, Right-Handeness. British med. Journ., 1908, No. 2487, S. 596—598.
- Sudhoff, Karl**, Ein Beitrag zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter, speziell der anatomischen Graphik und Handschriften des 9.—15. Jahrhunderts. 24 Taf. u. 3 Fig. Leipzig, Barthel. VII, 94 S. 8^o. 10 M. = Studien z. Gesch. d. Med., Heft 4.
- Winkler, Hans**, Parthenogenesis und Apogamie im Pflanzenreiche. Mit 14 Abb. Jena, G. Fischer. 166 S. 8^o. Aus: Progressus rei botanicae, Bd. 2, Heft 3.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Baltzer, Friedrich**, Ueber mehrpolige Mitosen bei Seeigeleiern. Würzburg, C. Kabitzsch. 40 S. 8^o. = Verhandl. d. physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg, N. F. Bd. 39, No. 7.

- Bordas, L.**, Recherches sur les glandes defensives ou glandes odorantes des blattes. 1 Taf. u. 7 Fig. Ann. des Sc. nat., T. 7, No. 1, S. 1—25.
- Drzewina, Anna**, Sur l'épithélium séreux de l'Acipenser güldenstädtii BRANDT. 5 Fig. Arch. d'Anat. microsc., T. 10, Fasc. 2, S. 269—277.
- Fragnito, O.**, La sostanza fibrillogena nella cellula nervosa embrionale dei vertebrati. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 1, S. 33—41.
- Franz, V.**, Die Struktur der Pigmentzelle. 11 Fig. Biol. Zentralbl., Bd. 28, No. 16, S. 536—543.
- Goldschmidt, R.**, Das Bindegewebe des Amphioxus. 27 Fig. Sitzungsberichte Gesellsch. f. Morphol. u. Physiol. München, Bd. 24, H. 1, S. 53—78.
- Held, H.**, Ueber den Begriff der Wirbeltierganglienzelle. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 2. Teil, 1. Hälfte, S. 461—462.
- Meirowsky**, Ueber den Ursprung des melanotischen Pigments. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, S. 465—466.
- Naegeli**, Ueber basophile Granulation der Erythrozyten bei Embryonen. 1 Taf. Folia haematol., Bd. 5, No. 6, S. 525—529.
- Sabrazès, J.**, et **Muratet, L.**, Le sang de l'axolotl. Granulations du cytoplasme: origine nucléolaire. Folia haematol., Bd. 6, H. 2, S. 171—173.
- Schmidt, P.**, Ueber Jugendstadien der roten Blutkörperchen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsg., Bd. 72, H. 3, S. 497—515.
- Stübel, Hans**, Zur Kenntniss der Plasmaströmung in Pflanzenzellen. Zeitschr. f. allg. Physiol., Bd. 8, H. 3/4, S. 267—290, u. Diss. med. Jena, 1908. 8^o.
- Zimmermann, A.**, Ueber das Vorkommen der Mastzellen beim Meer-schweinchen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsg., Bd. 72, H. 3, S. 662—670.

6. Bewegungsapparat.

- Pychlau, Waldemar**, Untersuchungen an den Brustflossen einiger Teleostier. 3 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 43, H. 3/4, S. 692—728.
- Vitali, Giovanni**, Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 1, S. 96—120.

a) Skelett.

- Anderson, R. S.**, Some Notes on the Hard Palate and Maxilla in Primates. British med. Journ., 1908, No. 2487, S. 596.
- Balducci, Enrico**, Morfologia dello sterno degli uccelli, con ricerche originali. 28 Taf. Prato, tip. Succ. Vestri. 84 S. 8^o.
- Bardeen, Charles Russell**, Early Development of the cervical Vertebrae and the Base of the occipital Bone in Man. 3 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 2, S. 181—186.

- Freund, Ludwig**, Der Nasenknorpel der Sirenen. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 79. Versamml. Dresden 1907, 2. Teil, 1. Hälfte, Naturw. Abt., S. 254—256.
- Kanasugi, H. E.**, Beiträge zur topographisch-chirurgischen Anatomie der Pars mastoidea. M. 40 Taf. Wien u. Leipzig, A. Hölder. 25 S. 8°.
- McKay, R.**, Supernumerary Teeth. 4 Fig. Proc. of the R. Soc. of Med., Vol. 1, No. 9, Odontol. sect., S. 129—130.
- Neumayer, Viktor L.**, Ein Beitrag zur Lehre vom Längenwachstume des Hirnschädels. 13 Fig. Mitt. d. Anthropol. Gesellsch. Wien, Bd. 38, H. 1, S. 1—16.
- Patterson, Francis Denison**, Congenital Defect in the Ulna. 1 Taf. Ann. of Surgery, Part 188, 1908, S. 296—299.
- Pocock, R. L.**, A Case of Abnormal Dentition in a Dhole, or Indian Red Dog (*Cuon dukhunensis*). 2 Fig. Ann. and Mag. of Nat. hist., Ser. 8, Vol. 2, No. 8, S. 196—198.
- Pitzorno, Marco**, I fori palatini posteriori accessori nel cranio umano. 1 Taf. Studii Sassaesi, Anno 5, 1907, Sez. 2, Suppl. 1. (18 S.)
- Preiser, Georg**, Ueber die praktische Bedeutung einer anatomischen und habituell-funktionellen Gelenkflächeninkongruenz. 1 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 12, H. 5, S. 313—322.
- ***Serafini, Giuseppe**, Elevazione congenita della scapola. 4 Fig. Arch. di Ortoped., Anno 24, 1907, Fasc. 5/6, S. 372—386.
- Shull, Charles A.**, Abnormal Incisors of *Marmota monax* L. 2 Fig. American Naturalist, Vol. 42, No. 499, S. 456—459.
- Smith, G. Elliot**, The Significance of Fusion of the Atlas to the Occipital Bone, and Manifestation of Occipital Vertebrae. 2 Fig. British med. Journ., 1908, No. 2487, S. 594—596.
- Staurenghi, Cesare**, Varietà craniche rinvenute nel Sepolcreto della Rotondo dell'Ospedale Maggiore di Milano. 2 Taf. Atti d. Sc. Ital. di Sc. nat., Vol. 46. 50 S.
- Vianello Cacchiolo, Mario**, Ectromielia bilaterale congenita degli arti superiori. 2 Fig. Riv. di Clinica pediatrica, Vol. 6, Fasc. 2, S. 112—117.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Boyer, Albert**, Contribution à l'étude des anomalies congénitales du muscle grand pectoral. Thèse de Montpellier, 1908. 8°.
- Calabri, Angelo**, Contributo alla conoscenza anatomo-topografica delle guaine sinoviali tendinee dell'arto anteriore del cavallo. 4 Taf. Pisa, tip. Valenti. 53 S. 8°.
- Frohse, Fritz, und Fränkel, Max**, Die Muskeln des menschlichen Armes. 154 Fig. Jena, G. Fischer. XX, 414 S. 20 M. = Handb. d. Anat. d. Menschen. Hrsg. von KARL v. BARDELEBEN, Lief. 15, Bd. 11, Abt. 2, Tl. 2.
- Livini, F.**, Osservazioni anatomiche e considerazioni critiche intorno al M. scaleno nell'uomo. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 1, S. 1—17.

- Lubosch, W.**, Das Kiefergelenk der Säugetiere. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 79. Versamml. Dresden 1907, Teil 2, Hälfte 2, Med. Abt., S. 458—460.
- Lucien**, Développement des coulisses fibreuses et des gaines synoviales annexées aux tendons de la région antérieure du cou-de-pied. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 1, S. 53—61.

7. Gefäßsystem.

- Baum, H.**, Ueber die Benennung der Hand- und Fußarterien. Verhandl. Gesellsch. Deutscher Naturf. u. Aerzte, 79. Versamml. Dresden 1907, 2. Teil, 2. Hälfte, Med. Abt., S. 454—455.
- Broman, Ivar**, Ueber die Entwicklung und „Wanderung“ der Zweige der Aorta abdominalis beim Menschen, nebst Bemerkungen über Gefäßwurzelwanderungen im Allgemeinen. 5 Taf. u. 43 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 110 (Bd. 36, H. 3), S. 495—550.
- Michailov, Sergius**, Zur Frage über die Innervation der Blutgefäße. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsg., Bd. 72, H. 3, S. 540—553.
- Perna, Giovanni**, Un caso di deficienza di sviluppo del pericardio nell'uomo. Rend. Soc. med.-chir. di Bologna; in: Boll. d. Sc. med., Anno 79, Ser. 8, Vol. 8. (138 S.)
- ***Pitzorno, Marco**, Di una varietà dell'arteria radiale. Studii Sassaresi, Anno 5, 1907, Sez. 2, Suppl. No. 1. 8 S.
- ***Salvi, Giunio**, Morfologia delle arterie dell'estremità addominale. Parte 1. Origine e Significato delle arterie che vanno all'estremità (Selaci, Anfibi, Rettili, Uccelli). M. Fig. Studii Sassaresi, Anno 5, 1907, Sez. 2, Suppl. 56 S.

8. Integument.

- ***Bossi, Virginio**, Alcune considerazioni sulle ricerche del Prof. P. GMSLEIN intorno alla rigenerazione dell'apparato tegumentario del piede dei Solipedi. 3 Taf. Il Nuovo Ercolani, Anno 13, No. 7—14.
- Gavazzeni, G. Alessandro**, Trichohyalin. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 47, No. 5, S. 229—242.
- Golodetz, L.**, und **Unna, P. G.**, Zur Chemie der Haut (Schluß). 1 Taf. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 47, No. 5, S. 242—254.
- Toldt, K. jun.**, Neues über Andeutungen eines Schuppenkleides bei rezenten Säugetieren. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 58, H. 4/5, S. 108—110.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Favaro, Giuseppe**, Intorno alla presenza di cellule muscolari lisce nella pleura polmonare di qualche mammifero. Atti e Mem. d. R. Accad. di Sc. lett. ed arti in Padova, Vol. 24, Disp. 2. 5 S.

- Kormann, Bodo**, Vergleichende makroskopische Untersuchungen über das Nasenloch und den Nasenvorhof der Haussäugetiere. 1 Fig. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 34, H. 4, S. 390—410.
- ***Lheureux, M. A.**, L'arbre bronchique et les arbres vasculaires sanguins des poumons. Thèse de Lille, 1908. 8°.
- Livini, F.**, Le fibre collagene negli organi dell'apparecchio timo-tiro-paratiroideo nell'uomo. Boll. Soc. med. Parma, Ser. 2, Anno 1, Fasc. 5/6, S. 124—125.
- Perrin, J. A.**, Contribution à l'étude du développement des fosses nasales. Thèse de Lille, 1908. 8°.
- Tenchini, L.**, et **Cavatorti, P.**, Sulla morfologia della ghiandola tiroide normale nell'uomo. Memorie R. Accad. dei Lincei, Anno 1907, Ser. 5, Cl. di Sc. fis., mat. e nat., Vol. 6, S. 441—541.
- Waterston, D.**, Un unusual Lung Abnormality and its developmental Significance. British med. Journ., 1908, No. 2487, S. 598.
- Weber, A.**, L'origine de l'appareil pulmonaire chez les mammifères. 4 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 1, S. 16—21.

b) Verdauungsorgane.

- Baggio, Gino**, Contributo sperimentale sullo studio dei rapporti fra milza e fegato (coniglio). Policlinico, Anno 14, Vol. 14—M, Fasc. 12, S. 553—560.
- Becker, J.**, Ueber Zungenpapillen. Ein Beitrag zur phylogenetischen Entwicklung der Geschmacksorgane. 1 Taf. u. 44 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 43, H. 3/4, S. 537—618.
- Civalleri, A.**, Sull'esistenza di una „ipofisi faringea“ nell'uomo adulto. Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino, Anno 70, 1907, No. 12, S. 538—540.
- ***Evangelista, Alberto**, Sull'assorbimento dei grassi da parte del grosso intestino. Il Tommasi, Anno 3, No. 6, S. 126—130.
- Giannelli, L.**, Particolarità riguardanti la stomaco e le sue aperture pilorica e cardiaca in un embrione umana di circa 75 giorni. Nota embriologica. 4 Fig. Ferrara, tip. Bresciani succ. 12 S. 8°.
- Illing, Ueber** histologische Eigentümlichkeiten der Schleimhaut des Hundemagens. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 79. Vers. Dresden 1907, 2. Teil, 1. Hälfte, Naturw. Abt., S. 471—472.
- Illing, Ueber** den Verdauungstrakt von *Cricetus frumentarius*. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 79. Vers. Dresden 1907, 2. Teil, 1. Hälfte, Naturw. Abt., S. 173—174.
- Lawrov, S.**, Ueber die Pankreasgänge des Sterlets (*Acipenser ruthenus*). 1 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 12, S. 408—409.
- Petersen, Hans**, Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Selachierdarmes. 3 Taf. u. 4 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 43, H. 3/4, S. 619—652.
- Rossi, Gilberto**, Della particolare localizzazione nelle cellule dell'epitelio intestinale di sostanze che sciolgono l'acido oleico. M. Fig. Arch. di Fisiol., Vol. 5, Fasc. 4, S. 381—393.

- Rössle**, Ueber das Gitterfasengerüst der Leber unter normalen und pathologischen Bedingungen. Sitzungsber. Ges. f. Morphol. u. Physiol. München, Bd. 24, H. 1, S. 17—22.
- ***von Rynberk, G.**, A proposito di una rivista sintetica sugli elementi istologici che compiono la funzione interna del pancreas. Replica ai Prof. **TIBERTI** e **DIAMARE**. Arch. di Farmac. spec. e Sc. affini, Vol. 7, Fasc. 3, S. 97—100.
- Shikinami, J.**, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie der Gallenblase. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 110 (Bd. 36, H. 3), S. 551—599.
- Waterston, D.**, Variations in the Form of the Stomach in Man. British med. Journ., 1908, No. 2487, S. 598.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Askanazy, M.**, Kommen in den Zellkomplexen der Nebennierenrinde drüsenartige Lumina vor? 2 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 45, No. 35, S. 1603—1605.
- Haller, B.**, Zur Phylogenese des Nierenorganes (Holonephros) der Knochenfische. 6 Taf. u. 8 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 43, H. 3/4, S. 728—801.
- Martinotti, C.**, Sulle alterazioni delle capsule surrenali consecutive all'occlusione delle rispettive vene centrali. Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino, Anno 70, 1907, No. 9—11, S. 465—469.
- Michailov, Sergius**, Die feinere Struktur der sympathischen Ganglien der Harnblase bei den Säugetieren. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 72, H. 3, S. 554—574.
- Pizzini, Benedetto**, Ueber die Sekretionserscheinungen in der Nierenzelle bei der Diurese. Exper. Untersuchungen. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, H. 4/6, S. 108—148.
- Rossi, Giacinto**, Lesioni riscontrate nelle capsule surrenali e nel tessuto cromaffine in seguito alla tiroparatiroidectomia. Il Tommasi, Anno 3, No. 5, S. 101—104.
- ***Sinibaldi, Giulio**, Sulla presenza di tessuto linfatico nel corion umano mucoso dei calici, della pelvi renale e dell'uretere. La Clinica moderna, Anno 13, 1907, No. 40, S. 941—952.
- Stoerk, Oskar**, und **v. Haberer, Hans**, Beitrag zur Morphologie des Nebennierenmarkes. 2 Taf. u. 8 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 72, H. 3, S. 481—496.

b) Geschlechtsorgane.

- ***Acconci, G.**, Ricerche sull'innervazione dell'utero umano. Folia gynaecol., Vol. 1, Fasc. 1, S. 61—96.
- Balli, Ruggero**, Organi rudimentali dei genitali maschili. Descrizione, sviluppo e significato di tali organi, con ricerche originali sopra quelli di incerto significato. 1 Taf. Milano, tip. Ferraguti e C. 68 S. 8°.

- ***Basso, G. L.**, Sulla fine distribuzione del connettivo nel corpo luteo umano. *Ginecologia*, Anno 4, 1907.
- ***Basso, G. L.**, Il tessuto collagene nell'utero gravido e puerperale. Nota prev. *La Ginecologia*, Anno 5, Fasc. 3, S. 95—96. (*Rendic. Soc. Toscana Ostetr. e Ginecol.*)
- Beyce, T. H.**, The Imbedding of the human Ovum. *British med. Journ.*, 1908, No. 2487, S. 598.
- Heller, Julius**, Zwei seltene Mißbildungen des Penis, a. *Diphallus partialis*; b. Sogenannte Verdoppelung der Harnröhre. 1 Fig. *Zeitschr. f. Urol.*, Bd. 2, H. 7, S. 612—617.
- Lalesque**, Utérus bicorné. *Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux* 1908, No. 3, S. 31.
- ***Marocco, C.**, Sull'innervazione della cervice uterina. 1 Taf. *Arch. Ital. Ginecol.*, Anno 10, 1907, Vol. 2, No. 5, S. 169—180.
- Schleip, Waldemar**, Die Richtungskörperchen im Ei von *Formica sanguinea*. 2 Taf. *Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere*, Bd. 26, H. 4, S. 651—682.
- Schmitt-Marcel, William**, Ueber Pseudo-Hermaphroditismus bei *Rana temp.* 1 Taf. u. 4 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw.*, Bd. 72, H. 3, S. 516—539.
- Sonnenbrodt, Albert**, Die Wachstumsperiode der Oozyte des Huhnes. *Diss. med. Gießen*, 1908. 8^o.
- Teacher, John H.**, Demonstration of an extremely young Human Ovum (TEACHER-BRYCE Ovum). *Proc. of the R. Soc. of Med.*, Vol. 1, No. 9, *Obstetr. and Gynecol. Sect.*, S. 264—267.
- la Torre, Felice**, Della legatura viventi dei vasi sanguigni dell'utero. *Boll. d. Soc. Lancisiana*, Anno 27, 1907, Fasc. 4, S. 222—224.
- Trinci, Giulio**, L'evoluzione storica del problema della riduzione cromatica in rapporto all'attuale ipotesi dell'esistenza d'un tipo unico e fondamentale di maturazione nei due regni. 3 Fig. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, Vol. 7, Fasc. 1, S. 18—95.
- Walter, Friedrich Karl**, Ueber Regeneration peripherer Nerven. *Diss. med. Rostock*, 1908. 8^o.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Acconci, G.**, Ricerche sull'innervazione dell'utero umano. (S. Kap. 10b.)
- Calligaris, Giuseppe**, La metameria sensitiva spinale. M. Fig. *Polisclinico*, Anno 15, Sez. pratica, Fasc. 2, S. 37—38.
- Cerletti, Ugo**, Sopra speciali corpi a forma navicolare nella corteccia cerebrale normale e patologica e sopra alcuni rapporti fra il tessuto cerebrale e la pia madre. *Rivista Sperimentale di Freniatria*, Vol. 34, S. 224—246.
- ***Cerletti, Ugo**, Sopra speciali corpuscoli perivasali nella sostanza cerebrale. 2 Taf. *Ann. d. Istit. Psichiatrico d. R. Univ. di Roma*, Vol. 5, 1907, 11 S.

- Chérié-Lignière, Massimo**, Sui rapporti topografici tra simpatico e vago nel collo. Rendic. Assoc. med.-chir. Parma, Anno 7, 1907, No. 1, S. 11—15.
- Cutore, Gaetano**, Modificazioni strutturali delle cellule motrici del midollo spinale durante il letargo. 1 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 1, S. 121—144.
- Fragnito, O.**, La sostanza fibrillogena nella cellula nervosa embrionale dei vertebrati. (S. Kap. 5.)
- Held, H.**, Zur weiteren Kenntnis der marginalen Neuroglia. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 79. Vers. Dresden 1907, 2. Teil, 2. Hälfte, Med. Abt., S. 463—465.
- Held, H.**, Ueber den Begriff der Wirbeltierganglienzelle. (S. Kap. 5.)
- Michailov, Sergius**, Zur Frage über die Innervation der Blutgefäße. (S. Kap. 7.)
- Michailov, Sergius**, Die feinere Struktur der sympathischen Ganglien der Harnblase bei den Säugetieren. (S. Kap. 10a.)
- Nageotte, J.**, Anomalie du tube neural dans la région sacrée chez un fœtus humain. Dédoublement sagittal. 8 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 1, S. 44—52.
- Nemiloff, Anton**, Einige Beobachtungen über den Bau des Nervengewebes bei Ganoiden und Knochenfischen. Teil 2: Der Bau der Nervenfasern. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entw., Bd. 72, H. 3, S. 575—606.
- Pighini, Giacomo**, Sopra una speciale forma reticolare di precipitazione della sostanza nervosa e sulle strutture di precipitazione di vari tessuti organici. Rivista Sperimentale di Freniatria, Vol. 34, S. 247—263.
- *Pusateri, E.**, Sopra una nuova origine del fascio peduncolare del Türcck. M. Fig. Riv. Ital. di Neuropat., Psichiatr. e Elettroterap., Vol. 1, 1907, Fasc. 1, S. 29—33.
- Staderini, Rutilio**, La Hypophysis cerebri degli anfi. 6 Taf. Arch. Ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 7, Fasc. 1, S. 165—191.
- Stieda, L.**, Ueber das Gehirn eines Sprachkundigen. Verh. Ges. Deutsch. Naturf. u. Aerzte 79. Vers. Dresden 1907, 2. Teil, 2. Hälfte, Med. Abt., S. 451—454.

b) Sinnesorgane.

- Asai, K.**, Die Blutgefäße des häutigen Labyrinthes der Ratte. Beiträge zur vergleichenden Anatomie des inneren Ohres. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., Heft 110 (Bd. 36, H. 3), S. 711—728.
- Becker, J.**, Ueber Zungenpapillen. Ein Beitrag zur phylogenetischen Entwicklung der Geschmacksorgane. (S. Kap. 9b.)
- Cosmettatos**, Trois cas de microphthalmie. Ann. d'Oculistique, Paris, 1908, S. 96.
- Hardesty, Irving**, On the Nature of the tectorial Membrane and its probable Role in the Anatomy of Hearing. 12 Fig. American Journ. of Anat., Vol. 8, No. 2, S. 109—185.
- Klinge, E.**, Die inneren Irisschichten der Haussäugetiere. 24 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 110 (Bd. 36, H. 3), S. 601—710.

