



MARINE BIOLOGICAL LABORATORY.

Received

Accession No.

Given by

Place,

****No book or pamphlet is to be removed from the Laboratory without the permission of the Trustees.**

781 8
ANATOMISCHER ANZEIGER

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

VIERZEHNTER BAND.

MIT 292 ABBILDUNGEN IM TEXT.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1898.

1243

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

I. Aufsätze.

- Ballowitz, E., Notiz über die oberflächliche Lage der Centrankörper in Epithelien. p. 369—372.
- — Zur Entstehung des Zwischenkörpers. p. 390—405.
- — Ueber Kernformen und Sphären in den Epidermiszellen der Amphioxuslarven. p. 405—404.
- v. Bardeleben, Karl, Ueber die Entstehung der Axenfäden bei menschlichen und Säugetier-Spermatozoen. p. 145—147.
- Baur, G., Ueber die systematische Stellung der Microsaurier. p. 148—151.
- Beard, J., The Rhythm of Reproduction in Mammalia. p. 97—102.
- Bertacchini, P., Di una forma regressiva piuttosto rara di embrione umano atrofico. Con 8 fig. p. 153—163.
- Brouha, M., Sur les premières phases du développement du foie et sur l'évolution des pancréas ventraux, chez les Oiseaux. Avec 6 fig. p. 234—242.
- Brühl, Gustav, Neue Methoden zur Darstellung der Hohlräume in Nase und Ohr. p. 256.
- — Die anatomischen Darstellungsweisen der Hohlräume des Ohres und der Nase. p. 418—429.
- Cligny, A., Variation homoeotique unilatérale chez l'orvet. Avec 1 fig. p. 198—200.
- Crevatin, Franz, Ueber das sogenannte Stäbchennetz im elektrischen Organ der Zitterrochen. Mit 2 Abb. p. 243—250.
- — Ueber die Zellen von FUSARI und PONTI in der Kleinhirnrinde von Säugetieren. p. 433—436.
- Davison, Alvin, A Preliminary Contribution to the Development of the Vertebral Column and its Appendages. With 7 Fig. p. 6—12.
- Durand (de Gros), J. P., Ostéologie comparative et morphologique des membres. p. 292—297.
- Emery, C., Die fossilen Reste von Archegosaurus und Eryops und ihre Bedeutung für die Morphologie des Gliedmaßenskelets. Mit 7 Abb. p. 201—208.

- Emery, C., Quelques mots de réplique à Mr. A. PERRIN, au sujet du carpe des Anoures. p. 381—382.
- Engelman, Guido, Ein Fall von Mangel einer Coronararterie. Mit 1 Abb. p. 348—350.
- v. Erlanger, R., Bemerkungen über die wurmförmigen Spermatozoen von *Paludina vivipara*. Mit 1 Abb. p. 164—167.
- Fick, Rudolf, Ueber die Atemmuskeln. p. 178—181.
- Fischel, Alfred, Ueber die Regeneration der Linse. p. 373—380.
- Flemming, W., Ueber die Chromosomenzahl beim Menschen. Mit 1 Abb. p. 171—174.
- Frohse, Fritz, Ueber die Verzweigung der Nerven zu und in den menschlichen Muskeln. Mit 10 Abb. p. 321—343.
- Funke, E., Ueber einen Processus odontoideus atlantis hominis. Mit 3 Abb. p. 385—390.
- Garbowski, Tad., Amphioxus als Grundlage der Mesodermtheorie. Mit 4 Abb. p. 473—497.
- Giglio-Tos, Ermanno, I Plasmociti di EISEN. p. 81—88.
- Grönroos, Hjalmar, Die Gastrula und die primitive Darmhöhle des Erdsalamanders (*Salamandra maculosa* LAUR.). Mit 6 Abb. p. 456—463.
- Gulland, G. Lovell, The minute Structure of the digestive Tract of the Salmon, and the Changes which occur in it in fresh Water. With 12 Fig. p. 441—455.
- Häcker, Valentin, Ueber den unteren Kehlkopf der Singvögel. Mit 5 Abb. p. 521—532.
- Hammar, J. Aug., Zur Kenntniss der Leberentwicklung bei Amphioxus. Mit 5 Abb. p. 602—607.
- Hermann, F., Bemerkungen über die „chromatoiden Körper“ der Samenzellen. p. 311—316.
- Hesse, R., Die Lichtempfindung des Amphioxus. p. 556—557.
- Hoehl, Erwin, Ueber das Verhältniss des Bindegewebes zur Muscularität. Mit 3 Abb. p. 253—256.
- Holmgren, Emil, Zum Aufsätze W. SCHREIBER's „Noch ein Wort über das peripherische sensible Nervensystem bei den Crustaceen“. Mit 7 Abb. p. 409—418.
- Houssay, Frédéric, Le rôle des phénomènes osmotiques dans la division cellulaire et les débuts de la mitose. Avec 7 fig. p. 305—310.
- Jablonowski, J., Ueber einige Vorgänge in der Entwicklung des Salmonidenembryos nebst Bemerkungen über ihre Bedeutung für die Beurteilung der Bildung des Wirbeltierkörpers. Mit 19 Abb. p. 532—551.
- Johnston, J. B., Hind Brain and Cranial Nerves of *Acipenser*. With 13 Fig. p. 580—602.
- Jungersen, Hector F. E., Ueber die Bauchflossenanhänge (Copulationsorgane) der Selachiermännchen. Mit 16 Abb. p. 498—513.
- Kallius, E., Ueber die Fovea centralis von *Hatteria punctata*. Mit 1 Abb. p. 623—624.
- Koelliker, A., Ueber den Dilatator pupillae. p. 200.
— — Gegen die Annahme von Axencylindertropfen. p. 616—618.