- de Listo-Vollaro, Agostino**, Del tessuto elastico nell'iride dell'uomo adulto e di alcune specie di vertebrati. *Ann. oftalmol.*, Anno 37, Fasc. 3/5, S. 328—330. (19. Congr. Assoc. oftalmol. Ital.)
- de Listo-Vollaro, Agostino**, Sulla morfologia della membrana dilatatrice della pupilla nell'uomo. *Ann. oftalmol.*, Anno 37, Fasc. 3/5, S. 301—327. (19. Congr. Assoc. oftalmol. Ital.)
- Monesi, L.**, Sul tessuto elastico della cornea. *Ann. oftalmol.*, Anno 37, Fasc. 3/5, S. 297—300. (19. Congr. Assoc. oftalmol. Ital.)
- Pardo, Ruggero**, Osservazioni sulla filtrazione dei liquidi oculari. *Ann. oftalmol.*, Anno 37, Fasc. 3/5, S. 262—263. (19. Congr. Assoc. oftalmol. Ital.)
- *Pes, Orlando**, La photographie d'une chambre noire vivante ou la photographie du fond de l'œil. 17 Fig. *La Fotografia artistica*, Turin 1906. 19 S.
- Pes, Orlando**, Sulla fina anatomia della sclerotica. *Ann. oftalmol.*, Anno 37, Fasc. 3/5, S. 331—333. (19. Congr. Assoc. oftalmol. Ital.)
- v. Sicherer**, Die Entstehung des Arthropodenauges. 6 Taf. u. 5 Fig. *Sitzungsber. Ges. f. Morphol. u. Physiol. München*, Bd. 24, H. 1, S. 23—42.
- Soprana, F.**, Ulteriore contributo alla conoscenza dell'atrofia muscolare progressiva da lesione dei canali semicircolari. 1 Taf. *Atti d. R. Istit. Veneto di Sc. lett. ed arti*, Anno accad. 1907/08, T. 67, Parte 2, Disp. 2, S. 161—171.
- Stilling, J.**, Bemerkung zu der Mitteilung v. WOLFRUM: Zur Frage nach der Existenz des Glaskörperkanales. *GRAEFES Arch. f. Ophthalmol.*, Bd. 69, H. 1, S. 192.
- Toretta, Acille**, Lesioni del labirinto non acustico dimostrate con ricerche sperimentali e cliniche. *Policlinico*, Anno 15, Vol. 15—C, Fasc. 4, S. 145—158; Fasc. 5, S. 220—240.
- Wolfrum, M.**, Ueber Ursprung und Ansatz der Zonulafasern im menschlichen Auge. 1 Taf. *GRAEFES Arch. f. Ophthalmol.*, Bd. 69, H. 1, S. 145—171.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Bardeen, Charles Russell**, Early Development of the cervical Vertebrae and the Base of the occipital Bone in Man. (S. Kap. 6a.)
- Baltzer, Friedrich**, Ueber mehrpolige Mitosen bei Seeigelleiern. (S. Kap. 5.)
- Beyce, T. H.**, The Imbedding of the human Ovum. (S. Kap. 10b.)
- Bossi, Virginio**, Alcune considerazioni sulle ricerche del Prof. P. GHISLEIN intorno alla rigenerazione dell'apparato tegumentario del piede dei Solipedi. (S. Kap. 8.)
- Distaso, Arcangelo**, Studii sull'embrione di Seppia. 6 Taf. u. 13 Fig. *Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere*, Bd. 26, H. 4, S. 565—650.

- Hubbard, Marian E.**, Some Experiments on the Order of Succession of the Somites in the Chick. 2 Fig. American Naturalist, Vol. 42, No. 499, S. 466—471.
- Keibel, Franz, und Elze, Curt**, Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen. Mit Beiträgen von Prof. I. BROMAN-Lund, Prof. J. A. H. HAMMAR-Upsala u. Prof. J. TANDLER-Wien. Mit 6 Taf. u. 44 Fig. Jena, G. Fischer. VIII, 314 S. 4^o. = Normentafeln z. Entwicklungsgeschichte d. Wirbeltiere, H. 8.
- Marcus, H.**, Ueber Mesodermbildung im Gymnophionenkopf. 5 Fig. Sitzungsber. Ges. f. Morphol. u. Physiol. München, Bd. 24, H. 1, S. 79—89.
- Perna, Giovanni**, Un caso di deficienza di sviluppo del pericardio nell'uomo. (S. Kap. 7.)
- Perrin, J. A.**, Contribution à l'étude du développement des fosses nasales. (S. Kap. 9a.)
- Petersen, Hans**, Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Selachierdarmes. (S. Kap. 9b.)
- Vialleton**, Un problème de l'évolution. La théorie de la récapitulation des formes ancestrales au cours du développement embryonnaire. 4 Taf. Paris, Masson et Cie. 244 S. 8^o. 6 fr. 50.
- Vitali, Giovanni**, Anatomia e sviluppo della mandibola e dell'articolazione mandibolare. (S. Kap. 6.)
- Wallstabe, P.**, Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Araneinen. 2 Taf. u. 6 Fig. Zool. Jahrb., Abt. f. Anat. u. Ont. d. Tiere, Bd. 26, H. 4, S. 683—712.
- Ziegler, Heinrich Ernst**, Die phylogenetische Entstehung des Kopfes der Wirbeltiere. 1 Taf. u. 11 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 43, H. 3/4, S. 653—684.

13. Mißbildungen.

- Boigey**, Un cas de gynécomastie. 1 Taf. Nouv. Iconogr. de la Salpêtrière, Année 21, No. 3, S. 342.
- ***Colorni, Carlo**, Di un feto mostruoso con fessura addomino-vescicopublica. M. Fig. Lucina, Anno 12, 1907, No. 8, S. 122—124; No. 10, S. 148—151; No. 11, S. 165—167; No. 12, S. 183—187.
- Cosmettatos**, Trois cas de microphthalmie. (S. Kap. 11b.)
- Fiori, Luigi**, Di una cisti branchiale soprajoidea avente intimo rapporto con la ghiandola sottomascellare. Policlinico, Anno 15, Sez. pratica, Fasc. 1, S. 3—5.
- Girardi, Alessandro**, Contributo allo studio delle cisti congenite del pavimento della bocca. M. Fig. Gazz. med. Ital., Anno 59, No. 12, S. 111—113.
- Heller, Julius**, Zwei seltene Mißbildungen des Penis, a. Diphallus partialis; b. Sogenannte Verdoppelung der Harnröhre. (S. Kap. 10b.)
- Lalesque**, Utérus bicorné. (S. Kap. 10b.)

- Latarjet et Jarricot**, Deux cas de hernie diaphragmatique congénitale. 3 Fig. *Bibliogr. anat.*, T. 18, Fasc. 1, S. 22—32.
- Leblanc et Ferrari**, Note sur des anomalies congénitales multiples d'un fœtus mort-né. *Bull. méd. de l'Algérie*, 1908, No. 4, S. 119—120.
- Malatesta, Ramberto**, Di un caso di diverticolo di MECKEL aperto all'ombelico. *Policlinico*, Anno 14, 1907, Vol. 14—C, Fasc. 11, S. 473—483.
- Serafini, Giuseppe, Elevazione congenita delle scapola. (S. Kap. 6a.)
- Simmonds**, Ueber Epignathusbildungen. 2 Fig. *München. med. Wchnschr.*, Jg. 55, No. 37, S. 1950—1951.
- ***Tur, Jan**, Nouvelle série d'expériences sur l'action tératogène des rayons du radium sur les embryons de la poule. 6 Fig. *Bull. de la Soc. Sc. de Varsovie*, S. 1—12.
- ***Tur, Jan**, Observations sur les „faux blastodermes“. 2 Fig. *Bull. de la Soc. Sc. de Varsovie*, S. 60—70.
- ***Vanverts**, Un cas de testicule double (?). *Echo méd. du Nord*, Lille 1908, No. 22.
- Vianello Cacchiolo, Mario, Ectromielia bilaterale congenita degli arti superiori. (S. Kap. 6a.)

14. **Physische Anthropologie.**

- Accordo internazionale per l'unificazione delle misure craniometriche e cefalometriche. M. Fig. *Atti d. Soc. Romana di Antropol.*, Vol. 13, 1907, Fasc. 3, S. 373—387.
- Ascarelli, Attilio**, Il tipo cranico facciale in 300 omicidi. 4 Fig. *Arch. di Psich., Neuropatol., antropol. crim.*, Vol. 29, Fasc. 3, S. 209—233.
- Clinch, George**, Early Man. 2 Taf. u. 9 Fig. *The Victoria History of the Counties of England. A History of Herefordshire*, Vol. 1, S. 157—166.
- Crouzel**, Nouvelle methode anthropographométrique. *Gaz. hebdomad. des Sc. méd. de Bordeaux*, 1908, No. 6, S. 68.
- Crowther-Beynon, Vernon B.**, Early Man. 1 Taf. *The Victoria History of the Counties of England. A History of Rutland*, Vol. 1, S. 81—84.
- ***Desfosses**, La collection anthropologique de Muséum. *Presse méd.*, 1908, No. 3.
- Dubreuil-Chambardel**, A propos de la camptodactylie. *Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris*, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 167—169.
- Ferrannini, Andrea**, L'Antropologia clinica delle anomalie nella meccanica respiratoria. *Lezione Tommasi*, Anno 3, No. 8, S. 179—181; No. 9, S. 203—207.
- Frassetto, Fabio**, Crani felsinei del 5 e 4 secolo av. Cristo. (Fine.) 1 Taf. *Atti d. Soc. Romana di Antropol.*, Vol. 13, 1907, Fasc. 3, S. 341—369.

- Giuffrida-Ruggeri, V.**, I crani egiziani del Museo Civico di Milano. 2 Taf. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 37, 1907, Fasc. 3, S. 399—410.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Les crânes de Myrina du Musée impérial de Vienne. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 162—167.
- Gross, V.**, Les sépultures de l'époque de la Tène à Münsingen, canton de Berne (Suisse). 1 Fig. Rev. de l'Ecole d'Anthropol., 1908, No. 3, S. 112—116.
- Haeckel, Ernst**, Unsere Ahnenreihe. (Progonotaxis hominis.) Kritische Studien über phyletische Anthropologie. Festschrift z. 350-jährigen Jubelfeier d. Thüringer Univ. Jena u. der damit verbundenen Uebergabe d. phyletischen Museums 1908. Mit 6 Taf. Jena, G. Fischer. 57 S. 4^o.
- Jarricot, Jean**, Un crâne humain réputé paléolithique: Le crâne de Béthenas. 6 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 1, S. 103—138.
- La nuova convenzione internazionale per l'unificazione delle misure craniometriche e cefalometriche. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 37, 1907, Fasc. 3, S. 325—335.
- ten Kate, H.**, Notes détachées sur les Japonais. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 178—195.
- Lissauer, A.**, Archäologische und anthropologische Studien über die Kabylen. 4 Taf. u. 19 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 4, S. 501—528.
- Livi, Ridolfo**, L'esclavage au moyen-age et son influence sur les caractères anthropologiques des Italiens. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 201—209.
- Lutrovnick**, Sur les manifestations mongoloïdes chez les enfants européens. 1. Idiotie, 2. tache bleue sacrée. M. Fig. Thèse de doctorat en méd. Paris, 1908. 107 S.
- Mantegazza, Paolo**, Un falso indirizzo dell'antropologia in Italia. Arch. per l'Antropol. e l'Etnol., Vol. 36, 1906, Fasc. 3, S. 189—193.
- Mochi, Aldobrandini**, L'indice di curvatura del frontale. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 37, 1907, Fasc. 3, S. 439—445.
- Mochi, Aldobrandini**, Sulla antropologia degli Arabi. 3 Taf. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 37, 1907, Fasc. 3, S. 411—428.
- Mochi, Aldobrandini**, La discriminazione delle forme craniensi e il sistema del SERGI. M. Fig. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 38, Fasc. 1, S. 87—126.
- Mosso, Angelo**, Femori umani usati, come collane od amuleti e critica dei fusaroli votivi descritti dallo SCHLIEMANN. 1 Taf. Atti d. R. Accad. di Sc. di Torino, Cl. di Fis., Mat. e Nat., Vol. 42, Disp. 15, 1907, S. 663—673.
- Mosso, Angelo**, Vertebre di pesci che servirono come ornamento o come amuleti nei tempi preistorici. 1 Taf. Atti d. R. Accad. di Sc. di Torino, Cl. di Fis., Mat. e Nat., Vol. 42, Disp. 15, 1907, S. 674—677.

- Mühsam, Hans**, Die Bedeutung der neueren Methoden der Blutdifferenzierung für die Anthropologie. 4 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 4, S. 575—582.
- Paravicini, Giuseppe**, Di un'interessante microcefalo littleliana. 1 Taf. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 37, 1907, Fasc. 2, S. 113—289.
- Rivet**, Le race de Lagoa-Santa chez les populations precolombiennes de l'Equateur. 14 Fig. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 209—274.
- de Sanctis, S.**, Un nuovo caso di infantilismo. Boll. d. Soc. Lancisiana, Anno 27, 1907, Fasc. 4, S. 207—208.
- Sergi, G.**, Dalle esplorazioni del Turkestan. Frammenti scheletrici umani. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 13, 1907, Fasc. 3, S. 305—321.
- Siffre, A.**, Étude des dents humaines du Petit-Puymoyen. 5 Fig. Rev. de l'Ecole d'Anthropol., 1908, No. 2, S. 67—72.
- Stolyhwo, Kazimierz**, Homo primigenius appartient-il à une espèce distincte de homo sapiens? L'Anthropol., T. 19, No. 2/3, S. 191—216.
- *Weber, A.**, L'origine de l'homme. Bull. méd. d'Algérie, 1908, No. 6, S. 185—201.
- Zanoli, V.**, Studi di antropologia Bolognese. Atti Accad. scientif. Veneto-Trentino-Istriana, N. S., Anno 5, Fasc. 1, S. 44—89.

15. Wirbeltiere.

- Bach, Franz**, Ueber einen Fund eines Rhinoceroszahnes aus der Umgegend von Pola. 1 Taf. Mitt. d. nat. Ver. Steiermark, Bd. 44, H. 1, S. 57—68.
- Baglioni, S.**, Il nesso tra le condizioni esterne e la forma e la funzione di alcuni organi nei pesci. 9 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 7, S. 180—191.
- Baglioni, S.**, Il nesso tra le condizioni esterne e la forma e la funzione di alcuni organi nei pesci. Nota 2^a. Vescica natatoria. 2 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 8, S. 200—207.
- Broili, F.**, Ichthyosaurierreste aus der Kreide. 1 Taf. u. 3 Fig. Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläontol., Beil. Bd. 25, S. 422—442.
- Broili, F.**, Ein Dicynodontierrest aus der Karooformation. 1 Taf. u. 5 Fig. Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläontol., Jg. 1908, Bd. 1, S. 1—15.
- Case, E. C.**, Description of Vertebrate Fossils from the Vicinity of Pittsburgh, Pennsylvania. 6 Taf. u. 8 Fig. Ann. of Carnegie Mus., Vol. 4, No. 3/4, S. 234—241.
- Cook, Harold James**, A new Rhinoceros from the Lower Miocene of Nebraska. 2 Fig. American Naturalist, Vol. 42, No. 500, S. 543—545.
- Dal Piaz, G.**, Sui vertebrati delle arenarie mioceniche di Belluno. Atti Accad. Scientif. Veneto-Trentino-Istriana, N. S. Anno 5, Fasc. 1, S. 106—120.

- Deniker, J.**, L'âge de Pithécantrope. 2 Fig. L'Anthropol., T. 19, No. 2/3, S. 260.
- Douglass**, Some Oligocene Lizards. 8 Fig. Ann. of Carnegie Mus., Vol. 4, No. 3/4, S. 278—285.
- Douglass**, Fossil Horses from North Dakota and Montana. 4 Taf. Ann. of Carnegie Mus., Vol. 4, No. 3/4, S. 267—277.
- Douglass**, Rhinoceroses from the Oligocene and Miocene Deposits of North Dakota and Montana. 2 Taf. u. 7 Fig. Ann. of Carnegie Mus., Vol. 4, No. 3/4, S. 256—266.
- Holland, W. J.**, A Preliminary Account of the Pleistocene Fauna discovered in a Cave opened at Frankstown, Pennsylvania, in April and May 1907. 2 Taf. u. 1 Fig. Ann. of Carnegie Mus., Vol. 4, No. 3/4, S. 228—233.
- Holland, W. J.**, An undetermined Element in the Osteology of the Mosasauridae. 5 Fig. Ann. of Carnegie Mus., Vol. 4, No. 3/4, S. 162—167.
- v. Huene, Friedrich**, Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. 111 Taf. u. 351 Fig. Geol. u. Paläontol. Abhandl. von KOKEN, Suppl.-Bd. 1, 1907—1908. 419 S.
- v. Huene, F.**, und **Lull, R. S.**, Neubeschreibung des Originals von *Nanosaurus agilis* MARSH. 1 Taf. u. 10 Fig. Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläontol., Jg. 1908, Bd. 1, S. 134—144.
- Peterson, O. A.**, Description of the Specimen of *Stenomylus gracilis* PETERSON. 12 Fig. Ann. of Carnegie Mus., Vol. 4, No. 3/4, S. 286—300.
- Pychlau, Waldemar**, Untersuchungen an den Brustflossen einiger Teleostier. (S. Kap. 6.)
- Toldt, K. jun.**, Neues über Andeutungen eines Schuppenkleides bei rezenten Säugetieren. (S. Kap. 8.)
- True, Frederick W.**, Remarks on the Fossil Cetacean *Rhabdosteus latiradix* COPE. 1 Taf. u. 3 Fig. Proc. of the Acad. of Nat. Sc. in Philadelphia, Vol. 60, Pt. 1, S. 24—29.

Abgeschlossen am 20. September 1908.

Literatur 1908*¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- v. Bardeleben, K.**, Die Anatomie des Menschen. Teil 3: Das Muskel- und Gefäßsystem. Teil 4: Die Eingeweide. 68 u. 38 Fig. Leipzig, Teubner. 104 u. 71 S. 8°. Je 1,25 M. = Aus Natur- u. Geisteswelt, No. 203, 204.
- Davenport, C. B.**, Experimental Morphology. New Edition. M. Fig. London, Macmillan. 8°. XVIII, 508 S. 15,50 M.
- Ellenberger, W.**, und **Baum, H.**, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 12. Aufl. der in 1. von GURLT ... bearb. Anatomie d. Haustiere. Mit 894 Abb. Berlin, A. Hirschwald. XVI, 1080 S.
- Quain**, Elements of Anatomy. New Edition by E. A. SCHÄFER and others. M. Fig. Vol. 1: Embryology by T. H. BRYCE. London, Longmans. 284 S. 8°. 10,80 M.
- Triepel, Hermann**, Einführung in die physikalische Anatomie. 3. (Schluß-) Teil: Die trajektorischen Strukturen. 3 Taf. u. 26 Fig. Wiesbaden, Bergmann. XI, 193 S. 8°. 6 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Anatomische Hefte.** Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 112 (Bd. 37, Heft 2). 17 Taf. Wiesbaden, Bergmann.
- Inhalt: HOLSTI, Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotrophe. 2. Ueber die Fettzufuhr zum menschlichen Ei. — LUNDAHL, Beitrag zur Kenntnis der sogenannten Grenz fibrillen der Epithelzellen. — BACKMAN, Ueber die Skaphocephalie.
- Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 13, Literatur 1907, Teil 1. 614 S. 8°. Jena, Fischer.
- Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux.** Publié par É. RETTERER et F. TOURNEUX. Année 44, No. 5. Paris, Alcan.
- Inhalt: LESBRE et GILLY, Étude d'un monstre ischio-ectopage. — LEFÉBURE, Considérations sur la physiologie des terminaisons nerveuses sensibles de la

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

peau. — ARGAUD, Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les mollusques et les vertébrés.

The Anatomical Record. Editors: I. HARDESTY, G. C. HUBER, C. M. JACKSON, H. JAYNE, T. G. LEE, F. F. LEWIS, W. H. LEWIS, C. F. W. MCCLURE, F. R. SABIN, G. L. STREETER. Vol. 2, No. 3, June 1908. Philadelphia, The Wistar Institute.

Inhalt: KINGSBURY and REED, The Columella Auris in Amphibia. — BENSLEY, Professor PRENANT's Theory of the Nature of the Granule Cells of PANETH. — BOOKWALTER, Report on a Curious Variation in the Insertion of the Rhomboideus Major. — Proceedings of the Association of American Anatomists, Abstracts: BARDEEN, Vertebral Regional Determination in Young Human Embryos. — BENSLEY, Observations on the Salivary Glands of Mammals. — READ, True Relation of the Olfactory Nerves of Man, Dog and Cat. — SHELDON, Analysis of the Olfactory Paths and Centers in Fishes. — DONALDSON, Nervous System of the American Leopard Frog compared with the European Forms. — DUNN, Study in the Gain in Weight for the Light and Heavy Individuals of a single group of Albino Rats. — STREETER, The Nuclei of Origin of the Cranial Nerves in the 10 mm Human Embryo. — Book Reviews. — SLONAKER, Description of an Apparatus for Recording the Activity of Small Mammals.

— — — — Vol. 2, No. 4. July. 15 Fig.

Inhalt: HARVEY, Variations in the Wall of the Large Intestine and in the Number and Staining Properties of the Goblet Cells. — CORSON, Fusion of the Semilunar and Cuneiform Bones in both Wrists. — MCGILL, The Fibroglia Fibrils of Necturus. — KIRK, Histogenesis of Gastric Glands. — COGHILL, The Development of the Swimming Movement in Amphibian Embryos. — POHLMAN, The Course of the Blood through the Fetal Mammalian Heart. — RETZER, Some Results of Recent Investigations on the Mammalian Heart. — BALDWIN, The Topography of Spinal Nerve Roots. — MILLER, An Accessory Device for Aid in Cutting Serial Paraffin Sections. — Book Reviews, Notes and Appointments.

Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 22. Versammlung in Berlin vom 22.—25. April 1908. 6 Taf., 4 Tabellen u. 87 Fig. = Ergänzungsheft zum 32. Bd. d. Anat. Anz. 326 S. 80.

Inhalt: GREIL, Ueber die erste Anlage der Gefäße und des Blutes bei Holo- und Meroblastiern (speziell bei *Ceratodus Forsteri*). — MAXIMOW, Ueber embryonale Entwicklung der Blut- und Bindegewebszellen bei den Säugtieren. — DANTSCHAKOFF, Ueber die Blutbildung im Dottersack des Hühnchens. — WEIDENREICH, Morphologische und experimentelle Untersuchungen über Entstehung und Bedeutung der eosinophilen Leukocyten. — GÖPPERT, Variabilität im embryonalen Arteriensystem. — RABL, Die Entwicklung der Vorniere des Kiebitz (*Vanellus cristatus M.*). — V. D. BROEK, Zur Entwicklungsgeschichte des Urogenitalkanals bei Beutlern. — ÉTERNOD et ROBERT, Les Chromatocytes. — MARTINI, Die Konstanz histologischer Elemente bei Nematoden nach Abschluß der Entwicklungsperiode. — BOLK, Ueber die segmentale Anordnung der Melanoblasten bei jungen Teleostiern. — RABL, a) Ueber Homologie und Palilogie der Extremitäten. b) Ueber die Entstehung des Jochbogens der Schildkröten. — FRITSCH, Ueber den Bau und die Bedeutung der histologischen Elemente in der Netzhaut des Auges. — REGAUD et DUBREUIL, Karyokinèses tardives dans les cellules lutéiniques des corps jaunes, chez la lapine. — REGAUD et DUBREUIL, Variation de la glande interstitielle de l'ovaire, chez la lapine. — REGAUD et DUBREUIL, Sur les productions exoplastiques des cellules folliculaires de l'ovaire chez la lapine. — PETER, Ueber den feineren Bau der menschlichen Niere. — DE VRIESE, Zur Anatomie der Patella. — SPALTEHOLZ, Zur vergleichenden Anatomie der Aa. coronariae cordis. — GAUPP, Ueber die Kopfgelenke der Säuger und der Menschen in morphologischer und funktioneller Beziehung. — LUBOSCH, Ueber Wirbeltiergelenke. — (Forts. im nächsten Lit.-Verz.)

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Berg, W.**, Ein heizbarer Objektisch. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 289.
- Bonney, Victor**, Eine neue und sehr schnelle Dreifach-Färbung. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 193, H. 3, S. 547—549.
- Fischel, Alfred**, Ueber eine vitale und spezifische Nervenfärbung. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 25, H. 2, 154—157.
- Francé, R. H.**, Das Zeichnen mikroskopischer Objekte. Mikrokosmos, Bd. 2, H. 1, 2.
- Giltay, E.**, Einiges über Beleuchtung beim Mikroskopieren. 3 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 25, H. 2, S. 163—169.
- Golgi, C.**, Une méthode pour la prompte et facile démonstration de l'appareil réticulaire interne des cellules nerveuses. Arch. Ital. de Biol., T. 49, Fasc. 2, S. 269—274.
- Hahn, H.**, Apparat zur Einbettung in Paraffin. 2 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 25, H. 2, S. 184—187.
- Hansen, Fr. C. C.**, Ueber die Ursachen der metachromatischen Färbung bei gewissen basischen Farbstoffen. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 25, H. 2, S. 145—153.
- Heimstädt, Oskar**, Spiegelkondensor und Paraboloid. 1 Fig. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 25, H. 2, S. 188—195; hierzu Erwiderung v. H. SIEDENTOPF, ib. S. 195—199.
- Hofmann, Max**, Zur Injektion mit Serumtusche. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 25, H. 2, S. 199.
- Hornowski, J.**, Ueber eine kombinierte Färbung mit der Methode von VAN GIESON und WEIGERT (für elastische Fasern). Centralbl. f. allg. Pathol., Bd. 19, No. 18, S. 745—746.
- Miller, E. F.**, An Accessory Device for Aid in Cutting Serial Paraffin Sections. Anat. Record, Vol. 2, No. 4.
- Schütz**, Die Silberimprägnation der Neurofibrillen nach BIELSCHOWSKY. Neurol. Centralbl., Jg. 27, No. 19, S. 909—911.
- Siede, W.**, Hilfsapparate des mikroskopischen Zeichnens. Mikrokosmos, Bd. 2, H. 1, 2.
- Slonaker, J. R.**, Description of an Apparatus for Recording the Activity of Small Mammals. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- v. Winiwarter, Hans, und Sainmont, G.**, Erfahrungen über die FLEMINGSsche Dreifärbung. Zeitschr. f. wissensch. Mikrosk., Bd. 25, H. 2, S. 157—162.
- Wolff, Max**, Ueber Gefriermethoden und Gefriermikrotome im allgemeinen, sowie über einen neuen Gefriertisch für die ZIMMERMANNschen Mikrotome und über die Behandlung freier Schnitte. 4 Fig. Zeitschrift f. wissenschaftl. Mikrosk., Bd. 25, H. 2, S. 169—184.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bailey, L. H., and Coleman, W. M.**, First Course in Biology. M. Fig. London. 8^o. 6,80 M.
- Cuénot, L.**, Sur quelques anomalies apparentes des proportions Mendéliennes. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 39, Sér. 4, T. 9, Notes et Revue, No. 1, S. 7—15.

- Dieserud, Inul**, The Scope and Content of the Science of Anthropology. Historical Review, library Classification and select Annotated Bibliography with a List of the Chief Publications of Leading Anthropological Societies and Museums. London, Kegan. 8°. 8 sh. 6 d.
- Edwards, Charles Lincoln**, Biometry as a Method in Taxonomy. American Naturalist, Vol 42, S. 537—540.
- Klimke, F.**, Der Mensch. Darstellung und Kritik des anthropologischen Problems in der Philosophie W. WUNDTs. Graz. 282 S. 8°. 2 M.
- Knoblauch, August**, EUGEN ALBRECHT. Nekrolog. 1 Portr. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 2, H. 2/3, S. 225—231.
- Kronecker, Hugo**, Zum 200sten Geburtstage ALBRECHT VON HALLERS. 4 Fig. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 34, No. 42, S. 1813—1815.
- Pohlman, A. G.**, TREVES' Surgical Applied Anatomy. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Poulton, E. B.**, Essays on Evolution (1889—1907). M. Fig. Oxford. 528 S. 8°. 12,50 M.
- Timirjasew, K.**, Grundzüge der geschichtlichen Entwicklung der Biologie im 19. Jahrhundert. (Russ.) 4 Bildn. Moskau, 119 S. 8°. 1 M.
- v. Tschermak, Erich**, Die MENDELSchen Vererbungsgesetze. Schriften d. Ver. z. Verbreitung naturw. Kenntnisse Wien, Bd. 48, S. 145—164.
- Vialleton, L.**, Un problème de l'évolution. 4 Taf. Paris, Masson & Cie. 8°. 5,85 M.
- Weissenberg, S.**, Das Wachstum des Kopfes und des Gesichtes. Jahrb. f. Kinderheilk., Bd. 68, H. 3, S. 304—317.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Ballowitz, E.**, Die kopflosen Spermien der Cirripeden (Balanus). 1 Taf. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 91, H. 3, S. 421—426.
- Bensley, R. R.**, Professor PRENANT'S Theory of the Nature of the Granule Cells of Paneth. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Bruntz, L.**, Sur la contingence de la bordure en brosse et la significaton probable des bâtonnets de la cellule rénale. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 1, S. 83—85.
- Chatin, Joannes**, Sur quelques formes mixtes d'abérations nucléaires. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 11, S. 488—490.
- Dantschakoff**, Ueber die Blutbildung im Dottersack des Hühnchens. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 72—81.
- Distaso, Arcangelo**, Sui processi vegetativi e sull'incistidamento di Actinophrys sol. 2 Taf. u. 10 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 12, H. 3, S. 277—313.
- Enriques, Paolo**, Die Konjugation und sexuelle Differenzierung der Infusorien. 2 Taf. u. 6 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 12, H. 3, S. 213—276.
- Erdmann, Ph.**, Experimentelle Untersuchung der Massenverhältnisse von Plasma, Kern und Chromosomen in dem sich entwickelnden Seeigellei. 6 Curven. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 1, S. 76—136.
- Éternod, A. C. F.**, et **Robert, A. Eug.**, Les Chromatocytes. Anatomie, Physiologie. (Note provisoire.) 7 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 121—131.

- Franz, V.**, Die Struktur der Pigmentzellen. (Schluß.) 13 Fig. Biol. Central., Bd. 28, No. 17, S. 545—548.
- Hallez, Paul**, Destinée des noyaux des cellules lécithogènes des Rhabdocoeles. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 7, S. 390—391.
- Hegner, R. W.**, Intranuclear mitotic figure in the primary oocyte of *Canthocamptus staphylinus*. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat., Woods Holl, Mass., Vol. 14, No. 6.
- Kolitzoff, S. K.**, Studien über die Gestalt der Zelle. 2. Untersuchungen über das Kopfskelett des tierischen Spermiums. 5 Taf. u. 18 Fig. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 1, S. 1—65.
- Kolmann**, Réactions chromatiques et classification des granulations leucocytaires des Invertébrés. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 25, S. 1337—1339.
- Kolmann**, Sur le rôle physiologique des granulations leucocytaires. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, N. 2, S. 153—154.
- Kontorowitsch, W.**, Morphologische Untersuchungen des embryonalen menschlichen Blutes. Wiener med. Wochenschr., Jg. 58, No. 35, S. 1926—1930; No. 36, S. 1985—1988; No. 37, S. 2032—2038.
- Lefébure, M.**, Considérations sur la physiologie des terminaisons nerveuses sensibles de la peau. 1 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 5, S. 382—414.
- Lundahl, Gustaf**, Beitrag zur Kenntnis der sogenannten Grenz fibrillen der Epithelzellen. 3 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 112 (Bd. 37, H. 2), S. 199—215.
- Mc Gill**, The Fibroglia Fibrils of *Necturus*. Anat. Record, Vol. 2, No. 4.
- Marshall, W. S.**, Amitosis in the Malpighian Tubules of *Diapheromera femorata*. Boston, Biol. Bull., 1908. 4 S. 1,50 M.
- Martini**, Die Konstanz histologischer Elemente bei Nematoden nach Abschluß der Entwicklungsperiode. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 132—134.
- Maximow, A.**, Ueber embryonale Entwicklung der Blut- und Bindegewebszellen bei den Säugetieren. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 65—72.
- May, W. P.**, and **Walker, C. E.**, Multiplication and Migration of Nucleoli in Nerve Cells of Mammals. 2 Taf. Quart. Journ. of Exper. Physiol., Vol. 1, No. 1/2.
- Montgomery jun., Thomas H.**, On Morphological Difference of the Chromosomes of *Ascaris megalocephala*. 2 Taf. Arch. f. Zellforsch., Bd. 2, H. 1, S. 66—75.
- Montgomery, T. H.**, Chromosomes in the Spermatogenesis of the Hemiptera Heteroptera. M. Fig. Philadelphia, Trans. American Philos. Soc., 1907. 10 M.
- Perrier, Rémy, et Fischer, Henri**, Les glandes palléales de défense chez le *Scaphander lignarius* L. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 22, S. 1163—1166.
- Perrier, Remy, et Fischer, Henri**, Anatomie et histologie des glandes de BLOCHMANN chez les Tectibranches. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 25, S. 1335—1337.

- Popoff, Methodi**, Ueber das Vorhandensein von Tetradenchromosomen in den Leberzellen von *Paludina vivipara*. 6 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 28, No. 17, S. 555—567.
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G.**, Karyokinèses tardives dans les cellules lutéiniques des corps jaunes, chez la lapine. (Résumé.) Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 145.
- Robinson, R.**, Recherches expérimentales sur les corps adipeux des Amphibiens. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 4, S. 277—279.
- Smallwood, W. M., and Rogers, Charles G.**, Studies on Nerve Cells. 1. The Molluscan Nerve Cell, together with Summaries of recent Literature on the Cytology of Invertebrate Nerve Cells. 13 Fig. Journ. of Comp. Neurol. and Psychol., Vol. 18, No. 1, S. 75—85.
- Swarzewsky, Boris**, Ueber die Fortpflanzungserscheinungen bei *Arcella vulgaris* EHRLG. 3 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Protistenk., Bd. 12, H. 3, S. 173—212.
- Vorhils, C. T.**, Development of the Nuclei of the Spinning-Gland Cells of *Platyphylax designatus*. 1 Taf. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 15, No. 1.
- Weidenreich**, Morphologische und experimentelle Untersuchungen über Entstehung und Bedeutung der eosinophilen Leukocyten. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 81—91.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelett.

- Backman, Gaston**, Ueber die Scaphocephalie. 12 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 112 (Bd. 37, H. 2), S. 217—476.
- Bardeen, C. R.**, Vertebral Determination in Young Human Embryos. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Bourdelle et Darnaud**, Anomalies dentaires. 2 Fig. Rev. vétér., Année 33, No. 10, S. 625—629.
- Clair, M. A. F.**, Déformation profonde du crâne et de la face consécutivement à la destruction de l'apophyse articulaire du maxillaire inférieur. 14 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 2, S. 65—105.
- Corson**, Fusion of the Semilunar and Cuneiform Bones in both Wrists. Anat. Record, Vol. 2, No. 4.
- Klaatsch, H.**, Das Gesichtsskelett der Neandertalrasse und der Australier. 5 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 223—273.
- Koetzke**, Symmetrische Syndaktylie mit Hyperphalangie. 3 Fig. Charité-Ann., Jg. 32, S. 385—392.
- Macewen, W.**, Rôle of Elements in the Development and Regeneration of Bone. Philos. Trans. of the R. Soc., Ser. B, Biol. Pap., Vol. 199.
- Maré, G.**, Terminologie rationnelle dans la description anatomique des dents humaines. Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 170—177.
- Mathew, Philip W.**, A Case of hereditary Brachydactyly. 2 Fig. British med. Journ., 1908, No. 2492, S. 969—970.
- Meglio, Salvatore**, Sulla presenza di vitrodentina e vasodentina nei denti delle cisti dermoidi dell'ovario. Ricerche. Napoli, Civelli, 1908. 16 S. 8°. (Il Tommasi, Anno 3, No. 22.)

- Okajima, Keji**, Die Osteologie des *Onychodactylus japonicus*. 1 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 3, S. 351—381.
- Rouvière, H.**, et **Gagnière**, Procédés destinés à faciliter la recherche à travers les parties molles des interlignes articulaires qui délimitent les os du carpe. 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 2, S. 110—117.
- Urbantschitsch, Eduard**, Supernumeräre Zähne. Arch. f. Zahnheilk., Jg. 1908, No. 9, S. 14—17.
- De Vriese, Bertha**, Zur Anatomie der Patella. 4 Tabellen. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 163—169.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Bookwalter, C. F.**, Report on a Curious Variation in the Insertion of the *Rhomboideus major* in a Negro. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Gaupp, E.**, Ueber die Kopfgelenke der Säuger und des Menschen in morphologischer und funktioneller Beziehung. 1 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 181—192.
- Henneberg**, Kasuistischer Beitrag zur kongenitalen familiären dermatogenen Kontraktur der Fingergelenke. 3 Fig. Dtsch. med. Wochenschr., Jg. 34, No. 42, S. 1804—1805.
- Kroh, Fritz**, Studien über den Bau der Synovialmembran und die Resorption des Gelenkinhalts unter dem Einflusse variabler-mechanischer Momente. Dtsch. Zeitschr. f. Chir., Bd. 94, H. 3/4, S. 215—240.
- Lubosch**, Ueber Wirbeltiergelenke. 12 Fig. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 192—206.
- Sieglbauer**, Muskeln und Nerven der Schildkrötenextremität. Verhandl. Anat. Gesellsch. 22. Versamml. Berlin 1908, S. 283—287.
- Thompson, Theodore**, Familial Atrophy of the Hand Muscles. 9 Fig. Brain, Vol. 31, Part 122, S. 286—300.

7. Gefäßsystem.

- Argaud**, Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les mollusques et les vertébrés. (Suite.) 25 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 5, S. 415—451.
- Gierke, Edgar**, Hemmungsmissbildung des Herzens (*Cor biloculare*) mit Bemerkungen über den *Truncus arteriosus communis*. 2 Fig. Charité-Ann., Jg. 32, S. 299—305.
- Göppert, E.**, Variabilität im embryonalen Arteriensystem. 9 Fig. Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 92—103.
- Gondsikewitsch**, Zur Histologie des Blutgefäßsystems bei Arachnoiden. (Russ.) Mém. de l'Acad. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, Cl. phys.-math., Sér. 8, Vol. 22, No. 7.
- Greil**, Ueber die erste Anlage der Gefäße und des Blutes bei Holo- und Meroblastiern (speziell bei *Ceratodus Forsteri*). 3 Taf. u. 16 Fig. Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 7—64.
- Huntington, George S.**, and **McClure, Charles F. W.**, Symposium on the Development and Structure of the Lymphatic System. 1. The Anatomy and Development of the Jugular Lymph Sacs in the Domestic Cat (*Felis domestica*). 17 Fig. Anat. Record, Vol. 2, No. 1/2, S. 1—18.

- Huynen, E.**, Anomalies congénitales du cœur. Ann. de Méd. vétér., Année 57, No. 7, S. 391—400.
- Pohlman, A. G.**, The Course of the Blood through the Fetal Mammalian Heart. Anat. Record, Vol. 2, No. 4.
- Retzer, R.**, Some Results of recent Investigations on the Mammalian Heart. Anat. Record, Vol. 2, No. 4.
- Rouvière, H., et Vallois, H.**, Note sur le mode de terminaison de l'artère sublinguale chez l'homme. (Terminaison de la branche maxillaire de la sublinguale.) 2 Fig. Bibliogr. anat., T. 18, Fasc. 2, S. 106—109.
- Spalteholz, W.**, Zur vergleichenden Anatomie der Aa. coronariae cordis. 1 Taf. Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 169—180.
- Wintrebort, P.**, Sur la première circulation veineuse du Cyprin doré (*Carassius auratus* L.). Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 1, S. 85—87.

8. Integument.

- van Rynberk, G.**, Sur une disposition particulière dans le squelette cutané de quelques sélaciens. 12 Fig. Arch. Ital. de Biol., T. 49, Fasc. 2, S. 203—212.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- François-Franck, Ch. A.**, Études critiques et expérimentales sur la mécanique respiratoire comparée des Reptiles. 1. Chéloniers (Tortue grecque). 1 Taf. Arch. de Zool. expér. et gén., Année 39, No. 2, S. 31—187.
- Glur, Arnold**, Ueber rudimentäre Lungenabschnitte beim Rinde. 5 Fig. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 194, H. 1, S. 52—63.
- Hendricks, Karl**, Zur Kenntnis des gröberen und feineren Baues des Reusenapparates an den Kiemenbögen von *Selache maxima* CUVIER. 2 Taf. u. 5 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 3, S. 427—509.

b) Verdauungsorgane.

- Alagna, Gaspare**, Ueber einige eigenartige Zellen in der Gaumentonsille eines Hundes und über ihre wahrscheinliche Bedeutung. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 194, H. 1, S. 46—51.
- Arcangeli, A.**, Einige histologische Beobachtungen über das Deckepithel des Oesophagus beim Meerschweinchen. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 47, No. 6, S. 297—316.
- Bensley, R. R.**, Observations on the Salivary Glands of Mammals. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Bujard, Eug.**, Villosités intestinales. Types anatomiques. Variations expérimentales. 4 Fig. Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 212—222.
- Giannelli, Luigi**, Contributo allo studio dello sviluppo del pancreas negli Uccelli. Nota prev. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 8, S. 196—199.
- Harvey**, Variations in the Wall of the Large Intestine and in the Number and Staining Properties of the Goblet Cells. Anat. Record, Vol. 2, No. 4.

- Kirk**, Histogenesis of Gastric Glands. *Anat. Record*, Vol. 2, No. 4.
- Neil, James Hardie**, Some Points on the Anatomy and Surgery of the Tonsils. *British med. Journ.*, 1908, No. 2491, S. 892—895.
- Rebaudi, Stefano**, Eierstock, Corpus luteum und LANGERHANSsche Zellinseln. *Centralbl. f. Gynäkol.*, Jg. 32, No. 41, S. 1332—1334.
- Roscher, Paul**, Ein Beitrag zur vergleichenden Histologie der Glandula parotis und des Ductus parotideus bei den Haussäugetieren. 5 Fig. *Zeitschr. f. Tiermed.*, Bd. 12, H. 4, S. 252—268.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- v. d. Broek, A. J. P.**, Zur Entwicklungsgeschichte des Urogenitalkanales bei Beutlern. 15 Fig. *Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908*, S. 104—120.
- Bruntz, L.**, Sur la contingence de la bordure en brosse et la signification probable des bâtonnets de la cellule rénale. (S. Kap. 5.)
- Giacomini, Ercole**, Sulla disposizione del sistema interrenale e del sistema feocromo nelle Anguille adulte, nelle Cieche e nei Leptocefali. *Rendic. d. Sess. d. R. Accad. d. Sc. d. Ist. di Bologna, Anno accad. 1907/08.* 7 S.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Guitel, Frédéric**, Sur la persistance du pronéphros chez les Téléostéens. 1 Fig. *Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 7, S. 392—394.*
- Keller, Otto**, Ueber die Lage der Wiederkäuer-Nieren. 4 Fig. *Schweizer Arch. f. Tierheilk.*, Bd. 50, H. 4, S. 187—226.
- Peter**, Ueber den feineren Bau der menschlichen Niere. *Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908*, S. 159—163.
- Roule, Louis, et Audigé, J.**, Sur le rein des Poissons osseux. *Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, 1907, No. 4, S. 275—277.*

b) Geschlechtsorgane.

- ***Balli, Ruggero**, Organi rudimentali dei genitali maschili. Descrizione, sviluppo e significato di tali organi, con ricerche originali sopra quelli di incerto significato. 1 Taf. *Modena, tip. Ferraguti e C. 58 S. 8°.*
- Ballowitz, E.**, Die kopflosen Spermien der Cirripeden (Balanus). (S. Kap. 5.)
- Bjorkenheim, E. A.**, Contribution à l'étude de la muqueuse utéro-vaginale chez la femme. *Rev. de Gynécol. et de Chir. abdom.*, Année 12, No. 4, S. 569—578.
- Bryce, T. H., Teacher, J. H., and Kerr, J. Munro**, a) An extremely young Ovum imbedded in the Decidua. b) A young Ovum imbedded in the Ovary. 8 Fig. *Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908*, S. 289—295.
- Dubreuil, G., et Regaud, Cl.**, Sur les productions exoplastiques des cellules folliculeuses de l'ovaire chez la lapine. 1 Fig. *Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908*, S. 152—158.
- Giacomini, Ercole**, Altre osservazioni intorno all'epoca del differenziamento sessuale nelle Anguille. *Rendic. d. Sess. d. R. Accad. d. Sc. d. Ist. di Bologna, Anno accad. 1907/08.* 4 S.

- Ginéis, Hermaphroditisme chez le porc. 1 Fig. Rec. de Méd. vétér. (d'Alfort), T. 85, No. 18, S. 478—481.
- Hörmann, Karl, Ueber das Bindegewebe der weiblichen Geschlechtsorgane. 3. Die Bindegewebsfasern in der Schleimhaut des Uterus. 2 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 86, H. 2, S. 404—433.
- Kasai, K., Ueber die Zwischenzellen des Hodens. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 194, H. 1, S. 1—17.
- Kolitzoff, S. K., Studien über die Gestalt der Zelle. 2. Untersuchungen über das Kopfskelett des tierischen Spermiums. (S. Kap. 5.)
- Kuschakewitsch, Sergius, Ueber den Ursprung der Urgeschlechtszellen bei *Rana esculenta*. Vorl. Mitt. M. Fig. München, Franz. (Sitzungsber. d. Bayer. Akad. Wiss., 1908, S. 89—102.)
- Lichtenstern, Robert, Ein seltener Fall genitaler Mißbildung. 1 Fig. Wiener med. Wochenschr., Jg. 58, No. 35, S. 1969—1972.
- Linton, E., Egg-Making in a Trematode. Biol. Bull. of the Marine Biol. Laborat. Woods Holl, Mass., Vol. 15, No. 1.
- Montgomery, T. H., Chromosomes in the Spermatogenesis of the Hemiptera Heteroptera. (S. Kap. 5.)
- Rebaudi, Stefano, Eierstock, Corpus luteum und LANGERHANSsche Zellinseln. (S. Kap. 9b.)
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G., Variations de la glande interstitielle de l'ovaire, chez la lapine. Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 146—151.
- *Russo, Achille, Sull'origine e sulla funzione dell'apparato mitocondriale nelle cellule sessuali dei mammiferi. M. Fig. Boll. d. Accad. Gioenia di Sc. nat. in Catania, Ser. 2, Fasc. 2. 10 S.
- v. Winiwarter, H., et Sainmont, G., Nouvelles recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des mammifères (chat). 4 Taf. Arch. de Biol., T. 24, Fasc. 1, S. 1—142.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Ariens-Kappers und Vogt, H., Die Verlagerung der motorischen Oblongatakerne in phylogenetischer und teratologischer Beziehung. 2 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 27, No. 20, S. 958—964.
- Baldwin, W. M., The Topography of Spinal Nerve Roots. Anat. Record, Vol. 2, No. 4.
- Bauer, Julius, Vergleichend-anatomische Untersuchungen der hinteren Rückenmarkswurzeln der Säugetiere nebst Bemerkungen zur tabischen Hinterstrangserkrankung. 5 Fig. Arb. a. d. Neurol. Institut. a. d. Wiener Univ., Bd. 17, H. 1, S. 98—117.
- Beevor, C. E., On the Distribution of the different Arteries supplying the Human Brain. 8 Taf. u. 10 Fig. London, Philos. Trans. 55 S. 4^o. 6,80 M.
- Donaldson, H. H., The Nervous System of the American Leopard Frog, *Rana pipiens*, compared with the European Forms, *Rana esculenta* and *Rana temporaria*. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.