- Kolster, Rud., Ueber bemerkenswerte Ganglienzellen im Rückenmark von *Perca fluviatilis*. Mit 1 Abb. p. 250—253.
- Krause, W., Die Lichtempfindung des Amphioxus. p. 470—471.
- Leche, Wilhelm, Ueber SCHLOSSER's Bemerkungen zu meiner Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. p. 223—225.
- List, Theodor, Ueber die Entwicklung von Proteinkrystalloiden in den Kernen der Wanderzellen bei Echiniden. Mit 4 Abb. p. 185—191.
- Locy, William A., Accessory Optic Vesicles in the Chick Embryo. With 9 Fig. p. 113—124.
- Mayer, Sigmund, Zur Lehre vom Flimmerepithel, insbesondere bei Amphibienlarven. p. 69—81.
- Meek, Alexander, Preliminary Note on the Post-Embryonal History of striped Muscle Fibre in Mammals. p. 619—621.
- Mertens, Victor E., Ueber die Hautzweige der Intercostalnerven. Mit 2 Abb. p. 174—177.
- Metcalf, Maynard M., The Neural Gland in *Cynthia papillosa*. With 3 Fig. p. 467—470.
- Meves, Friedrich, Ueber Centrakörper in männlichen Geschlechtszellen von Schmetterlingen. Mit 2 Abb. p. 1—6.
- Zur Entstehung der Axenfäden menschlicher Spermatozoen. Mit 2 Abb. p. 168—171.
- Nassonow, N., Ueber die krallenartigen Gebilde an den hinteren Extremitäten bei *Lamnungia*. Mit 7 Abb. p. 12—16.
- Němec, Bohumil, Ueber das Centrosoma der tierischen Zellen und die homodynamen Organe bei den Pflanzen. Mit 18 Abb. p. 569—580.
- Paulmier, F. C., Chromatin Reduction in the Hemiptera. With 19 Fig. p. 514—520.
- Pugnat, Charles-Amédée, Recherches sur la structure des cellules des ganglions spinaux de quelques reptiles. Avec 4 fig. p. 89—96.
- Rawitz, Bernhard, Ueber Lymphknotenbildung in Speicheldrüsen. Mit 2 Abb. p. 463—467.
- Röse, C., Ueber die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren. Mit 28 Abb. p. 21—31, 33—69.
- Salzer, Hans, Zwei Fälle von dreigliedrigem Daumen. Mit 2 Abb. p. 124—131.
- Schaffer, Josef, Bemerkungen zur Histologie des Knochengewebes. p. 429—433.
- Schlater, Gustav, Zur Histologie der Leber. Mit 11 Abb. p. 209—223.
- Schlosser, M., Bemerkungen zu LECHÉ's Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. p. 17—21.
- Schreiber, Witold, Noch ein Wort über das peripherische sensible Nervensystem bei den Crustaceen. Mit 3 Abb. p. 273—277.
- Sewertzoff, A. N., Die Metamerie des Kopfes von *Torpedo*. p. 278—282.
- Spuler, Arnold, Ueber die Verbindungskanalchen der Höhlen der Knochenzellen. Mit 2 Abb. p. 289—292.