- Fischel, Alfred, Ueber eine vitale und spezifische Nervenfärbung. (S. Kap. 3.)
- Golgi, C., Une méthode pour la prompte et facile démonstration de l'appareil réticulaire interne des cellules nerveuses. (S. Kap. 3.)
- *Herring, P. T., Histological Appearances of the Mammalian Pituitary Body. Development of the Mammalian Pituitary. Quart. Journ. of exper. Physiol., Vol. 1, No. 1/2.
- Jacobsohn, L., Ueber die Kerne des menschlichen Rückenmarkes. 4 Fig. Verh. d. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 297—303.
- Jacobsohn, L., Ueber die Kerne des menschlichen Rückenmarks. 9 Taf. Berlin, Reimer. 72 S. 8°. (Aus: Abhandl. d. Preuß. Akad. Wiss.) 5,50 M.
- Langelaan, J. W., Development of the Large Commissures in the Human Brain. 10 Fig. Brain, Vol. 31, Pt. 122, S. 221—241.
- Lefébure, M., Considérations sur la physiologie des terminaisons nerveuses sensibles de la peau. (S. Kap. 5.)
- Mattauschek, Emil, Ein Beitrag zur Kenntnis der Arachnoidea spinalis. 2 Taf. u. 1 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 17, H. 1, S. 150—158.
- May, W. P., and Walker, C. E., Multiplication and Migration of Nucleoli in Nerve Cells of Mammals. (S. Kap. 5.)
- Neumayer, L., Zur vergleichenden Anatomie des Gehirns und des Cavum cranii der Siluriden. 2 Fig. Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 273—277.
- Read, E. A., The true Relation of the Olfactory Nerves in Man, Dog and Cat. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Retzius, Gustaf, The Principles of the minute Structure of the Nervous System as revealed by recent Investigations. 12 Fig. Proc. R. Soc., Ser. B, Vol. 80, No. B 542, Biol. Sc., S. 414—443.
- Sheldon, R. E., An Analysis of the Olfactory Paths and Centers in Fishes. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Sieglbauer, Muskeln und Nerven der Schildkrötenextremität. (S. Kap. 6b.)
- Smallwood, W. M., and Rogers, Charles G., Studies on Nerve Cells. 1. The Molluscan Nerve Cell, together with Summaries of recent Literature on the Cytology of Invertebrate Nerve Cells. (S. Kap. 5.)
- Streeter, G. L., The Nuclei of Origin of the Cranial Nerves in the 10 mm Human Embryo. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Torata, Sano, Vergleichend-anatomische und physiologische Untersuchungen über die Substantia gelatinosa des Hinterhorns. 2 Taf. u. 2 Fig. Arb. a. d. Neurol. Institut. a. d. Wiener Univ., Bd. 17, H. 1, S. 1—71.
- Van Gehuchten, A., Les centres nerveux cérébro-spinaux. Anatomie normale et éléments de neuropathologie générale. M. Fig. Louvain. 475 S. 16,50 M.
- Williams, E. W., Vergleichend-anatomische Studien über den Bau und die Bedeutung der Oliva inferior der Säugetiere und Vögel. 9 Fig. Arb. a. d. Neurol. Inst. a. d. Wiener Univ., Bd. 17, H. 1, S. 118—149.

b) Sinnesorgane.

- Cirincione, **Speciale**, Sullo sviluppo della ghiandola lacrimale nell'uomo. 22 Taf. Atti d. R. Accad. d. Sc. med. di Palermo, Vol. 19. 31 S.
- Fritsch, Ueber den Bau und die Bedeutung der histologischen Elemente in der Netzhaut des Auges, besonders am Ort des deutlichsten Sehens, bei verschiedenen Menschenrassen. Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 141—145.
- Guthrie, **Thomas**, The Development of the Middle-Ear. British med. Journ., 1908, No. 2491, S. 898—899.
- Howe, **Lucien**, The muscles of the eye. 2 Vols. 1. Anatomy and physiology, includ. instruments for testing and methods of measurement. 2. Pathology and treatment Illustr. New York and London, G. P. Putnam's Sons, 1907—08. 8°.
- Kingsbury, **B. F.**, and **Reed, H. D.**, The Columella Aurita in Amphibia. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Link, **Eugen**, Ueber die Stirnagenen einiger Lepidopteren und Neuropteren. 2 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 13, S. 445—450.
- Peters, **Albert**, Die angeborenen Fehler und Erkrankungen des Auges. 1 Taf. u. 16 Fig. Bonn, Cohen, 1909. VII, 262 S. 8°. 7 M.
- Peters, **A.**, Weiterer Beitrag zur Kenntnis der angeborenen Defektbildung der DESCHEMETSchen Membran. 1 Taf. u. 2 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jg. 46, S. 241—255.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Bardeen, **C. R.**, Vertebral Determination in young Human Embryos. (S. Kap. 6a.)
- Bolk, **L.**, Ueber die segmentale Anordnung der Melanoblasten bei Teleostiern. Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 135—139.
- v. d. Broek, **A. J. P.**, Zur Entwicklungsgeschichte des Urogenalkanals bei Beutlern. (S. Kap. 10.)
- Bryce, **T. H.**, **Teacher, J. H.**, and **Kerr, J. Munro**, a) An extremely young Ovum imbedded in the Decidua. b) A young Ovum imbedded in the Ovary. (S. Kap. 10b.)
- Cirincione, **Speciale**, Sullo sviluppo della ghiandola lacrimale nell'uomo. (S. Kap. 11b.)
- Coghill, The Development of the Swimming Movement in Amphibian Embryos. Anat. Record, Vol. 2, No. 4.
- Dantschakoff, Ueber die Blutbildung im Dottersack des Hühnchens. (S. Kap. 5.)
- Erdmann, **Ph.**, Experimentelle Untersuchung der Massenverhältnisse von Plasma, Kern und Chromosomen in dem sich entwickelnden Seeigeli. (S. Kap. 5.)
- *Giacomini, **Ercole**, Intorno alla gonogenesi nelle anguille e all'epoca del differenziamento sessuale in questi Murenoidi. Riv. mensile di pesca, Anno 10, No. 3. 9 S.
- Giannelli, **Luigi**, Contributo allo studio delle sviluppo del pancreas negli Uccelli. (S. Kap. 9b.)
- Greil, Ueber die erste Anlage der Gefäße und des Blutes bei Holo- und Meroblastiern (speziell bei *Ceratodus Forsteri*). (S. Kap. 7.)

- Guthrie, Thomas, The Development of the Middle-Ear. (S. Kap. 11b.)
- Hallez, Paul, Maturation de l'œuf et cytodierèse des blastomères de *Paravortex candii*. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 147, No. 5, S. 314—316.
- Henneberg, Schwanzautotomie und Regeneration bei Säugern. *Verh. Anat. Ges.* 22. Vers. Berlin 1908, S. 208—211.
- Herring, P. T., Histological Appearances of the Mammalian Pituitary Body. *Development of the Mammalia Pituitary*. (S. Kap. 11a.)
- Hofbauer, J., Histologische Besonderheiten von Vagina und Blase während der Gravidität. 1 Fig. *Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol.*, Bd. 28, H. 2, S. 131—134.
- Holsti, Ö. N., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Embryotrophie. 2. Ueber die Fettzufuhr zum menschlichen Ei. 2 Taf. *Anat. Hefte*, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 112 (Bd. 37, H. 2), S. 179—198.
- Huntington, George, and McClure, Charles F. W., Symposium on the Development and Structure of the Lymphatic System. 1. The Anatomy and Development of the Jugular Lymph Sacs in the Domestic Cat (*Felis domestica*). (S. Kap. 7.)
- Jacobfeuerborn, H., Die intrauterine Ausbildung der äußeren Körperform des Igels (*Erinaceus europaeus* L.) mit Berücksichtigung der Entwicklung der wichtigeren inneren Organe. 3 Taf. u. 1 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 91, H. 3, S. 382—420.
- Langelaan, J. W., Development of the Large Commissures in the Human Brain. (S. Kap. 11a.)
- Macewen, W., Rôle of Elements in the Development and Regeneration of Bone. (S. Kap. 6a.)
- Martini, Die Konstanz histologischer Elemente bei Nematoden nach Abschluß der Entwicklungsperiode. (S. Kap. 5.)
- Maximow, A., Ueber embryonale Entwicklung der Blut- und Bindegewebszellen bei den Säugetieren. (S. Kap. 5.)
- Politi, Aloisio Gaetano, Liquido amniotico: ricerche sperimentali sulla genesi, composizione chimica e funzione. (Fine.) M. Taf. *Arch. Ostetr. e Ginecol.*, Ser. 2, Anno 1, No. 3, S. 193—292.
- Rabaud, Étienne, La position et l'orientation de l'embryon de poule sur le jaune. *Arch. de Zool. expér. et gén.*, Année 39, Sér. 4, T. 9, Notes et Revue, No. 1, S. 1—6.
- Roule, Louis, Sur le développement de la notocorde chez les Poissons osseux. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 146, No. 26, S. 1423—1425.
- Ruffini, Angelo, Contributo alla conoscenza della ontogenesi degli Anfibi urodéli ed anuri. Nota 2a. *Atti d. R. Accad. dei Fisiocritici in Siena*, Ser. 4, Vol. 19, Anno accad. 216 (1907), No. 7/8, S. 313—314.
- Ruffini, Angelo, Appunti di citologia intorno agli elementi ectodermici della Gastrula negli Anfibi urodéli. Nota 3a. 2 Fig. *Atti d. R. Accad. dei Fisiocritici di Siena*, Ser. 4, Vol. 19, Anno accad. 216 (1907), No. 7/8, S. 323—326.
- Sfameni, P., Sulla genesi della placenta marginata e circumvallata (a proposito dei lavori di LIEPMANN e di KRÖMER). M. Fig. *Arch. Ital. Ginecol.*, Anno 11, No. 1, S. 129—144.
- Sfameni, P., Ancora poche parole sulla genesi della placenta marginata e circumvallata. *Arch. Ital. Ginecol.*, Anno 11, No. 7, S. 242—249.

- Signoris, Ermanno, Lo sviluppo del feto nelle donne a bacino ampio. Ann. Ostetr. e Ginecol., Anno 30, Vol. 1, No. 3, S. 353—374.
- Sobotta, Weitere Mitteilungen über die Entwicklung des Eies der Maus. 8 Fig. Verh. Anat. Ges. 22. Vers. Berlin 1908, S. 277—282.
- Streeter, G. L., The Nuclei of Origin of the Cranial Nerves in the 10 mm Human Embryo. (S. Kap. 11a.)
- Tuttle, Lucius, The relation between weight and age in the fetus. Journ. American Med. Assoc., Vol. 51, No. 11, S. 919—920.
- Wilson, J. T., and Hill, J. P., Observations on the Development of Ornithorhynchus. 17 Taf. Philos. Trans. of the R. Soc., Ser. B: Biol. Pap., Vol. 199.

13. Mißbildungen.

- Gierke, Edgar, Hemmungsmißbildung des Herzens (Cor biloculare) mit Bemerkungen über den Truncus arteriosus communis. (S. Kap. 7.)
- Ginéis, Hermaphroditisme chez le porc. (S. Kap. 10b.)
- Henneberg, Kasuistischer Beitrag zur kongenitalen familiären dermatogenen Kontraktur der Fingergelenke. (S. Kap. 6b.)
- Huynen, E., Anomalies congénitales du cœur. (S. Kap. 7.)
- Koetzke, Symmetrische Syndaktylie mit Hyperphalangie. (S. Kap. 6.)
- Le Dentu, De quelques points relatifs à la pathogénie des difformités congénitales de la face. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 22, S. 1138—1141.
- Lesbre, F. X., et Gilly, A., Étude d'un monstre ectopage, suivie de considérations générales sur l'ischiopagie complexe. 14 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 5, S. 357—381.
- Lichtenstern, Robert, Ein seltener Fall genitaler Mißbildung. (S. Kap. 10b.)
- Liedig, Zur Kenntnis der kongenitalen Hautdefekte am Kopfe des Neugeborenen. Zeitschr. f. Medizinalbeamte, Jg. 21, No. 17, S. 607.
- Mathew, Philip W., A Case of hereditary Brachydactyly. (S. Kap. 6a.)
- Peters, Albert, Die angeborenen Fehler und Erkrankungen des Auges. (S. Kap. 11b.)
- Peters, A., Weiterer Beitrag zur Kenntnis der angeborenen Defektbildung der DESCHEMETSchen Membran. (S. Kap. 11b.)
- Sante de Sanctis, Gli infantilismi. 2 Fig. Ann. di Nevrologia, Anno 26, Fasc. 1/2, S. 1—24.
- Schubert, Gotthard, Herzlose Mißgeburten. 3 Fig. Monatsschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 28, H. 3, S. 312—325.

14. Physische Anthropologie.

- Abhandlungen zur Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Festschrift, den Teilnehmern an der 39. allgemeinen Versammlung der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft gewidmet. 11 Taf. Frankfurt a. M. 108 S.
- Bibliography of Anthropology and Folklore 1906, including all Books and Periodicals published within the British Empire. Compiled by N. W. THOMAS. London. 8°. 2,50 M.

- Conder, C. R.**, *The Rise of Man*. London. 8°. 12,50 M.
- Dschawachow, A.**, *Anthropologie von Grusien*. 1. Die Grusiner von Kartalin und Kachetien. (Russisch.) 50 Fig. Denkschr. d. K. Ges. d. Freunde d. Naturw. u. Anthropol., Bd. 116 (Arb. d. Anthropol. Sekt. Bd. 26). 153 S. 10 M.
- Flesch, Max**, *Die Beziehungen zwischen Mann und Frau in der Entwicklung des Menschengeschlechtes*. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 51—61.
- Franck, Ernst**, *Ein unberührtes Hallstatt-Skelettgrab ohne Skelett*. 1 Taf. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 1—7.
- Franck, Ernst**, *Ein germanisches Latène-Brandgrab mit besonderen Gefäßen*. 1 Taf. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 9—12.
- Friedrich, E.**, *Fortschritte der Anthropogeographie 1891—1907*. Geograph. Jahrb., Bd. 31.
- Horsley, V.**, *Description of the Brain of Ch. Babbage* (Hunterian Museum, R. College of Surgeons). 5 Taf. London (Philos. Trans.), 1908. 15 S. 4°. 2 M.
- Jarricot, J.**, *Un crâne humain réputé paléolithique: Le crâne de Béthenas* (Fin.) Bull. et Mém. Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 139—152.
- Klaatsch, H.**, *Das Gesichtsskelett der Neandertalrasse und der Anstralier*. (S. Kap. 6a.)
- Koch, J. W. R.**, *Bijdrage tot de Anthropologie der Bewoners van Zuid-west Nieuw-Guinea, benevens uitkomsten van Lichaamsmetingen verricht bij Javanen, Sumatranen, Baliërs en Sasaks*. 5 Taf. u. Fig. Leiden. 46 S. 8°. 9 M.
- Kroon und Hagen, B.**, *Beitrag zur Kenntnis der Orang Sekka (Sakai) oder Orang Laut, sowie der Orang Lom oder Mapor, zweier nicht-muhamedanischer Volksstämme auf der Insel Banka*. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 37—46.
- Maré, G.**, *Terminologie rationnelle dans la description anatomique des dents humaines*. (S. Kap. 6a.)
- McKinney, S. B. G.**, *Origin and Nature of Man*. Parts 2 and 3: Evolution. London. 166 S. 8°. 9 M.
- van Overbergh, C.**, *Les Mayombe (État indépendant du Congo)*. 1 Karte. Bruxelles 1907. 486 S. 9 M.
- *van Overbergh, C.**, *Les Bangala (État indépendant du Congo)*. M. Fig. Coll. de Monogr. Ethnogr., Bruxelles 1907. 474 S. 9 M.
- Pittard, Eugène**, *Anthropologie de la Roumanie. (Tsiganes.)* Bulet. Soc. de Stiințe dui București-România, Anul 17, Maiu-Aug., No. 3 și 4, S. 207—255. (Messungen.)
- Popp, G.**, *Kriminal-anthropologische Forschung an Tatort-Spuren*. 4 Taf. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 63—71.
- Reports of the Cambridge Anthropological Expedition to Torres Streets (1888—89)*. Edited by A. C. HADDON. (6 volumes.) Vol. 6: Sociology,

- Magic and Religions of the Eastern Islanders, by A. C. HADDON, W. H. R. RIVERS and others. 30 Taf. u. 70 Fig. Cambridge. XIV u. 316 S. 21,50 M.
- Risley, H. H., The People of India. 25 Taf. Calcutta. 494 S. 8°. 22 M.
- Rutot, A., Sur l'âge des squelettes de mineurs néolithiques d'Obourg et de Strépy. 26 Fig. Bruxelles (Bull. Acad.) 1907. 17 S. 1,50 M.
- Rutot, A., Résumé des connaissances acquises sur la préhistoire de la Flandre à l'époque de la pierre. Gand 1907. 20 S. 8°. 1 M.
- Schaeffer-Stuckert, Die Aufgaben der Zahnhygiene in ihren Beziehungen zur Anthropologie. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 73—78.
- Sioli, Emil, Geisteskrankheiten bei Angehörigen verschiedener Völker. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 79—95.
- Sollas, W. J., Cranial and facial Characters of the Neandertal Race. 1 Taf. Philos. Trans. of the R. Soc., Ser. B: Biol. Pap., Vol. 199.
- *Spitzka, E. A., Study on the Brains of six eminent Scientists and Scholars belonging to the American Anthropometric Society, together with a Description of the Skull of E. D. CORE. Philadelphia, Trans. American Philos. Soc., 1907. 10 M.
- Steiner, P., Neolithische Brandgräber im Kilianstädter Wald (Wetterau). 1 Taf. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 13—20.
- Thurston, E., Ethnographic Notes in Southern India. London. 8°. 750 M.
- Vogt, H., Die Bedeutung der Hirnentwicklung für den aufrechten Gang. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 97—101.
- Weissenberg, S., Das Wachstum des Kopfes und des Gesichtes. (S. Kap. 4.)
- Welcker, R., Ein Grab der Früh-Latènezeit bei Praunheim. Fundbericht. 2 Taf. u. 10 Fig. Abh. z. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch. Festschr. 39. Vers. Deutsch. Anthropol. Ges. Frankfurt a. M. 1908, S. 25—36.

15. Wirbeltiere.

- Andrews, C. W., On Skull, Mandible and Milk Dentition of Paleomastodon. 2 Taf. Philos. Trans. of the R. Soc., Ser. B: Biol. Pap., Vol. 199.
- Broili, F., Ueber Sclerocephalus aus der Gaskohle von Nürschau. 1 Taf. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., Bd. 58, Jg. 1908.
- Dunn, E. A., A Study on the Gain in Weight for the light and heavy Individuals of a single group of Albino Rats. Anat. Record, Vol. 2, No. 3.
- Hendricks, Karl, Zur Kenntnis des gröberen und feineren Baues des Reusenapparates an den Kiemenbögen von *Selache maxima* CUVIER. (S. Kap. 9a.)

Abgeschlossen am 15. Oktober 1908.

Literatur 1908*¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Böhm, Davidoff, Huber**, Treatise on Histology with Additions by Dr. HUBER. M. Fig. 2. Edition. Philadelphia 1907. 18 M.
- *Dahlgren, U., and Kepner, W. A.**, A Textbook of the Principles of animal Histology. M. Fig. London, Macmillan. 16 M.
- Macfadyen, A.**, The Cell as the Unit of Life and other Lectures delivered at the Royal Institution, 1899—1902. London. 398 S. 8°. 7,80 M.
- Pizon, A.**, Anatomie et Physiologie humaines. Suivies de l'étude des principaux groupes zoologiques. 3. édition, augmentée. 535 Fig. Paris. 650 S. 8°. 6,80 M.
- Raubers** Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearb. v. FR. KOPSCH. 8. Aufl. Leipzig, Thieme. Abt. 1. Allgem. Teil. 234 Fig. (V, 189 S.) 9 M. — Abt. 2. Knochen, Bänder. 439 Fig. (IV, 337 S.) 9,50 M.
- Schneider, Karl Camillo**, Histologisches Praktikum der Tiere für Studierende und Forscher. 434 Fig. Jena, G. Fischer. IX, 615 S. 8°. 15 M.
- Szymonowicz, Ladisl.**, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers einschließlich der mikroskopischen Technik. 2. Auflage, vollständig umgearbeitet und ergänzt unter Mitarbeit von RUD. KRAUSE. 60 teils farb. Taf. u. 201 Fig. Würzburg, Kabitzsch. XII, 536 S. 8°. 15 M.
- Toldt, Carl**, Anatomischer Atlas für Studierende und Aerzte, unter Mitwirkung von ALOIS DALLA ROSA herausgeg. 6. verm. u. verb. Aufl. 6 Lieferungen. 8°. Wien, Urban & Schwarzenberg. 50 M.
- Tourneux, P.**, Précis d'Embryologie humaine. 2. édition, augmentée. 248 Fig. Paris. 600 S. 7,50 M.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 26, Heft 3. 2 Taf. u. 30 Fig. Leipzig, Engelmann.
- Inhalt: DAMMANN, Vergleichende Untersuchungen über den Bau und die funktionelle Anpassung der Sehnen. — CUNNINGHAM, The Heredity of secondary sexual Characters in Relation to Hormones, a Theory of the Heredity of Somatogenic Characters. — RABAUD, Recherches expérimentales sur l'action de la compression mécanique intervenant au cours de l'ontogenèse des oiseaux. — DRAGO, Nuove ricerche sull' „attrazione“ delle cellule sessuali. — LOEB, Ueber die Natur der Bastardlarve zwischen dem Echinodermenei (*Strongylocentrotus franciscanus*) und Molluskensamen (*Chlorostoma funebre*). — LEHMANN, Scheinbar lebende Kristalle und Myelinformen.
- Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. G. SCHWALBE. Neue Folge Bd. 13, Literatur 1907, Teil 2. 253 S. 8°. Jena, Fischer. 10 M.
- Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie.** Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 25, H. 7/8. Leipzig, Thieme.
- Inhalt: RIEHL, Ueber den Bau des Augenlides beim Vogel. — v. HAFFNER, Ein Fall von doppelseitigem Gastrocnemius tertius.
- Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 22. Versammlung in Berlin vom 22.—25. April 1908.** 6 Taf., 4 Tabellen u. 87 Fig. = Ergänzungsheft zum 32. Bd. d. Anat. Anz. 326 S. 8°.
- Inhalt (Fortsetzung von p. 50 des Literatur-Verz.): HENNEBERG, Schwanzautotomie und Regeneration bei Säugern. — BUJARD, Villosités intestinales. Types anatomiques. Variations expérimentales. — KLAATSCH, Das Gesichtsskelett der Neandertalrasse und der Australier. — NEUMAYER, Zur vergleichenden Anatomie des Gehirns und des Cavum cranii der Siluriden. — SOBOTTA, Weitere Mitteilungen über die Entwicklung des Eies der Maus. — SIEGLBAUER, Muskeln und Nerven der Schildkrötenextremität. — BERG, Ein heizbarer Objektisch. — BRYCE and KERR, a) An extremely young Ovum imbedded in the Decidua; b) A young Ovum imbedded in the Ovary. — JACOBSON, Ueber die Kerne des menschlichen Rückenmarks.
- Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft auf der 18. Jahresversammlung Stuttgart, 9.—11. Juli 1908.** Hrsg. v. E. KORSCH. 2 Taf. u. 46 Fig. Leipzig, Engelmann. 251 S. 8°.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Belli, Ruggero,** Il metodo WEIGERT per le fibre elastiche nella ricerca del glicogeno. Boll. d. Soc. med.-chir. di Modena, Anno 9, 1907/08. 3 S.
- Biffi, Ugo,** Un nuovo metodo per l'allestimento delle preparazioni microscopiche a fresco. (Rendic. d. Soc. med.-chir. di Bologna.) Boll. d. Sc. med., Anno 79, Ser. 8, Vol. 8, Fasc. 4, S. 204—205.
- Gaupp, E.,** Ein neues Schädelmodell. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 2/3, S. 78—79.
- Kallius, E.,** Ueber die Entfernung der Gallerthülle des Amphibienlaiches. Anat. Anz., Bd. 33, No. 1, S. 31.
- Klopstock, M., und Kowarsky, A.,** Praktikum der klinischen, chemisch-mikroskopischen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden. 2. Aufl. Wien, Urban & Schwarzenberg. VIII, 343 S. 16 farb. Taf. u. 43 Fig. 8°. 5 M.

- Lunghetti, Bernardino**, Su alcuni metodi di colorazione della cartilagine fibrosa e sulla loro applicazione pratica. *Boll. d. Sc. med.*, Anno 79, Ser. 8, Vol. 8, Fasc. 6, S. 301—302.
- Minerbi, Cesare**, Un perfezionamento nella tecnica della colorazione coll' eosina-bleu di metilene in due tempi per l' emodiagnosi e la citodiagnosi cliniche. *Gazz. d. Osped. ed Cliniche*, Anno 28, 1907, No. 72, S. 761—763.
- Rebaudi, Stefano**, Nuovi metodi di ricerca istologica del sangue e cloromarcosi. *Ann. Ostetr. e Ginecol.*, Anno 30, Vol. 1, No. 5, S. 625—667.
- Röthig, Paul**, Technik (1904—1907). *Ergebn. d. allg. Pathol. u. pathol. Anat. d. Menschen u. d. Tiere*, Jg. 12, 1907, S. 642—733.
- Szymonowicz, Ladisl.**, Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers einschließlich der mikroskopischen Technik. (S. Kap. 1.)
- Verocay, José**, Beseitigung der „Formolniederschläge“ aus mikroskopischen Schnitten. *Centralbl. f. allg. Pathol.*, Bd. 19, No. 19, S. 769—774.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Braem, F.**, Ueber die Aenderung des Geschlechts durch äußere Beeinflussung und über die Regeneration des Afterdarms bei *Ophryotrocha*. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 1, S. 19—27.
- Cunningham, J. T.**, The Heredity of secondary sexual Characters in Relation to Hormones, a Theory of the Heredity of somatogenic Characters. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 26, H. 3, S. 372—428.
- Hertwig, Oskar**, Die Entwicklung der Biologie im 19. Jahrhundert. Vortrag. 2. erweit. Aufl. mit einem Zusatz über den gegenwärtigen Stand des Darwinismus. Jena, G. Fischer. 46 S. 8°. 1 M.
- Lehmann, O.**, Scheinbar lebende Kristalle und Myelinformen. 7 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 26, H. 4, S. 483—489.
- Lesbre, F. X.**, Considérations sur l' hermaphroditisme tératologiques. *Ann. de la Soc. d' Agricult., Sc. et Ind. de Lyon* 1907, ersch. 1908, S. 100—106.
- Schimkewitsch, W.**, Die Methoriosis als embryologisches Prinzip. 3 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 33, No. 17/18, S. 585—598.
- Stratz, C. H.**, Die Schönheit des weiblichen Körpers. 4 Taf. u. 270 Fig. 19. Aufl. Stuttgart, Enke. XVIII, 438 S. 8°. 15,60 M.
- ***Wiazemsky, N. W.**, Influence de différents facteurs sur la croissance du corps humain. Paris 1907. 394 S. 7 M.
- Woodruff, L. L.**, Effect of Alcohol on the Life-Cycle of Infusoria. *Biol. Bull. of the Marine Laborat. Woods Holl, Mass.*, Vol. 15, No. 2/3.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Ancel, P., et Bouin, P.**, Sur l' existence d' une double spermatogenèse chez *Scutigera coleoptrata* L. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 28, S. 287—289.

- Balabio, Romano**, Contributo alla conoscenza della fine struttura delle „Lymphoglandulae“. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 6/7, S. 135—139.
- Baltzer, F.**, Ueber die Größe und Form der Chromosomen bei Seeigeleiern. *Verh. d. Dtschn. Zool. Gesellsch.* 18. Versamml. Stuttgart 1908, S. 240—241.
- Biffi, Ugo, e Galli, P.**, Ricerche sul sangue e sulle urine dei neonati e dei lattanti. *M. Fig. Riv. d. Clin. pediatrica*, Vol. 6, Fasc. 1, S. 1—27.
- Biffi, Ugo**, Eritrociti granulosi di CHAUFFARD-Fiessinger e policromatofilia. 1 Taf. u. 2 Fig. *Boll. d. Sc. med.*, Anno 79, Ser. 8, Vol. 8, Fasc. 6, S. 249—260.
- Biffi, Ugo**, I cristalli endoglobulari di ossiemoglobina. *Rendic. d. Soc. med.-chir. di Bologna*, Ad. 16. Maggio 1908, in: *Boll. d. Sc. med.*, Anno 79, Ser. 8, Vol. 8, Fasc. 6, S. 300—301.
- Bruntz, L.**, Les reins labiaux et les glandes céphaliques des Thysanoures. 2 Taf. *Arch. de Zool. expér. et gén.*, Année 39, No. 4, S. 195—238.
- Corti, Alfredo**, Su alcuni elementi del sangue di mammiferi. *Atti del Congr. di Natural. Ital.* Milano 1907, S. 540—545.
- Cutore, Gaetano**, La cellula nervosa secondo i più recenti metodi di tecnica istologica. *Riv. Ital. di Nevropat., Psichiatri. ed Elettroterap.*, Vol. 1, Fasc. 1, 1907, S. 21—29.
- Dietrich, A.**, Rote Blutkörperchen bei Dunkelfeldbeleuchtung. 2 Taf. *Verhandl. d. Dtschn. Pathol. Gesellsch.* 12. Tagung Kiel 1908, S. 202—209.
- Esposito, G.**, Rilievi di morfologia cellulare nei gangli spinali dell'uomo. *M. Fig. Riv. Ital. di Nevropatol., Psichiatri. ed Elettroterap.*, Vol. 1, Fasc. 2, S. 65—80.
- Forgeot, E.**, Sur la composition histologique de la lympe des ruminants. *Ann. de la Soc. d'Agricult., Sc. et Ind. de Lyon* 1907, ersch. 1908, S. 4—20.
- Haecker**, Ueber die „Vierergruppen“ der Copepoden unter natürlichen und künstlichen Bedingungen. 10 Fig. *Verhandl. d. Dtschn. Zool. Gesellsch.* 18. Versamml. Stuttgart 1908, S. 110—114.
- Keebie, Frederick**, The yellow-brown Cells of *Convoluta paradoxa*. 3 Taf. u. 3 Fig. *Quart. Journ. of microsc. Sc.*, N. S. N. 208 (Vol. 52, Pt. 41), S. 431—480.
- Livini, F.**, Istogenesi del tessuto connettivo: 1a comunicaz. prev. *Boll. Soc. med. Parma*, Ser. 2, Anno 1, Fasc. 5/6, S. 122—124.
- Maximow, Alexander**, Ueber Amitose in den embryonalen Geweben bei Säugetieren. 11 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 4/5, S. 89—98.
- Nordqvist, Harald**, Zur Kenntnis der Kolbenzellen der Schleie (*Tinca vulgaris* Cuv.). 2 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 33, No. 15, S. 525—528.
- Ogneff, J. F.**, Ueber die Veränderungen in den Chromatophoren bei Axolotlen und Goldfischen bei dauernder Lichtentbehrung und Hungern. 4 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 32, No. 23/24, S. 591—607.
- Orland, Ferdinand**, Die neueren Ergebnisse über das Verhalten der Leukozyten, mit Beiträgen zur Untersuchung des neutrophilen Blutbildes beim gesunden und beim kranken Säugling. *Diss. med. Bonn*, 1908. 80.

- Patella**, Zur neuen Klassifizierung der Leukozyten des Blutes, vorgeschlagen von A. FERRATA. *Folia haematol.*, Bd. 6, H. 3, S. 195—204.
- Perroncito, Aldo**, Il ripristino funzionale nel territorio dei nervi lesi in rapporto con la questione anatomica della rigenerazione. *R. Istit. Lomb. di Sc. e Lett., Rendic.*, Ser. 2, Vol. 40, 1907, Fasc. 16, S. 920—922.
- Randolph, H.**, Spermatogenesis of *Anisolabis maritima*. 2 Taf. *Biol. Bull. of the Marine Laborat. Woods Holl, Mass.*, Vol. 15, No. 2/3.
- Retterer, Éd.**, Structure et évolution de la cellule épithéliale de l'amygdale. *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 29, S. 322—325.
- Rous, F. Peyton**, Some differential counts of the cells in the lymph of the dog: their bearing on problems in haematology. *Journ. of exper. Med.*, Vol. 10, No. 4, S. 537—547.
- Sabussow, H.**, Ueber Kristalloide in den Kernen von Epithelzellen bei Planarien. 6 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 33, No. 16, S. 537—547.
- Schilling, V.**, Zur Kenntnis des Baues und der Funktion der KUPFFERschen Sternzellen in der Leber. *Centralbl. f. allg. Pathol.*, Bd. 19, No. 14, S. 577—583.
- Schreiner, A.**, und **K. E.**, Gibt es eine parallele Konjugation der Chromosomen? Erwiderung an die Herren FRCH. GOLDSCHMIDT und MEVES. 3 Taf. Kristiania, Dybwod. 31 S. 8°. (Aus: Videnskabs-Selskabets Skrifter, 1908.) 2,50 M.
- Sokoloff, Iwan**, Zur Kenntnis der phagozytären Organe von *Scorpio indicus*. 8 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 33, No. 15, S. 497—503.
- Tennent, D. H.**, Chromosomes in Cross-Fertilized Echinoid Eggs. 1 Taf. *Biol. Bull. of the Marine Laborat. Woods Holl, Mass.*, Vol. 15, No. 2/3.
- Thilin, A. Ivar**, Studien über den Zusammenhang granulärer, interstitieller Zellen mit den Muskelfasern. *Vorl. Mitt.* 8 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 8/9, S. 193—205.
- Trinci, Giulio**, Sulle questioni concernenti le differenze morfologiche dei cromosomi d'uno stesso nucleo. Osservazioni nei vertebrati. 2 Fig. *Monitore Zool. Ital.*, Anno 19, No. 9, S. 224—239.
- Weiss, Otto**, Ueber die Entwicklung der Giftdrüsen in der Anurenhaut. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 4/5, S. 124—125.

6. Bewegungsapparat.

- Derjugin, K.**, Die Entwicklung der Brustflossen und des Schultergürtels bei *Exocoetus volitans*. 4 Taf. *Zeitschr. f. wissensch. Zool.*, Bd. 91, H. 4, S. 559—598.

a) Skelett.

- Ameghino, F.**, El Arco escapular de los Edentados y Monotremos y el origen reptiloide de estos dos grupos de Mamíferos. 60 Fig. *Buenos Aires, Anal. Mus. Nacion*, 1908. 91 S. 8°. 5 M.
- Balducci, Enrico**, Morfologia dello sterno degli Uccelli con ricerche originali. 28 Taf. (248 Fig.). Prato, Tipogr. Successori Vestri. 4°. 84 S.

- Bradley, O. Charnock**, Note on the Interparietal Region of the Skull of the Dog and Horse. 21 Fig. The Veterinary Journ., Vol. 64, No. 400, S. 485—490.
- Dubreuil-Chambardel**, A propos de la camptodactylie. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 167—170.
- Gaupp, E.**, Ein neues Schädelmodell. (S. Kap. 3.)
- Hahn, M.**, Zusammengewachsene Zähne. 2 Fig. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 26, H. 10, S. 768—769.
- Hasselwander**, Ueber die Ossifikation des Fußskeletts. Vorl. Mitt. Anat. Anz., Bd. 32, No. 23/24, S. 608—612.
- Jürgens, Erwin**, Sinus sigmoideus der 7—11-jährigen. M. Fig. Monatschrift f. Ohrenheilk., Jg. 42, H. 8, S. 377—400.
- Major, C. J. Forsyth**, Exhibition of, and Remarks upon the lower jaw of a young Canadian Beaver. 9 Fig. Proc. Zool. Soc. London, 1908, Pt. 3, S. 630—634.
- Maré, G.**, Terminologie rationnelle dans la description anatomique des dents humaines. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 170—177.
- Mochi, A.**, La discriminazione delle forme craniensi e il sistema del SERGI. Arch. per l'Antropol., Firenze 1908, Vol. 38, Fasc. 1, S. 87—126.
- Plagemann**, Röntgenographische Untersuchung des normalen und erkrankten Processus mastoideus. Verhandl. d. Dtschn. RÖNTGEN-Gesellsch., Bd. 4, 4. Kongreß Berlin 1908, S. 119—120.
- Puccioni, N.**, Di alcune omologie fra le ossa dello scheletro cefalico e viscerale dell'uomo e dei cranioti inferiori. Arch. per l'Antropol., Firenze 1908, Vol. 38, Fasc. 1, p. 37—85.
- Russell, Mahlon**, Supernumerary tooth. American Veterinary Review, Vol. 34, No. 1, S. 42—43.
- Smallwood, W. M.**, The Sacrum of Necturus. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 8/9, S. 237—239.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Baumeier, Wilhelm**, Zur vergleichenden Anatomie und Morphologie des Musculus obliquus abdominis externus und der Fascia flava. Aus d. anat.-physiol. Abt. d. landwirtschaftl. Inst. d. Univ. Halle. Mit 9 Taf. Stuttgart, Schweizerbart, 1908. 23 S. 4^o. = Bibliotheca medica, Abt. A, H. 7.
- Dammann, Otto**, Vergleichende Untersuchungen über den Bau und die funktionelle Anpassung der Sehnen. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmechanik d. Organ., Bd. 26, H. 3, S. 349—372.
- v. Haffner, Herbert**, Ein Fall von doppelseitigem Gastrocnemius tertius. 2 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, H. 7/9, S. 263—272.
- Skoda, C.**, Ein konstantes Ligamentum metacarpo(tarso)-intersesamoideum des Pferdes. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 1, S. 12—19.
- Stracker, O.**, Die Häufigkeit interponierter Muskelkörper zwischen den vorderen Bäuchen des M. digastricus. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 8/9, S. 227—236.

7. Gefäßsystem.

- Allis jr., Edward Phelps**, The pseudobranchial and carotid Arteries in *Polypterus*. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 8/9, S. 217—227.
- Balabio, Romano**, Contributo alla conoscenza della fine struttura delle „Lymphoglandulae“. (S. Kap. 5.)
- Beevor, C. E.**, On the Distribution to the different Arteries supplying the human Brain. 8 Taf. London, Dulau. 7,50 M.
- Dietrich, A.**, Ein Zusammentreffen angeborener und erworbener Herzfehler. *Berlin. klin. Wochenschr.*, Jg. 45, No. 43, S. 1919—1921.
- Donhauser, J. L.**, The human spleen as an haematoplastic organ, as exemplified in a case of splenomegaly with sclerosis of the bone-marrow. 2 Taf. *Journ. of exper. Med.*, Vol. 10, No. 4, S. 559—574.
- Fahr**, Zur Frage der atrioventrikulären Muskelverbindung im Herzen. 2 Taf. *Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 12. Tagung Kiel 1908*, S. 153—159.
- Favaro, Giuseppe**, Ueber den Ursprung des Lymphgefäßsystems. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 2/3, S. 75—77.
- Fraser**, Dorsal Origin of the right Subclavian Artery with associated vascular irregularities. *Trans. R. Acad. of Med. in Ireland*, Vol. 26, S. 418—420.
- Ghon, A.**, Ueber eine seltene Entwicklungsstörung des Gefäßsystems. 4 Fig. *Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 12. Tagung Kiel 1908*, S. 242—247.
- Hahn, Hermann**, Experimentelle Studien über die Entstehung des Blutes und der ersten Gefäße beim Hühnchen. 6 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 6/7, S. 153—170.
- Heller**, Anomalien der Vena azygos. *Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 12. Tagung Kiel 1908*, S. 248.
- Marchand, F.**, Eine seltene Mißbildung des Herzens eines Erwachsenen (Transposition der großen Arterien bei rudimentärem rechten Ventrikel). 2 Taf. u. 1 Fig. *Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 12. Tagung Kiel 1908*, S. 174—187.
- Mönckeberg, J. G.**, Ueber die sogenannten abnormen Sehnenfäden im linken Ventrikel des menschlichen Herzens und ihre Beziehungen zum Atrioventrikularbündel. *Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 12. Tagung Kiel 1908*, S. 160—164.

8. Integument.

- Bloch, A. M.**, Étude de la croissance des ongles (2e note). *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 29, S. 335—336.
- Botezat, Eugen**, Die Nerven der Epidermis. 8 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 2/3, S. 45—75.
- Meirowsky, E.**, Ueber den Ursprung des melanotischen Pigments der Haut und des Auges. 8 farb. Taf. Leipzig, Klinkhardt. VIII, 123 S. 15 M.

Otto, Hans, Die Beschuppung der Brevilinguier und Ascalaboten. 1 Taf. u. 28 Fig. Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. 44 (N. F. Bd. 37), H. 1, S. 193—252.

*Schlutkowsky, J., Ueber die Nerven der Haut. Compt. rend. Soc. Impér. des Natural. de St. Pétersbourg, Année 1908, No. 4.

9. Darmsystem.

Bommes, Beitrag zum Situs viscerum inversus totalis. 1 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen, Bd. 12, H. 6, S. 384—385.

Smirnoff, P. P., Ein Fall von vollständiger seitlicher Verlagerung der Eingeweide, Situs viscerum inversus totalis. 3 Fig. Berlin. klin. Wochenschr., Jg. 45, No. 42, S. 1889—1891.

Stokes, Adrian, Transposition of Viscera and aricoelian Heart. Trans. R. Acad. of Med. in Ireland, Vol. 26, S. 415—416.

a) Atmungsorgane.

Mietens, H., Zur Kenntnis des Thymusreticulum und seiner Beziehungen zu dem der Lymphdrüsen, nebst einigen Bemerkungen über die Winterschlagdrüse. 2 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 44 (N. F. Bd. 37), H. 1, S. 149—192.

b) Verdauungsorgane.

Alagna, Gaspare, Osservazioni sulla struttura della Tonsilla palatina. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 8/9, S. 206—216.

Petersen, Hans, Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Selachierdarmes. Tl. 2. 3 Taf. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 44 (N. F. Bd. 37), H. 1, S. 123—148.

Pochon, Beiträge zur Kenntnis der LANGERHANSschen Inseln des Pankreas. 1 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., Bd. 34, H. 5/6, S. 581—622.

Russ, E. L., Développement postembryonnaire de l'intestin moyen chez les Trichoptères. Ann. scientif. de l'Univers. de Jassy, T. 5, Fasc. 2.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

Heiner, Georg, Kongenitale Nierendystopie und kongenitaler Nierendefekt mit Anomalien der ableitenden Samenwege. Folia urol., Bd. 3, No. 1, S. 186—232.

Herterich, Oskar, Ueber zwei seltene Mißbildungen der Urogenitalorgane an der Universitätsfrauenklinik Würzburg. Diss. med. Würzburg, 1908. 8^o.

Schirokogoroff, M., Sur l'action phagocytaire des capsules surrénales. Recherches expérimentales. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 28, S. 300—302.

b) Geschlechtsorgane.

- Ancel, P., et Bouin, P., Sur l'existence d'une double spermatogenèse chez *Scutigera coleoptrata* L. (S. Kap. 5.)
- Aschoff, L., Ueber die Berechtigung und Notwendigkeit des Begriffes Isthmus uteri. 3 Taf. u. 1 Fig. Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 12. Tagung Kiel 1908, S. 314—322.
- v. Baer, W. B., Ueber die Bildung der Sexualzellen bei Aphididae. 14 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 15, S. 507—517.
- Bouin, P., et Ancel, P., Sur le follicule de GRAAF mur et la formation du corps jaune chez la chienne. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 29, S. 314—316.
- Drago, Umberto, Nuove ricerche sull' „attrazione“ delle cellule sessuali. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 3, S. 448—475.
- Grosser, Otto, Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Eihäute und der Placenta mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Lehrb. f. Studierende u. Aerzte. 6 Taf. u. 48 Fig. Wien, Braumüller. XI, 314 S. 8°. 10 M.
- Knoche, E., Ueber Insektenovarien unter natürlichen und künstlichen Bedingungen. Verh. d. Dtschen. Zool. Ges. 18. Vers. Stuttgart 1908, S. 224—230.
- Maas, O., Ueber den Bau des Meduseneies. 7 Fig. Verh. d. Dtschen. Zool. Ges. 18. Vers. Stuttgart 1908, S. 114—129.
- Randolph, H., Spermatogenesis of *Anisolabis maritima*. (S. Kap. 5.)
- Sternberg, Carl, Demonstration eines Falles von Uterus bipartitus mit rudimentärer Vagina. 1 Fig. Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 12. Tagung Kiel 1908, S. 296—297.
- Tennent, D. H., Chromosomes in Cross-Fertilized Echinoid Eggs. (S. Kap. 5.)
- Villemin, F., Le corps jaune considéré comme glande à sécrétion interne de l'ovaire. Thèse de Lyon, 1908. 8°.
- Widakovich, Viktor, Wie gelangt das Ei der Plagiostomen in den Eileiter? Ein Beitrag zur Kenntnis des Venensystems von *Scyllium canicula*. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 4, S. 640—662.
- v. Winiwarter, Hans, Das interstitielle Gewebe der menschlichen Ovarien. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 1, S. 1—9.
- v. Winiwarter, Hans, und Sainmont, Georg, Ueber die ausschließlich postfetale Bildung der definitiven Eier bei der Katze. (Vorl. Mitt.) Anat. Anz., Bd. 32, No. 23/24, S. 613—616.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Bauer, Julius, Ueber ein Faserbündel der Haube und dessen mögliche Beziehung zum Kauakt. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 6/7, S. 140—147.
- Botezat, Eugen, Die Nerven der Epidermis. (S. Kap. 8.)

- Brodmann, K.**, Ueber Rindenmessungen. 2 Fig. Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psychiatr., Jg. 31, H. 21, S. 781—798.
- Calligaris, Giuseppe**, Beitrag zum Studium der Zellen des Locus coeruleus und der Substantia nigra. 2 Taf. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 24, H. 4, S. 339—353.
- Cutore, Gaetano**, La cellula nervosa secondo i più recenti metodi di tecnica istologica. (S. Kap. 5.)
- Gentes, L.**, Développement et évolution de l'hypencéphale et de l'hypophyse de *Torpedo marmorata*. 9 Taf. Trav. des Laborat. Soc. scientif. d'Arcachon, Stat. biol., Année 11, Fasc. 1, S. 1—64. 8 M.
- Gerini, Cesare**, Quelques recherches sur les premières phases de développement des neurofibrilles primitives chez l'embryon du poulet. Anat. Anz., Bd. 33, No. 6/7, S. 178—189.
- Lewy, Fritz Heinrich**, Das aberrierende Pyramidenbündel PICKS. 7 Fig. Folia neuro-biol., Bd. 2, No. 1, S. 25—33.
- Luna, Emerico**, Einige Beobachtungen über die Lokalisationen des Kleinhirns. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 32, No. 23/24, S. 617—623.
- Michailow, Sergius**, Zur Frage von der feineren Struktur der peripheren sympathischen Ganglien. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 6/7, S. 129—134.
- Perroncito, Aldo**, Il ripristino funzionale nel territorio dei nervi lesi in rapporto con la questione anatomica della rigenerazione. (S. Kap. 5.)
- Rawitz, Bernhard**, Zwei Fälle von absonderlichem Verlauf dorsaler spinaler Wurzeln. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 1, S. 10—12.
- Retzius, G.**, Principles of the minute Structure of the Nervous System as revealed by recent investigation. Proc. of the R. Soc., Ser. B: Biol. Sc., No. 542 (Vol. 80, Pt. 7).
- Schlutkowsky, J.**, Ueber die Nerven der Haut. (S. Kap. 8.)
- Schwalbe, G.**, Ueber das Windungsrelief des Gehirns. Anat. Anz., Bd. 33, No. 2/3, S. 33—44.
- van Valkenburg, C. T.**, Zur Anatomie der Projektions- und Balkenstrahlung des Hinterhauptlappens sowie des Cingulum. 2 Taf. Monatsschr. f. Psych. u. Neurol., Bd. 24, H. 4, S. 320—339.
- Völker, Otomar**, Ueber eine proximal von der Epiphyse am Zwischenhirndach auftretende Ausstülpung bei den Embryonen von *Larus ridibundus*. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 6/7, S. 170—177.
- Vogt, H.**, und **Rondoni, P.**, Zum Aufbau der Hirnrinde. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 34, No. 44, S. 1886—1887.

b) Sinnesorgane.

- Alagna, Gaspare**, Contributo alla casuistica del Coloboma congenito del Lobulo dell'orecchio. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 6/7, S. 148—153.
- Franz**, Der Fächer im Auge der Vögel. Verh. d. Dtschen. Zool. Ges. 18. Vers. Stuttgart 1908, S. 167—171.
- v. Frisch, Karl**, Studien über die Pigmentverschiebung im Facettenauge. M. Fig. Biol. Centralbl., Bd. 28, No. 20, S. 662—671.

- Kotschetov, N.**, Ueber das Pigmentepithel der Retina. 1 Taf. Compt. rend. Soc. Impér. des Natural. de St. Pétersbourg, Année 1908, No. 4.
- Lange, O.**, Einblicke in die embryonale Anatomie und Entwicklung des Menschauges. Nach eigenen Präparaten dargestellt. Mit einem Atlas von 33 Taf. Wiesbaden, Bergmann. 22 S. 8°. 22 M.
- Link, Eugen**, Ueber die Stirnagen der Orthopteren. 2 Fig. Verh. d. Dtschen. Zool. Ges. 18. Vers. Stuttgart 1908, S. 161—167.
- Parker, G. H.**, The origin of the lateral of Vertebrates Eyes. 2 Fig. American Naturalist, Vol. 42, No. 501, S. 601—609.
- Riehl, H. A.**, Ueber den Bau des Augenlides beim Vogel. 2 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 25, H. 7/8, S. 181—262.
- Rühlemann, H.**, Ueber die Fächerorgane, sog. Malleoli oder Raquettes coxales, des vierten Beinpaars der Solpugiden. 2 Taf. u. 8 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 4, S. 599—639.
- Speciale-Cirincione**, Ueber die Entwicklung der Tränendrüse beim Menschen. 13 Taf. GRÄFES Arch. f. Ophthalmol., Bd. 69, H. 2, S. 193—230.
- Spemann**, Neue Versuche zur Entwicklung der Wirbeltieraugen. Verh. d. Dtschen. Zool. Ges. 18. Vers. Stuttgart 1908, S. 101—110.
- Wetzel, G.**, Besitzt die Zapfenfaser eine Dreiteilung? Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 124, H. 11/12, S. 639—641.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Anthony, R.**, Note sur un foetus de Propithèque et ses membranes. 1 Taf. u. 2 Fig. Ann. des Sc. nat., Zool., Année 84, No. 416, S. 243—248.
- Delage, Yves**, La parthénogenèse électrique. 2 Fig. Arch. de Zool. expér. et gén., Notes et Revue, Sér. 4, T. 9, No. 2, S. 30—43.
- Delage, Yves**, La parthénogenèse expérimentale par les charges électriques. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 13, S. 553—557.
- Derjugin, K.**, Die Entwicklung der Brustflossen und des Schultergürtels bei *Exocoetus volitans*. (S. Kap. 6.)
- Gentes, L.**, Développement et évolution de hypencéphale et de l'hypophyse de *Torpedo marmorata*. (S. Kap. 11a.)
- Gerini, Cesare**, Quelques recherches sur les premières phases de développement des neurofibrilles primitives chez l'embryon du poulet. (S. Kap. 11a.)
- Grosser, Otto**, Vergleichende Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Eihäute und der Placenta mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. (S. Kap. 10b.)
- Hochstetter, F.**, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der europäischen Sumpfschildkröte (*Emys lutaria* MARSILI). 2. Die ersten Entwicklungsstadien der Lungen und die Bildung der sogenannten Nebengekröse. 4 Taf. u. 28 Fig. Wien, Hölder. 54 S. 4°. (Aus: Denkschr. d. k. Akad. Wien.) 6 M.

- Ivanov, P.**, Die Regeneration des vorderen und des hinteren Körperendes bei *Spirographis spallanzanii* Viv. 3 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 91, H. 4, S. 511—558.
- Koelitz, W.**, Fortpflanzung durch Querteilung bei Hydra. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 16, S. 529—536.
- Lange, O.**, Einblicke in die embryonale Anatomie und Entwicklung des Menschauges. (S. Kap. 11b.)
- Loeb, Jacques**, Ueber die Natur der Bastardlarve zwischen dem Echinodermenei (*Strongylocentrotus franciscanus*) und dem Molluskensamen (*Chlorostoma funebrale*). 13 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 3, S. 476—482.
- Ostroumoff, A.**, Zur Entwicklungsgeschichte des Sterlets (*Acipenser ruthenus*). 5—6. Zool. Anz., Bd. 33, No. 15, S. 504—507.
- Petersen, Hans**, Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung des Selachierdarmes. (S. Kap. 9b.)
- Rabaud, Étienne**, Recherches expérimentales sur l'action de la compression mécanique intervenant au cours de l'ontogenèse des oiseaux. (Faits spéciaux à l'omphalocéphalie et considérations générales.) Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 3, S. 429—447.
- Ritter, E.**, and **Bailey, Samuel E.**, On the Weight of developing Eggs. Part 1. The possible Significance of such Investigations. University of California Publicat. in Zool., Vol. 6, No. 1, S. 1—10.
- Russ, E. L.**, Développement postembryonnaire de l'intestin moyen chez les Trichoptères. (S. Kap. 9b.)
- Speciale-Cirincione**, Ueber die Entwicklung der Tränendrüse beim Menschen. (S. Kap. 11b.)
- Spemann**, Neue Versuche zur Entwicklung der Wirbeltieraugen. (S. Kap. 11b.)
- Tourneux, P.** Précis d'Embryologie humaine. (S. Kap. 1.)
- Völker, Otomar**, Ueber die ersten Entwicklungsvorgänge beim Ziesel. 8 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 4/5, S. 98—111.
- Weiss, Otto**, Ueber die Entwicklung der Giftdrüsen in der Anurenhaut. (S. Kap. 5.)

13. Mißbildungen.

- Dietrich, A.**, Ein Zusammentreffen angeborener und erworbener Herzfehler. (S. Kap. 7.)
- Emin und Rofik**, Einige seltene Mißbildungen. 1. Kongenitale Defektbildung am Hinterhauptsbein mit elephantiasischer Hautlappung. 2. Ein eigenartiger kongenitaler Hautmuskelstrang am Halse. 3. Multiple kongenitale Atresien des Digestionstraktus und des Urogenitalsystems. 3 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 94, H. 5/6, S. 407—418.
- Heiner, Georg**, Kongenitale Nierendystopie und kongenitaler Nierendefekt mit Anomalien der ableitenden Samenwege. (S. Kap. 10a.)
- Herterich, Oskar**, Ueber zwei seltene Mißbildungen der Urogenitalorgane an der Universitätsfrauenklinik Würzburg. (S. Kap. 10a.)

- Ivy, R. H.**, Ueber gewisse Mißbildungen und Entstellungen im Gesicht und an den Kiefern des Foetus im Uterus oder bei der Geburt. Frauenarzt, Jg. 23, H. 10, S. 436—440.
- Marchand, F.**, Eine seltene Mißbildung des Herzens eines Erwachsenen (Transposition der großen Arterien bei rudimentärem rechten Ventrikel). (S. Kap. 7.)
- Sternberg, Carl**, Zur Kenntnis der sogenannten Atresia ani cum fistula suburethrali. 3 Fig. Verh. d. Dtschn. Pathol. Ges. 12. Tagung Kiel 1908, S. 298—305.
- Sternberg, Carl**, Demonstration eines Falles von Uterus bipartitus mit rudimentärer Vagina. (S. Kap. 10b.)

14. Physische Anthropologie.

- Abhandlungen zur Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Festschrift den Teilnehmern an d. 39. allgem. Versammlung d. Deutschen Anthropolog. Gesellschaft in Frankfurt a. M. gewidmet von d. Frankfurter Anthropolog. Gesellschaft. Frankfurt a. M., H. Minjon. 103 S. 4^o.
- ***Carey, A. E.**, Prehistoric Man of the Highlands of East Surrey. London. 8^o. 1,20 M.
- Catalogus van het Rijksmuseum van Oudheden te Leiden. Afdeeling Praehistorie en Nederlandsche Oudheden door J. H. HOLWERDA. 's Gravenhage. 286 S. 8^o. 3 M.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Les crânes de Myrina du Musée Impérial de Vienne. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 162—167.
- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Contributo all'antropologia fisica delle regioni dinariche e danubiane e dell'Asia anteriore. Arch. per l'Antropol. Firenze, Vol. 38, Fasc. 1, S. 127—180.
- ***Hattersley**, The Baganda at home. London. 244 S. 8^o. 5 M.
- Jarricot, J.**, Crâne humain réputé paléolithique: le Crâne de Béthenas. (Fin.) Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 139—152.
- Kollmann, J.**, Ein dolichocephaler Schädel aus dem Dachsenbuël und die Bedeutung der kleinen Menschenrassen für das Abstammungsproblem der Großen. Korrespondenz-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 39, No. 8, S. 57—59.
- ***Loppé, E.**, Catalogue de Moulages. Préhistorique, archéologie, ethnographie, anthropologie. 59 Fig. Paris. 8^o.
- Mochi, A.**, La discriminazione delle forme craniensi e il sistema del SERGI. (S. Kap. 6a.)
- Myers, Charles S.**, Contributions to Egyptian Anthropology. Journ. of the R. Anthropol. Instit. of Great Britain, Vol. 38, S. 99—147.
- *Préhistorique. Ages de la pierre, du bronze, du fer. Catalogue spécial des objets provenant des collections E. BOBAN, COLLIN, CHAMBON etc. 12 Taf. Paris. 140 S. 1 M.

- Rademacher**, Das städtische prähistorische Museum. Naturwissenschaft u. Gesundheitswesen in Cöln. Festschr. Naturforscherges. Cöln 1908, S. 52—54.
- Rasmussen, Knud**, The People of the Polar North. A Record. M. Taf. u. Fig. London. 358 S. 4^o. 20 M.
- Reche, O.**, Zur Anthropologie der jüngeren Steinzeit in Schlesien und Böhmen. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 7, H. 2/3, S. 220—237.
- Rivet**, La race de Lagoa-Santa chez les populations précolombiennes de l'équateur. 15 Fig. Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthropol. de Paris, Sér. 5, T. 9, Fasc. 2, S. 209—274.
- Sarasin, Paul**, und **Fritz**, Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon. Bd. 4: Die Steinzeit auf Ceylon. 11 Taf. u. Fig. Wiesbaden, Kreidel. VII, 93 S. 20 M.
- Schlaginhaufen, Otto**, Die Rand-Butam des östlichen Süd-Neu-Mecklenburg. 3 Fig. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 40, H. 5, S. 803—809.
- Schwerz, Franz**, Beiträge zur Untersuchung der SARASINSchen Sagittalkurven. 6 Fig. Korresp.-Bl. d. Deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jg. 39, No. 6, S. 41—46.
- Volz, Wilhelm**, Beiträge zur Anthropologie und Ethnographie von Indonnesien. 2 Taf. u. 13 Fig. Arch. f. Anthropol., N. F. Bd. 7, H. 2/3, S. 89—109.
- Waterston, David**, Skulls from new Calidonia. 2 Taf. Journ. of the R. Anthropol. Instit. Great Britain, Vol. 38, S. 36—46.
- Whitley, D. Gath**, Primeval Man in Belgium. Trans. of the Victoria Instit. or Philos. Soc. of Great Britain, Vol. 40, S. 25—50.
- Wright, G. Frederick**, The influence of the glacial Epoch upon the early History of Mankind. Trans. of the Victoria Inst. or Philos. Soc. of Great Britain, Vol. 40, S. 51—76.

15. Wirbeltiere.

- Abel, O.**, Angriffswaffen und Verteidigungsmittel fossiler Wirbeltiere. Verh. d. k. k. Zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 58, H. 6/7, S. 207.
- Agar, W. E.**, On the Appearance of vascular Filaments on the Pectoral Fin of *Lepidosiren paradoxa*. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 1, S. 27—30.
- Ameghino, F.**, Encore quelques mots sur les Tatous fossiles de France et d'Allemagne. 11 Fig. Buenos Aires (Anal. Mus. Nacion). 18 S. 1,50 M.
- Ameghino, F.**, El Arco escapular de los Edentados y Monotremos y el origen reptiloide de estos dos grupos de Mamíferos. (S. Kap. 6a.)
- Anthony, R.**, Note sur un fœtus de *Propitèque* et ses membranes. (S. Kap. 12.)

- Beddard, Frank E.**, On the Anatomy of Antechinomys and some other Marsupials, with special Reference to the intestinal Tract and Mesenteries of these and other Mammals. M. Fig. Proc. Zool. Soc. of London, 1908, Part 3, S. 561—605.
- v. d. Broek, A. J. P.**, Ueber einige anatomische Merkmale von Ateles, in Zusammenhang mit der Anatomie der Platyrrhinen. Anat. Anz., Bd. 33, No. 4/5, S. 111—124.
- Gaudry, Albert**, Fossiles de Patagonie. De l'économie dans la nature. Compt. rend. Acad. Sc., T. 146, No. 22, S. 1131—1134.
- ***Girardot, A.**, Fauna préhistorique de la Franche Comté. Besançon 1907. 8°. 71 S.
- Haecker**, Ueber Axolotlkreuzungen. 2 Fig. Verh. d. Dtschen. Zool. Ges. 18. Vers. Stuttgart 1908, S. 194—205.
- Hay, Oliver Perry**, The fossil Turtles of North America. 112 Taf. Washington. 568 S. 4°.
- v. Huene, F. R.**, On the Triassic Reptile *Hallopus victor* MARSH. 6 Fig. American Journ. of Sc., Ser. 4, Vol. 25, No. 145, S. 113—118.
- Jackson, H. H. T.**, Preliminary List of Wisconsin Mammals. 1 Taf. Bull. of the Wisconsin Nat. Hist. Soc., Vol. 6 (N. S.), No. 1/2.
- Jordan, D. S.**, and **Brunner, J. C.**, The Cretaceous Fishes of Ceara, Brazil. 8 Taf. u. 22 Fig. (Washington Smiths. Misc. Coll.) 29 S. 8°. 4 M.
- ***Kadic, O.**, *Mesocetus hungaricus* KAD., eine neue Balaenopteridenart aus dem Miocän von Borbolya. 3 Taf. u. Fig. Aus dem Ungar. übers. Budapest (Mitt. Jahrb. Geol. Anst.) 1907. 72 S. 4 M.
- Klunzinger**, Ueber neue Funde von schwarzen Grasfröschen. 1 Fig. Verh. d. Dtschen. Zool. Ges. 18. Vers. Stuttgart 1908, S. 230—234.
- Lull, Richard S.**, The Evolution of the Elephant. 27 Fig. American Journ. of Sc., Ser. 4, Vol. 25, No. 147, S. 169—212.
- Matthew, W. D.**, Mammalian Migrations between Europe and North America. American Journ. of Sc., Ser. 4, Vol. 25, No. 145, S. 68—70.
- Mayet, Lucien**, Étude des Mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des faluns de la Touraine. 12 Taf. u. 100 Fig. Ann. de l'Univers. de Lyon, Nouv. Sér. 1, Sc. méd., Fasc. 24. 336 S. 8°.
- Nüsslin**, Die Larven der Gattung *Coregonus*, ihre Beziehungen zur Biologie, und ihre systematische Bedeutung. 17 Fig. Verh. d. Dtschen. Zool. Ges. 18. Vers. Stuttgart 1908, S. 172—194.
- Otto, Hans**, Die Beschuppung der Brevilinguier und Ascalaboten. (S. Kap. 8.)
- Poche, Franz**, Ueber die Anatomie und die systematische Stellung von *Bradypus torquatus* (ILLIG). 7 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 17/18, S. 567—580.
- ***Powers, J. H.**, Morphological Variation and its Causes in *Amblystoma tigrinum*. M. Fig. Lincoln, Nebr. 6 M.
- Priem, F.**, Poissons tertiaires des possessions Africaines du Portugal. 2 Taf. (Lisbonne, Comm. Serv. Géol.) 1907. 6 S. 1,20 M.

- Rausenberger, J.**, Neuere Funde aus dem Diluvium von Hau. Festschr. 100-jähr. Bestehens d. Wetterauischen Gesellsch. f. d. ges. Naturk. Hanau a. M. 1908, S. 146—148.
- Schmidt, J.**, On the post-larval development of the hake (*Merluccius vulgaris* FLEM.). 1 Taf. u. 4 Fig. Kopenhagen, C. A. Reitzel, 1907. 9 S. 4^o. = Meddelelser fra Kommissionen f. Havundersogelser, Ser. Fiskeri, Bd. 2, No. 7.
- Schmidt, J.**, On the post-larval development of some northatlantic gadoids [*Raniceps raninus* (LINNÉ) and *Molva elongata* (Risso)]. 1 Taf. u. 1 Fig. Kopenhagen, C. A. Reitzel, 1907. 14 S. 4^o. = Meddelelser fra Kommissionen f. Havundersogelser, Ser. Fiskeri, Bd. 2, No. 8.
- Seeley, H. G.**, The Armour of the Extinct Reptiles of the Genus *Pareiasaurus*. 5 Fig. Proc. Zool. Soc. of London, 1908, Pt. 3, S. 605—610.
- Seeley, H. G.**, Additional Evidence as to the Dentition and Structure of the Skull in the South African Fossil Reptile Genus *Diademodon*. 1 Fig. Proc. Zool. Soc. of London, 1908, Pt. 3, S. 611—617.
- Seeley, H. G.**, On the Dentition of the Diastema in some Fossil Reptiles referred to the Gomphodontia, from the Upper Karroo Rocks of Cape Colony. 1 Fig. Ann. and Mag. of Nat. Hist., Vol. 2, No. 10, S. 376—382.
- Sewertzoff, A. N.**, Ueber die Entwicklung der Muskeln, Nerven und des Skeletts der Extremitäten der niederen Tetrapoda. Beiträge zu einer Theorie der pentadaktylen Extremität der Wirbeltiere. 6 Taf. Bull. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, Année 1907, ersch. 1908, S. 1—432.
- Standing, H. F.**, On recently discovered subfossil Primates. 9 Taf. Trans. Zool. Soc. London, Vol. 18, 1907, Pt. 1. 20 M.
- Stromer, Ernst**, Die Urwale (Archaeoceti). 1 Taf. Anat. Anz., Bd. 33, No. 4/5, S. 61—88.
- Trouessart, E. L.**, Contribution à la distinction spécifique des Cercopithèques du groupe de la Diane. 2 Fig. Paris (Bull. Mus. Hist. nat.). 5 S. 0,80 M.
- Woodland, W.**, A new Gland in certain Teleostean Fishes. 4 Fig. Proc. Zool. Soc. of London, 1908, Pt. 3, S. 431—433.
- Woodward, A. S.**, Guide to the Elephants (recent and fossil) exhibited in the Department of Geology and Palaeontology in the British Museum. London (Nat. Hist.). 31 Fig. 46 S. 1 M.

Abgeschlossen am 16. November 1908.

Literatur 1908*¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- ***Boutigny**, Tableaux synoptiques d'anatomie. Nouv. édit. 2 Vol. Paris, Baillièrre et fils. 8^o. 6 M.
- ***Daguillon, A.**, Éléments d'Anatomie et de Physiologie animales. 6. édition, complètement remaniée. 558 Fig. Paris. 8^o. 5 M.
- Poirier, P., et Charpy, A.**, Traité d'Anatomie humaine. 2. édition. T. 2, Fasc. 4: Les lymphatiques. 126 Fig. Paris, Masson et Cie. 7 M.
- Quain's Elements of Anatomy.** Vol. 3: Neurology. Edited by E. A. SCHÄFER and J. SYMINGTON. Pt. 1. M. Fig. London. Longmans. 8^o. 17 M.
- Raubers** Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Neu bearb. u. hrsg. von FR. KOPSCH. 8. Aufl. 3. Abt., 1. Teil: Muskeln. 179 Fig. Leipzig, Thieme. III, 204 S. 8^o. 15 M.
- Testut et Jacob**, Traité d'Anatomie topographique. 2. édition. 2 Vol. M. Fig. Paris, Doin et fils. 8^o. 45 M.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE u. W. WALDEYER. Bd. 72, H. 4. 10 Taf. u. 13 Fig. Bonn, Cohen.
- Inhalt: REICHENOW, Die Rückbildungserscheinungen am Anurendarm während der Metamorphose und ihre Bedeutung für die Zellforschung. — HIRSCH-TABOR, Ueber das Gehirn von Proteus anguineus. — RABL, Ueber die Entwicklung der Vorniere bei den Vögeln, nach Untersuchungen am Kiebitz (Vanellus cristatus M.).
- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 26, Heft 4. 4 Taf. u. 8 Fig. Leipzig, Engelmann.
- Inhalt: OHKUBO, Zur Kenntnis der Embryone des Hodens. — BARFURTH, Experimentelle Untersuchung über die Vererbung der Hyperdactylie bei Hühnern. 1. Mitt. Der Einfluß der Mutter. — WETZEL, Der Wassergehalt des fertigen Froscheies und der Mechanismus der Bildung seiner Hülle im Eileiter. — McCLENDON, The Segmentation of Eggs of Asterias forbesii deprived of Chromatin. — RŮŽIČKA, Die Bakterien und das Vererbungsproblem.

*) Wünsche und Berichtigungen, welche die Literatur betreffen, sind direkt zu richten an Prof. HAMANN, Königliche Bibliothek, Berlin W. 64.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß der Titel einer Bibliographie entnommen wurde, da die Abhandlung nicht zugänglich war.

Anatomische Hefte. Beiträge und Referate zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Abt. 1. Arb. a. anat. Inst. Heft 113 (Bd. 37, Heft 3). 17 Taf. Wiesbaden, Bergmann.

Inhalt: DANTSCHAKOFF, Untersuchungen über die Entwicklung des Blutes und Bindegewebes bei den Vögeln. 1. — BONDY, Ueber die Entwicklung des Tympanicum und der SHRAPNELLSchen Membran des Schweines. — SVENSSON, Zur Morphologie der Arteria subclavia und axillaris bei Lacerta.

Comptes Rendus de l'Association des Anatomistes. Publiés par le Professeur A. NICOLAS. M. Fig. Dixième Réunion, Marseille: 1908. Paris. 207 S. 8°. 13 fr.

GEGENBAURS Morphologisches Jahrbuch. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. GEORG RUGE. Bd. 38, H. 4. 5 Taf. u. 78 Fig. Leipzig, Engelmann.

Inhalt: KAUFMANN-WOLF, Embryologische und anatomische Beiträge zur Hyperdaktylie. — v. D. BROEK, Ueber den Bau des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. 2. Teil. Der Rumpf- und Beckensympathicus. — MARCUS, Beiträge zur Kenntnis der Gymnophionen. 2. Ueber intersegmentale Lymphherzen nebst Bemerkungen über das Lymphsystem. — FRETZ, Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule von Echidna hystrix. 1. Teil: Ueber die Varietäten der Wirbelsäule bei erwachsenen Echidnae.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publié par É. RETTERER et F. TOURNEUX. Année 44, No. 6. Paris, Alcan.

Inhalt: CLUZET et BASSAL, De l'action des rayons X sur l'évolution de la mamelle pendant la grossesse. — RETTERER, De la structure de la cellule épidermique et des facteurs qui la modifient. — ARGAUD, Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés.

Journal of Anatomy and Physiology. Conducted by WILLIAM TURNER... Vol. 43 (Ser. 3, Vol. 4), Part 1. London, Griffin & Co.

Inhalt: BRADLEY, A Contribution to the Morphology and Development of the Mammalian Gland. — BONNOT, The interangular Gland. — SCHUSTER, Descriptions of three Chinese Brains presented by MOTT, to the Museum of the R. College of Surgeons. — JOHNSTON, The cutaneous Branches of the posterior primary Divisions of the Spinal Nerves, and their Distribution in the Skin. — DALLY, An Inquiry into the physiological Mechanism of Respiration, with especial Reference to the Movements of the vertebral Column and Diaphragm. — WRIGHT, 11. Report on recent teratological Literature (1907). — Proceedings of the Anat. Soc. of Great Britain and Ireland.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 11, H. 3. 10 Taf. u. 14 Fig. Stuttgart, Schweizerbart.

Inhalt: HULTKRANTZ, Ueber Dysostosis cleidocranialis. — MOLLISON, Beitrag zur Kraniologie der Maori. — KOHLBRUGGE, Untersuchungen über Großhirnfurchen der Menschenrassen.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Achard, Ch., et Aynaud, M., Coloration vitale des globules par le rouge neutre. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 22, S. 442—443.

Coupin, H., Technique microscopique appliquée à l'étude des végétaux. 159 Fig. Paris. 300 S. 8°. 4 M.

Galesescu, Pierre, Coloration élective de la névroglie. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 22, S. 429—430.

- Golgi, C.**, Di un metodo per la facile e pronta dimostrazione dell'apparato reticolare intorno delle cellule nervose. *Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia*, Anno 22, No. 2. (*Monit. Zool. Ital.*, Anno 19, No. 10, S. 263—264.)
- Nachet**, Microscope, pour déterminer les taches de sang visibles ou invisibles, récentes ou anciennes, sur un corps opaque. 2 Fig. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 10. Réun. Marseille 1908, S. 201—203.
- Nageotte, J.**, Technique rapide pour colorer les fibres à myéline des nerfs, de la moelle et du cerveau (Formol simple ou sulfaté, congélation, hémateïne alunée). *Compt. rend. Soc. Biol.*, T. 65, No. 31, S. 408—410.
- Oelsner, Ludwig**, Praktisches Gefäß zur völligen Entwässerung nicht gänzlich absoluten Alkohols. 2 Fig. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jg. 34, No. 47, S. 2034.
- Ogushi, K.**, Zur Herstellung von Demonstrationspräparaten des Amphibieneies. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 15, S. 381—382.
- Rubenthaler, G.**, Précis de Technique histologique et cytologique. Avec préface par A. PRENANT. Paris. 408 S. 12 Mikrophotogr. u. 48 Fig. 8°.
- Ruge, G.**, Anleitungen zu den Präparierübungen an der menschlichen Leiche. 143 Fig. 4. verb. u. verm. Aufl. Bd. 1. Leipzig, Engelmann. X, 418 S. 9 M.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte etc.)

- Bataillon, E.**, Les croisements chez les Amphibiens au point de vue cytologique. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 147, No. 15, S. 642—644.
- Bataillon, E.**, Le substratum chromatique héréditaire et les combinaisons nucléaires dans les croisements chez les Amphibiens. *Compt. rend. Acad. Sc.*, T. 147, No. 16, S. 692—694.
- Brass, Arnold**, Das Affen-Problem. Professor E. HAECKELS Darstellungs- und Kampfweise, sachlich dargestellt nebst Bemerkungen über Atmungsorgane und Körperform der Wirbeltier-Embryonen. 4 Taf. u. 40 Fig. Leipzig, Biol. Verlag. 42 S. 8°. 1 M.
- Ciaccio, Carmelo**, Sulla localizzazione dei corpi purinici negli organi dei Vertebrati in condizioni normali e patologiche. 18 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 11/12, S. 298—320.
- Cluzet, J.**, et **Bassal, L.**, De l'action des rayons X sur l'évolution de la mamelle pendant la grossesse. 2 Fig. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 44, No. 6, S. 453—469.
- Glogner, M.**, Ueber das Gewicht des Europäers und des Sperlings in den Tropen. *Arch. f. Schiffs- u. Tropen-Hyg.*, Bd. 12, H. 23, S. 751—757.
- Locy, W. A.**, *Biology and its makers.* With Portr. and other Illustr. New York, H. Holt & Co. XXVI, 469 S. 8°.
- Morpurgo, B.**, Ueber Parabiiose von Säugetieren verschiedenen Geschlechtes. 1 Fig. *Münchener med. Wochenschr.*, Jg. 55, No. 47, S. 2447.

- Przibram, Hans**, Experimentelle Behandlung biologischer Grundfragen. Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Gesellsch. Wien, Bd. 58, H. 6/7, S. 171—180.
- Rotch, Thomas Morgan**, Chronologic and anatomic age in early life. 12 Fig. Journ. American med. Assoc., Vol. 51, No. 15, S. 1197—1205.
- Ruffini, Angelo**, L'ameboidismo e la secrezione in rapporto con la formazione degli organi e con lo sviluppo delle forme esterne del corpo. 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 13/14, S. 344—359.
- Růžička, Vladislav**, Die Bakterien und das Vererbungsproblem. Ein Beitrag zur Vererbungsmechanik. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 4, S. 669—691.
- Schultz, Eugen**, Ueber ontogenetische und phylogenetische Rückbildungen. Biol. Zentralbl., Bd. 28, No. 21, S. 673—678; No. 22, S. 705—710 (Schluß).
- Schulze, Franz Eilhard**, Proximal und distal. Anat. Anz., Bd. 33, No. 15, S. 369—373.

5. Zellen- und Gewebelehre.]

- Achard, Ch., et Aynaud, M.**, La survie des globulins hors de l'organisme. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 23, S. 459—460.
- Aimé, Paul**, Figures de division dans les nucléoles des grandes cellules de l'organe de BIDDER chez Bufo calamita. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 134—138.
- Arnold, Julius**, Zur Morphologie des Knorpelglykogens und zur Struktur der Knorpelzellen. 1 Taf. VIRCHOWS Arch. f. pathol. Anat., Bd. 194, H. 2, S. 266—286.
- Blaizot, L.**, Note sur l'origine des cellules libres trouvées dans l'épithélium utérin d'Acanthias vulgaris R. avant le début de l'histolyse épithéliale. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion Marseille 1908, S. 30—31.
- Ballowitz, E.**, Zur Kenntnis der Spermien der Pinnipedier. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 10, S. 253—256.
- Braem, E.**, Ueber die Umwandlung plasmatischer Granula zu halbmondförmigen Körpern. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 13/14, S. 360—364.
- Cajal, S. R.**, L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles. Réponse aux objections de cet auteur contre la doctrine neuronale. 12 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 16/17, S. 418—448.
- Cesa-Bianchi, D.**, Alcune osservazioni sulla cellula interstiziale dell'ovaja. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 10, S. 258—263.
- Champy, Christian**, Sur la dégénérescence des spermatogonies chez la grenouille verte (*Rana esculenta*). 4 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 139—143.
- Collin, Remy**, Les variations de structure à l'état normal du noyau de la cellule nerveuse somatochrome chez le cobaye. 5 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 21—29.

- Dantschakoff, Wera**, Untersuchungen über die Entwicklung des Blutes und Bindegewebes bei den Vögeln. 1. Die erste Entstehung der Blutzellen beim Hühnerembryo und der Dottersack als blutbildendes Organ. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 113 (Bd. 37, H. 3), S. 471—589.
- Fauré-Fremiet, E.**, Sur le „Strobilidium gyrans“. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 32—35.
- Guieysse, A.**, Étude des cellules géantes expérimentales. La caryo-anabiose. 6 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 44—54.
- Lebedew, W.**, Ueber Trachelocerca phoenicopterus COHN. Ein marines Infusor. 2 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 13, H. 1, S. 70—114.
- Legendre, R.**, A propos des mitochondries des cellules nerveuses. Granulations diverses des cellules nerveuses d'Helix. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 86—91.
- Loyez, Marie**, Les noyaux de BLOCHMANN. 5 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 92—101.
- Marcora, Ferruccio**, Di una fine alterazione delle cellule nervose del nucleo d'origine del grande ipoglosso consecutiva allo strappamento ed al taglio del nervo. 1 Taf. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 22, No. 2, S. 134—137.
- Meves, Friedrich**, Die Chondriasomen als Träger erblicher Anlagen. Cytologische Studien am Hühnerembryo. 4 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 4, S. 816—866.
- Posner, C.**, Zur Kenntnis der menschlichen Spermien nach Untersuchungen mittelst der Dunkelfeldbeleuchtung. 1 Taf. Zeitschr. f. Urol., Bd. 2, H. 11, S. 969—974.
- Regaud, Cl.**, Sur les formations mitochondriales de diverses espèces cellulaires. 1^o Dans le rein de Couleuvre (*Tropidonotus viperinus*) et de Grenouille (*Rana viridis*); 2^o dans l'estomac du Chien. Résumé. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 15—19.
- Regaud, Cl.**, Caractères histologiques généraux des enclaves lipoides ne réduisant pas l'acide osmique. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 22, S. 436—438.
- Retterer, Éd.**, Influence de l'activité ou du repos sur la structure du tissu osseux. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 36—43.
- Retterer, Éd.**, De la structure de la cellule épidermique et des facteurs qui la modifient. 1 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 6, S. 470—521.
- Schulz, Paul**, Mikroskopische Untersuchungen des Kolostrums der Kühe. Zeitschr. f. Fleisch- u. Milchhyg., Jg. 19, H. 2, S. 55—61.
- Stropeni, Luigi**, Sopra una fine particolarità di struttura delle cellule epatiche. 1 Taf. Bull. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 22, No. 2, S. 146—150.

Thulin, Ivar, Muskelfasern mit spiralig angeordneten Säulchen. 13 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 10, S. 241—252.

6. Bewegungsapparat.

Schmalhausen, J. J., Zur Morphologie des Säugetierfußes. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 15, S. 373—377.

Zniniewicz, V., Beiträge zur Anatomie und Mechanik des Schultergelenks beim Pferd und Rind. 6 Fig. Berlin. 42 S. 8^o. 1 M.

a) Skelett.

Barfurth, Dietrich, Experimentelle Untersuchung über die Vererbung der Hyperdaktylie bei Hühnern. 1. Mitt. Der Einfluß der Mutter. 2 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 4, S. 631—650.

v. Behr, Detloff, Metrische Studien an 152 Guanchenschädeln. 21 Strichätzungen u. 12 Autotyp. Stuttgart, Strecker & Schröder. 83 S. 8^o. 3 M.

Bello y Rodriguez, S., Sur quelques variations morphologiques du fémur humain. 18 Fig. L'Anthropologie, T. 19, No. 4, S. 437—450.

Brandenberg, Ein Fall von Spondylolisthesis mit Mißbildung des Kreuzbeins. 4 Fig. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 21, H. 1/3, S. 214—218.

Brasil, L., Sur l'existence d'une dépression pré-orbitale sur un crâne de Zèbre de BURCHELL (*Equus Burchelli typicus*). Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 22, S. 432—433.

Cohn, Max, Ueber Mißbildungen an der oberen Extremität. 13 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 95, H. 1/5, S. 332—354.

Éternod, A. C. F., Sur un curieux cas de déformations profondes de la face et du crâne, consécutives à la perte accidentelle de l'apophyse articulaire droite du maxillaire inférieur. 4 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion Marseille 1908, S. 105—108.

Frets, G. P., Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule von *Echidna hystrix*. 1. Teil: Ueber die Varietäten der Wirbelsäule bei erwachsenen *Echidnae*. 14 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 4, S. 608—653.

Heinecke, Paul, Ueber kongenitalen Schlüsselbeindefekt. 5 Fig. Zeitschrift f. orthop. Chir., Bd. 21, H. 4, S. 553—571.

v. Huene, F., Ein Beitrag zur Beurteilung der Sakralrippen. Anat. Anz., Bd. 33, No. 15, S. 378—381.

v. Huene, F., Beiträge zur Lösung der Praepubisfrage bei Dinosauriern und anderen Reptilien. Anat. Anz., Bd. 33, No. 16/17, S. 401—405.

Hultkrantz, J. W., Ueber Dysostosis cleidocranialis (kongenitale, kombinierte Schädel- und Schlüsselbeinanomalien). 3 Taf. u. 9 Fig. Zeitschrift f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, H. 3, S. 385—528.

Kaufmann-Wolf, Marie, Embryologische und anatomische Beiträge zur Hyperdaktylie (Houdanhuhn). 3 Taf. u. 42 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 4, S. 471—531.

- Kirchner, A.**, Zur Aetiologie und pathologischen Anatomie des typischen angeborenen Klumpfußes, nebst Bemerkungen zur Aetiologie anderer angeborener Mißbildungen. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 21, H. 4, S. 525—552.
- Lungwitz, M.**, Das Knochengerüst (Skelett) des Pferdes, zirka $\frac{1}{2}$ nat. Größe. 4 Blatt. Hannover, Schaper. In Mappe 12 M.
- Menegaux, A.**, Sur le squelette du membre antérieur de *Bradypus torquatus* LIL. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 15, S. 637—640.
- Mollison, Th.**, Beitrag zur Kraniologie der Maori. 7 Taf. u. 5 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 11, H. 3, S. 529—595.
- Noack, Th.**, Ueber den Schädel eines Bastards von Tiger ♀ und Löwe ♂. 9 Fig. Zool. Anz., Bd. 33, No. 19/20, S. 677—685.
- Pensa, Antonio**, Osservazioni sulla spina supra meatum. M. Taf. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 21, 1907, No. 3, S. 272—284.
- Puccioni, Nello**, Di alcune omologie fra le ossa dello scheletro cefalico e viscerale dell'uomo e dei cranioti inferiori. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 30, Fasc. 1, S. 37—85.
- Renaut, J.**, et **Dubreuil, G.**, Note sur la préossification dans la croûte osseuse péricondrale et la ligne d'ossification du cartilage. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 55—71.
- Schmalhausen, J. J.**, Die Entwicklung des Skelettes der hinteren Extremität der anuren Amphibien. (Vorl. Mitt.) 4 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 13/14, S. 337—344.
- Waterston, David**, Skulls from New Caledonia. 9 Fig. Journ. R. Anthropol. Inst. Great Britain and Ireland, Vol 38, S. 36—46.
- Wollenberg, Gustav Albert**, Die Bedeutung der Vererbung für die Aetiologie der angeborenen Hüftgelenksverrenkung. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 21, H. 1/3, S. 232—264.
- Zanolli, Velio**, Studio sulla obliterazione delle suture craniche. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 14, Fasc. 1, S. 13—44.
- Zielinsky, W.**, Das Wachstum der Kiefer und Zähne und ihre Beziehungen zur Kaufunktion. 35 Fig. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 26, H. 11, S. 804—840.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Bellini, Giulio Cesare**, Su di un fascio anormale del bicipite crurale. Il Tommasi, Anno 3, No. 17, S. 392—393.
- Clermont, D.**, Les lymphatiques de l'articulation de la hanche. 2 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 155—163.
- Frédéricq, Henri**, Un cas de division complète du nerf grand sciatique. Accompagnée d'une duplicité complète du muscle pyramidal. M. Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 168—170.
- Lubosch, W.**, Die stammesgeschichtliche Entwicklung der Synovialhaut und der Sehnen mit Hinweisen auf die Entwicklung des Kiefergelenks der Säugetiere. Biol. Centralbl., Bd. 28, No. 21, S. 678—697.
- Lucien, M.**, Note sur le développement des coulisses fibreuses et des gaines synoviales annexes aux péroniers latéraux. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 148—150.

- Luna, Emerico, Di una rara varietà del muscolo condro-epitrocleare di Wood. 1 Taf. Palermo, Stab. Brangi. 10 S. 8°. (Arch. di Anat. patol. e Sc. affini, Vol. 4, Fasc. 1.)
- Thulin, Ivar, Muskelfasern mit spiralig angeordneten Säulchen. (S. Kap. 5.)

7. Gefäßsystem.

- Allis jr., Edward Phelps, The pseudobranchial and carotid Arteries in Ameiurus. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 10, S. 256—270.
- Argaud, Recherches sur l'histotopographie des éléments contractiles et conjonctifs des parois artérielles chez les Mollusques et les Vertébrés. (Suite.). 42 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 44, No. 6, S. 522—540.
- Bonnot, Edmond, The interangular Gland. 17 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 1, S. 43—58.
- Cavatorti, Pietro, Il tipo normale e le variazioni delle arterie della base dell'encefalo. Nota prel. Monit. Zool. Ital., Anno 19, No. 10, S. 248—258.
- d'Espine et Mallet, H., Un cas de malformation congénitale du cœur avec cyanose paroxystique. Rev. de Méd., Année 28, No. 11, S. 941—949.
- Firket, Pierre, De la présence du faisceau interauriculo-ventriculaire (faisceau de His) chez l'homme. 2 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 164—167.
- Gerard, Georges, Les cordages tendineux des ventricules du cœur. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 144—147.
- Jolly, J., Sur le tissu lymphoïde des oiseaux. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 176—182.
- Marcus, Harry, Beiträge zur Kenntnis der Gymnophionen. 2. Ueber intersegmentale Lymphherzen nebst Bemerkungen über das Lymphsystem. 1 Taf. u. 6 Fig. GEGENBAURS Morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 4, S. 590—607.
- Mönckeberg, J. G., Untersuchungen über das Atrioventrikularbündel im menschlichen Herzen. 10 Taf. u. 4 Fig. Jena, Fischer. VI, 329 S. 8°. 25 M.
- Paterson, A congenital malformed Heart. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 3, Proc. Anat. Soc. Great Brit. and Ireland, S. 6—7.
- Pensa, Antonio, Osservazioni sulla morfologia della cisterna chili e del ductus thoracicus nell'uomo ed in altri mammiferi. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 22, No. 1, S. 49—56.
- Pensa, Antonio, Un caso di anastomosi fra la vena lienalis e la vena renalis sinistra. M. Fig. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 22, No. 2, S. 20—25 (100—105).
- Pisanò, G., Su di un metodo per la ricerca della meningea media. M. Fig. Gazz. d. Osped. e delle Cliniche, Anno 28, 1907, No. 150, S. 1583.

Svensson, Elis, Zur Morphologie der Arteria subclavia und axillaris bei Lacerta. 11 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 113 (Bd. 37, H. 3), S. 603—658.

Weber, A., Recherches sur quelques stades de développement du cœur de la raie. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 10—14.

8. Integument.

Belli, Francesco, Sopra un caso di corna mobili in un bovino. 1 Fig. Il nuovo Ercolani, Anno 13, No. 15, S. 225—228.

Friedenthal, Hans, Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. 2. Lief.: Das Dauerhaarkleid des Menschen. Ein Beitrag zur Physiologie der Behaarung. 6 farb. u. 7 schwarze Taf. Jena, Fischer. 39 S. 40. 30 M.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

Alagna, Gaspare, Cisti paratiroidee. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 16/17, S. 406—417.

Branca, A., Sur le développement du vestibule des fosses nasales. 3 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 187—192.

Dally, J. F. Halls, An Inquiry into the physiological Mechanism of Respiration with especial Reference to the Movements of the vertebral Column and Diaphragm. 10 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 1, S. 93—114.

Gozzi, Celestino, Alcune osservazioni sull'anatomia delle ghiandole paratiroidi. 1 Taf. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 21, 1907, No. 4, S. 310—327.

Pepere, A., Sur un système parathyroïdien accessoire (thymique) constant chez quelques mammifères. (Resumé de l'auteur.) Arch. Ital. de Biol., T. 49, Fasc. 3, S. 336—342.

b) Verdauungsorgane.

Bradley, C. Charnock, A Contribution to the Morphology and Development of the Mammalian Liver. 20 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 1, S. 1—42.

Dieulafé et Mouchet, Sur la vascularisation des glandes salivaires. 2 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 151—154.

Kreuter, Zur Aetiologie der kongenitalen Atresien des Darms und Oesophagus. Arch. f. klin. Chir., Bd. 88, H. 1, S. 303—309.

Laguesse, E., Acini à périphérie granuleuse dans le pancréas humain. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 117—119.

La Rosa, Gaetano, Di una rara anomalia riscontrata nel fegato di un bambino di otto mesi. Gazz. d. Osped. e d. Cliniche, Anno 28, 1907, No. 153, S. 1603—1604.

- Palumbo, Luigi**, Sul valore morfologico e biologico delle isole di LANGERHANS. Il Tommasi, Anno 2, No. 29, S. 681—685; No. 30, S. 701—703.
- Retterer, E.**, Des corps concentriques ou perles épithéliales de l'amygdale palatine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 30, S. 367—369.
- Strahl, Hans**, Kongenitale Retroposition des Dickdarms. 4 Fig. Beitr. z. Physiol. u. Pathol., hrsg. von O. WEISS (Festschr. f. HERMANN), Stuttgart 1908, S. 160—170.
- Stropeni, Luigi**, Sopra una fine particolarità di struttura delle cellule epatiche. (S. Kap. 5.)
- Vermoni, Guido**, Intorno al fondamento istologico di alcune funzioni del villo intestinale. Rendic. Società med.-chir. di Bologna in: Boll. d. Sc. med., Anno 79, Ser. 8, Vol. 8, Fasc. 4, S. 205—206.
- Visentini, Arrigo**, Osservazioni sul comportamento delle isole del LANGERHANS nel diabete e in altri stati patologici. 1 Taf. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 21, 1907, No. 3, S. 237—259.
- Visentini, Arrigo**, Sul comportamento del pancreas dopo legatura e recisione de' suoi dotti escretori. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 21, 1907, No. 4, S. 408—421.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Pacciarini, Alfonso**, Un caso di doppia vagina e doppio utero. Gazz. d. Ospedali e d. Cliniche, Anno 28, 1907, No. 150, S. 1584—1585.

a) Harnorgane (inkl. Nebenniere).

- Brugnatelli, Ernesto**, Di una fina particolarità di struttura degli epiteli dei tubuli renali. 1 Taf. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia, Anno 22, No. 2, S. 16—19 (96—99).
- Latarjet et Laroyenne**, Les artères de l'uretère. 4 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 109—116.
- Luna, Emerico**, La morfologia delle glandole soprarenali dell'uomo nelle varie fasi del loro sviluppo. 18 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 15, S. 383—399.
- Orsós, Franz**, Eine eigentümliche Lageanomalie der Harnblase und der Blasen-Nabelstränge. 2 Fig. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 44, H. 2, S. 386—390.
- Rabl, Hans**, Ueber die Entwicklung der Vorniere bei den Vögeln, nach Untersuchungen am Kiebitz (*Vanellus cristatus* M.). 5 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 4, S. 731—815.
- Sézary, A.**, Structure métatypique de la corticale des surrénales. Unité de la cellule corticale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 22, S. 430—432.
- Sézary, A.**, Petites cellules surrénales (microcytes surrénaux). Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 30, S. 381—383.

b) Geschlechtsorgane.

- Ancel, P., et Bouin, P.**, Rut et corps jaune chez la chienne. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 30, S. 365—367.

- Ballowitz, E., Zur Kenntnis der Spermien der Pinnipedier. (S. Kap. 5.)
- Barnabò, Valentino, La glandula interstiziale del testicolo (contin.). Boll. d. Soc. Zool. Ital., Ser. 2, Vol. 8, 1907, Fasc. 4/6, S. 203—219; Fasc. 7/9, S. 315—338; Vol. 9, Fasc. 1/2, S. 49—62.
- Blaizot, L., Note sur l'origine des cellules libres trouvées dans l'épithélium utérin d'*Acanthias vulgaris* R. avant le début de l'histolyse épithéliale. (S. Kap. 5.)
- Cesa-Bianchi, D., Alcune osservazioni sulla cellula interstiziale dell'ovaja. (S. Kap. 5.)
- Champy, Christian, Sur la dégénérescence des spermatogonies chez la grenouille verte (*Rana esculenta*). (S. Kap. 5.)
- Cole, H. P., Abnormal Position of right Fallopian Tube and Appendix. 1 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 51, No. 19, S. 1598—1599.
- Hawkins, John A., Motility of the Spermatozoa in the Epididymis. Journ. American Med. Assoc., Vol. 51, No. 17, S. 1424—1425.
- Mulon, P., Sur certaines formes d'atrésie du follicule dans l'ovaire du cobaye. 1 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 120—127.
- Posner, C., Zur Kenntnis der menschlichen Spermien nach Untersuchungen mittelst der Dunkelfeldbeleuchtung. (S. Kap. 5.)
- Regaud, Cl., et Dubreuil, G., Action des rayons de RÖNTGEN sur le testicule des animaux impubères: immunité (relative) de l'épithélium séminal. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 31, S. 393—395.
- Trinci, Giulio, L'evoluzione dell'elemento cromatico nell'oogenesi dei Sauri durante il primo periodo post-goniale. M. Taf. Mem. R. Accad. d. Sc. d. Ist. di Bologna, Cl. di Sc. fis., Ser. 6, T. 5, 1907/08, S. 167—199.
- Van der Stricht, O., La structure de l'œuf de chienne et la genèse du corps jaune. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 1—7.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (zentrales, peripheres, sympathisches).

- Boeke, J., Die Innervierung der Muskelsegmente des *Amphioxus* (*Branchiostoma lanceolatum*), nebst einigen Bemerkungen über die Endigungsweise der motorischen Nerven bei den Vertebraten. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 11/12, S. 273—290.
- v. d. Broek, Untersuchungen über den Bau des sympathischen Nervensystems der Säugetiere. 2. Teil: Der Rumpf- und Beckensympathicus. 1 Taf. u. 16 Fig. GEGENBAURS morphol. Jahrb., Bd. 38, H. 4, S. 532—589.
- Cajal, S. R., L'hypothèse de Mr. APÁTHY sur la continuité des cellules nerveuses entre elles. Réponse aux objections de cet auteur contre la doctrine neuronale. (S. Kap. 5.)

- Civalleri, A.**, L'hypophyse pharyngienne chez l'homme. *Compt. rend. Assoc. des Anat.* 10. Réunion. Marseille 1908, S. 128—133.
- Collin, Remy**, Les variations de structure à l'état normal du noyau de la cellule nerveuse somatochrome chez le cobaye. (S. Kap. 5.)
- Donaldson, Henry H.**, A Comparison of the Albino Rat with Man in Respect to the Growth of the Brain and of the spinal Cord. 2 Taf. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 18, No. 4, S. 345—389.
- da Fano, Corrado**, A proposito delle nuove dottrine sulle modificazioni della struttura dei gangli spinali nella tabe. *M. Fig. Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia*, Anno 21, 1907, No. 3, S. 191—208.
- Frédéricq, Henri**, Un cas de division complète du nerf grand sciatique. Accompagnée d'une duplicité complète du muscle pyramidal. (S. Kap. 6b.)
- Gianelli, Augusto**, Sulla interruzione del Sulcus Rolandi. *M. Fig. Atti d. Soc. Romana di Antropol.*, Vol. 14, Fasc. 1, S. 45—59.
- Heath, Harold**, The Solenogastre Subradular Nervous System. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 13/14, S. 365—367.
- Herrick, C. Judson**, The morphological Subdivision of the Brain. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 18, No. 4, S. 393—408.
- Herrick, C. Judson**, On the Commissura intima and its Nuclei in the Brain of Fishes. 12 Fig. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 18, No. 4, S. 409—481.
- Hirsch-Tabor, O.**, Ueber das Gehirn von *Proteus anguineus*. 3 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 72, H. 4, S. 719—730.
- Johnston, Henry M.**, The cutaneous Branches of the posterior primary Divisions of the spinal Nerves and their Distribution in the Skin. 10 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 43, Pt. 1, S. 81—92.
- Kappers, C. A. U. Ariëns**, Eversion and Inversion of the Dorso-lateral Wall in different Parts of the Brain. 5 Fig. *Journ. of comp. Neurol. and Psychol.*, Vol. 18, No. 4, S. 433—436.
- Kappers, Ariëns**, Weitere Mitteilungen über die Phylogenese des Corpus striatum und des Thalamus. 6 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 33, No. 13/14, S. 321—336.
- Kohlbrugge, J. H. F.**, Untersuchungen über Großhirnfurchen der Menschenrassen. *Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol.*, Bd. 11, H. 3, S. 596—609.
- Legendre, R.**, A propos des mitochondries des cellules nerveuses. Granulations diverses des cellules nerveuses d'*Helix*. (S. Kap. 5.)
- Marcora, Ferruccio**, Di una fine alterazione delle cellule nervose del nucleo d'origine del grande ipoglosso consecutiva allo strappamento ed al taglio del nervo. (S. Kap. 5.)
- Onodi, A.**, Das Gehirn und die Nebenhöhlen der Nase. 63 Taf. Wien u. Leipzig. 13 S. 8^o. 10 M.
- Sala, Guido**, Sui fatti che si svolgono in seguito alle ferite asettiche del cervello. *Nota prev.* 1 Taf. *Boll. d. Soc. med.-chir. di Pavia*, Anno 22, No. 1, S. 1—7.
- Schuster, E. H. J.**, Descriptions of three Chinese Brains presented by F. W. MOTT to the Museum of the R. College of Surgeons. Part 2. 8 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 43, Pt. 1, S. 59—79.

- Sergi, Sergio**, Sulla morfologia del cervello degli Herero. Comun. prel. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 14, Fasc. 1, S. 71—74.
- Sergi, Sergio**, Sul limite posteriore del lobo parietale e sui solchi occipitali esterni nel cervello dell'uomo. 1 Taf. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 14, Fasc. 1, S. 75—87.
- Staderini, Rutilio**, Di un prolungamento ghiandolare dell'ipofisi accolto in uno speciale recesso pre-mammillare nel cervello del gatto adulto. Nota prev. Anat. Anz., Bd. 33, No. 10, S. 271.

b) Sinnesorgane.

- Bondy, Gustav**, Ueber die Entstehung des Tympanicum und der SHRAPNELLSchen Membran des Schweines. 3 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 113 (Bd. 37, H. 3), S. 591—602.
- Charpy, M.**, Orifices adipeux de la base de l'orbite. 2 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 79—85.
- Engelbrecht, Kurt**, Klinischer Beitrag zu den seltenen Irisanomalien. 2 Taf. Arch. f. Augenheilk., Bd. 61, H. 4, S. 390—422.
- v. Frisch, Karl**, Studien über die Pigmentverschiebung im Facettenauge. (Schluß.) Biol. Centralbl., Bd. 28, No. 21, S. 698—704.
- Grynfeldt, E.**, Sur le sphincter de l'Iris chez quelques Téléostéens. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 102—104.
- Majocchi, D.**, Intorno alla Duplicatio supercilii. 1. Congr. d. Soc. Ital. per il progresso di scienze. Parma, sett. 1907. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 14, Fasc. 1. 100 S.
- Mawas, J.**, Recherches sur l'origine et la signification histologique des fibres de la zonule de ZINN. 1 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 73—78.
- Tribondeau et Lafarque**, Présentation d'un chat dont les yeux sont été röntgénisés. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 22, S. 447.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Bondy, Gustav**, Ueber die Entstehung des Tympanicum und der SHRAPNELLSchen Membran des Schweines. (S. Kap. 11b.)
- Bradley, C. Charnock**, A Contribution to the Morphology and Development of the Mammalian Liver. (S. Kap. 9b.)
- Branca, A.**, Sur l'endoderme ombilical de l'embryon humain. 2 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 193—196.
- Branca, A.**, Recherches sur la vésicule ombilicale de l'homme. 3 Taf. Ann. de Gynécol. et d'Obstétr., Année 35, Sér. 2, S. 577—607.
- Branca, A.**, Sur le développement du vestibule des fosses nasales. (S. Kap. 9a.)
- Brass, Arnold**, Das Affen-Problem. Professor E. HAECKELS Darstellungs- und Kampfesweise, sachlich dargestellt nebst Bemerkungen über Atmungsorgane und Körperform der Wirbeltier-Embryonen. (S. Kap. 4.)
- Delmas, Paul et Jean**, L'ombilic repère anatomo-clinique. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réun. Marseille 1908, S. 171—175.

- Frets, G. P., Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule von *Echidna hystrix*. 1. Teil: Ueber die Varietäten der Wirbelsäule bei erwachsenen *Echidnae*. (S. Kap. 6a.)
- Loyez, Marie, Les noyaux de BLOCHMANN. (S. Kap. 5.)
- Meves, Friedrich, Die Chondriosomen als Träger erblicher Anlagen. (S. Kap. 5.)
- McClendon, J. F., The Segmentation of Eggs of *Asterias forbesii* deprived of Chromatin. 4 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 4, S. 662—668.
- Rabl, Hans, Ueber die Entwicklung der Vorniere bei den Vögeln, nach Untersuchungen am Kiebitz (*Vanellus cristatus* M.). (S. Kap. 10a.)
- Reichenow, Eduard, Die Rückbildungserscheinungen am Anurendarm während der Metamorphose und ihre Bedeutung für die Zellforschung. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 72, H. 4, S. 671—718.
- Schmalhausen, J. J., Die Entwicklung des Skelettes der hinteren Extremität der anuren Amphibien. (S. Kap. 6a.)
- Tourneux, F., Sur les premiers développements de la membrane cloacale chez l'embryon de lapin. 3 Fig. Compt. rend. Assoc. des Anat. 10. Réunion. Marseille 1908, S. 183—186.
- Ulesko-Stroganoff, K., Zur Frage von dem feinsten Bau des Decidua-gewebes, seiner Histogenese, Bedeutung und dem Orte seiner Entwicklung im Genitalapparat der Frau. 1 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 86, H. 3, S. 542—563.
- Weber, A., Recherches sur quelques stades de développement du cœur. (S. Kap. 7.)
- Wetzel, G., Der Wassergehalt des fertigen Froscheies und der Mechanismus der Bildung seiner Hülle im Eileiter. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 26, H. 4, S. 651—661.
- Wintrebert, P., Sur le déterminisme de la métamorphose chez les batraciens. X. Un demi-métamorphose expérimentale. Compt. rend. Soc. Biol., T. 65, No. 31, S. 415—417.

13. Mißbildungen.

- Brandenberg, Fritz, Mißbildung und Heredität. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. 21, H. 1/3, S. 54—69.
- Brandenberg, Ein Fall von Spondylolisthesis mit Mißbildung des Kreuzbeins. (S. Kap. 6a.)
- Cohn, Max, Ueber Mißbildungen an der oberen Extremität. (S. Kap. 6a.)
- d'Espine et Mallet, H., Un cas de malformation congénitale du cœur avec cyanose paroxystique. (S. Kap. 7.)
- Heinecke, Paul, Ueber kongenitalen Schlüsselbeindefekt. (S. Kap. 6a.)
- Kirchner, A., Zur Aetiologie und pathologischen Anatomie des typischen angeborenen Klumpfußes, nebst Bemerkungen zur Aetiologie anderer angeborener Mißbildungen. (S. Kap. 6a.)

Kissinger, Philipp, Ein Fall von Craniopagus parietalis. Med. Klinik, Jg. 4, No. 44, S. 1681.

Paterson, A congenital malformed Heart. (S. Kap. 7.)

Wright, William, Eighteenth Report of recent teratological Literature 1907. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 43, Pt. 1, S. 115—126.

14. Physische Anthropologie.

v. Behr, Detloff, Metrische Studien an 152 Guanchenschädeln. (S. Kap. 6a.)

***Diguet, E.**, Les Montagnards du Tonkin. M. Fig. Paris. 8°. 5,50 M.

Elbert, J., Nieuwste onderzoekingen over het Pithecanthropus vraagstuk. Natuurk. Tijdschr. voor Nederl.-Indie, Deel 67.

Eylmann, E., Die Eingeborenen der Kolonie Südaustralien. 36 Taf., 8 Fig. u. 1 Karte. Berlin. XXVIII, 494 S. 8°. 40 M.

Giuffrida-Ruggeri, V., Contributo all'antropologia fisica delle regioni dinariche e danubiane e dell'aria anteriore. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 30, Fasc. 1, S. 127—180.

Livi, Ridolfo, Sulla causa del destrismo e del mancinismo. Nota. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 14, Fasc. 1, S. 91—94.

***Millant, R.**, Les Eunuques à travers les âges. 29 Fig. Paris. 295 S. 8°. 3 M.

Mollison, Th., Beitrag zur Kraniologie der Maori. (S. Kap. 6a.)

Myers, Charles S., Contributions to Egyptian Anthropology. Journ. R. Anthropol. Inst. Great Britain and Ireland, Vol. 38, S. 99—147.

Rivière, Emile, Découverte d'un squelette humain quaternaire, celléomonstérien. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 19, S. 869—872.

Roth, W. E., North Queensland Ethnography, 11. 4 Taf. Records of the Australian Mus., Vol. 7, No. 2.

Schoetensack, O., Der Homo Heidelbergensis. Ein Beitrag zur Paläontologie des Menschen. 14 Taf. Leipzig. 4°.

Sergi, G., Di una classificazione razionale dei gruppi umani. Discorso inaugurale della Sez. 10 del 1. Congresso d. Soc. Ital. per il progresso delle scienze. Atti d. Soc. Romana di Antropol., Vol. 14, Fasc. 1, S. 95—98.

Tedeschi, E. E., Scheletri romani e preromani di Nesazio d'Istria. Atti d. Acc. scientif. Veneto-trentino-istriana, N. S. Anno 4, 1907, Fasc. 1/2, S. 8—20.

Tedeschi, E. E., Studi sul Neandertaloidismo. Atti d. Accad. scientif. Veneto-trentino-istriana, N. S. Anno 4, 1907, Fasc. 1/2, S. 79—124.

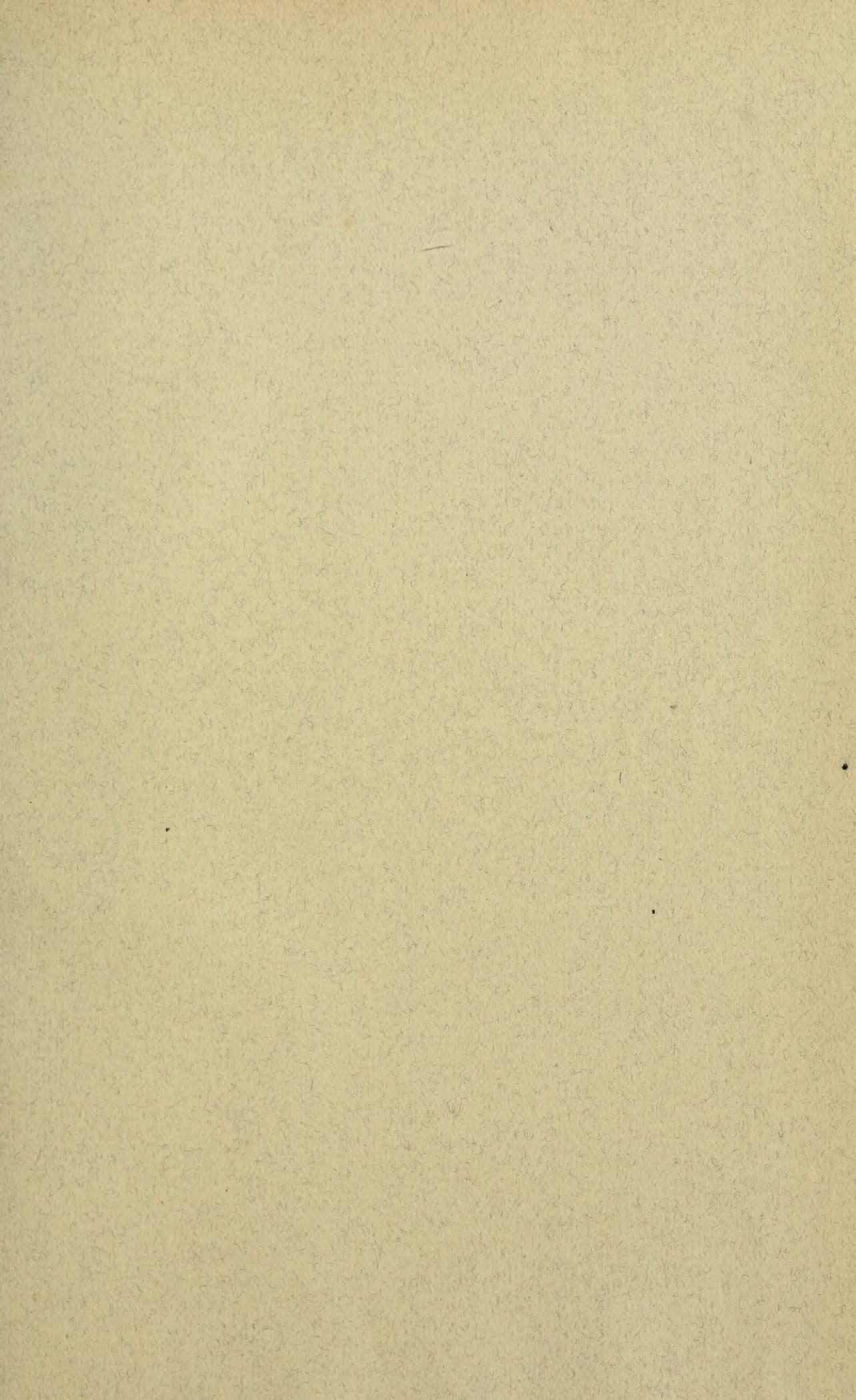
Waterston, David, Skulls from New Caledonia. (S. Kap. 6a.)

Zanolli, V., Studi di antropologia Bolognese. Atti d. Accad. scientif. Veneto-trentino-istriana, N. S. Anno 5, Fasc. 1, S. 44—89.

15. Wirbeltiere.

- Abel, O., Angriffswaffen und Verteidigungsmittel fossiler Wirbeltiere. Verh. d. k. k. Zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 58, H. 6/7, S. 207—208.
- *Ameghino, F., Notas sobre una pequeña coleccion de Huesos de Mami-feros procedentes de las grutas calcareas de iporanga. 22 Fig. São Paulo 1907. 66 S. 8°. (Aus: Rev. Mus. Paul.)
- Boule, Marcellin, Découverte de la houille à Madagascar par le capi-taine COLCANAP. Compt. rend. Acad. Sc., T. 147, No. 18, S. 818—819.
- Broili, F., Systematische und biologische Bemerkungen zu der permischen Gattung Lysorophus. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 33, No. 11/12, S. 290—298.
- Grieg, J. A., Bidrag til kundskaben om Norges Hvirveldirfauna i aeldre Tider. 1: Hjorten (*Cervus elaphus* L.). 7 Fig. Bergen. 34 S. 8°. (Aus: Bergen, Mus. Aarb.)
- Hay, Oliver P., On the Habits and the Pose of the Sauropodous Dino-saurs, especially of *Diplodocus*. American Naturalist, Vol. 42, No. 502, S. 672—681.
- Hay, Oliver P., The fossil turtles of North America. 113 Taf. Washington, D. C., Carnegie Inst. IV, 568 S. 4°. = Carnegie Inst. of Washington, Publication No. 75.
- Kaldhol, H., Bitrag til Faunaen i Vestlandets Kvartaerafleiringer. 2 Taf. Bergen. 47 S. 8°. (Aus: Bergen, Mus. Aarb.) 1 M.
- Lönnberg, Einar, Om några fynd i Litorina-lera i Norrköping 1907. 9 Fig. Arkiv för Zool., Bd. 4, No. 22. 27 S.
- Menegaux, A., Sur le squelette du membre antérieur de *Bradypus torquatus* ILL. (S. Kap. 6a.)
- dal Piaz, G., Sui vertebrati delle arenarie mioceniche di Belluno. 1 Fig. Atti d. Accad. scientif. Veneto-trentino-istriana, N. S. Anno 5, Fasc. 1, S. 106—120.

Abgeschlossen am 8. Dezember 1908.



MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04818

120