VI

- Staderini, R., Per una questione di priorità sul „Nucleo intercalato“. p. 317—318.
- Strahl, H., Zur Entwicklung des menschlichen Auges. p. 297—301.
- Studnička, F. K., Die Knorpelkapseln in den Knorpeln von Petromyzon. p. 283—288.
- — Noch einige Worte zu meinen Abhandlungen über die Anatomie des Vorderhirns. p. 561—569.
- Suzuki, Buntaro, Ueber eine neue Vorrichtung zum Schneiden der Richte ebene. p. 553—555.
- — Nachträgliche Bemerkung dazu: Mit 1 Abb. p. 622.
- Thilo, Otto, Das Präpariren mit Feilen. Mit 4 Abb. p. 191—194.
- Tomes, Charles S., Upon Rösé's proposed Classification of the Forms of Dentine. p. 343—348.
- Tschaussow, M., Beiträge zur Kenntnis des polnischen Schädels. p. 609—616.
- Vincent, Swale, On the Suprarenal Capsules and the Lymphoid Tissue of Teleostean Fishes. p. 151—152.
- Wallenberg, Adolf, Die secundäre Acusticusbahn der Taube. Mit 21 Abb. p. 353—369.
- Warren, Ernest, An Abnormality in *Rana temporaria*. With one Fig. p. 551—552.
- Wilcox, E. V., Chromatic Tetrads. p. 194—198.
- Wilder, Burt G., The Source of Metencephalon and other Latin Names for the encephalic Segments. p. 31—32.
- Zander, Richard, Ueber das Verbreitungsgebiet der Gefühls- und Geschmacksnerven in der Zungenschleimhaut. Mit 1 Abb. p. 131—145.

II. Bibliographia.

- No. 4 p. 1—16. No. 7 p. 17—32. No. 10 p. 33—48. No. 11 p. 49—64. No. 12 p. 65—80. No. 15 p. 81—96. No. 17 u. 18 p. 97—112. No. 24 p. 113—132.

III. Anatomische Gesellschaft.

- Neue Mitglieder p. 32, 320, 440, 624.
- Quittungen über Beiträge p. 32, 440, 520.
- Versammlung in Kiel p. 271, 288, 304, 320, 352, 384, 408, 436.

IV. Personalia.

- Hermann Weleker, p. 32. — Rabl, H. Eggeling, L. Auerbach, p. 88. — Richard Semon, Albert v. Koelliker, p. 152. — Nikolaus Kleinberg, p. 184. — Hermann Triepel, p. 200. — G. Born, p. 384. — L. Bolk, O. Seydel, p. 352. — Alfred Schaper, p. 472. — Georg Baur, p. 608. — Fr. Kopsch, p. 624. — Carlo Giacomini, p. 624.

V. Nekrologe.

- Leopold Auerbach, p. 257—267.
Rudolf Heidenhain, p. 182—184.
Nikolaus Kleinenberg, p. 267—271.
Thomas Jeffery Parker, p. 301—304.
Hermann Weleker, p. 102—112.

VI. Gesellschaftsberichte.

- New York Academy of Sciences, p. 231—232, 350—352, 471—472.
Association of American Anatomists, p. 382—384.

VII. Sonstiges.

- Berichtigungen, p. 32, 152, 352, 472, 520, 608.
Die Section für Anatomie und Histologie auf dem internationalen medicinischen Congreß in Moskau, 19.—26. August 1897. p. 226—230.
15. Versammlung skandinavischer Naturforscher und Aerzte, p. 560.
Ankündigung betreffend die Litteratur-Uebersichten, p. 608.
Bücherbesprechungen, p. 319, 557, 607.
-

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.

XIV. Band.

⌘ 29. September 1897. ⌘

No. I.

INHALT. Aufsätze. Friedrich Meves, Ueber Centrakörper in männlichen Geschlechtszellen von Schmetterlingen. Mit 2 Abbildungen. p. 1—6. — Alvin Davison, A Preliminary Contribution to the Development of the Vertebral Column and its Appendages. With 7 Figures. p. 6—12. — N. Nassonow, Ueber die krallenartigen Gebilde an den hinteren Extremitäten bei Lamnungia. Mit 7 Abbildungen. p. 12 bis 16. — M. Schlosser, Bemerkungen zu Leche's Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. p. 17—21. — C. Röse, Ueber die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren. Mit 28 Abbildungen. p. 21—31. — Burt G. Wilder, The Source of Metencephalon and other Latin Names for the encephalic Segments. p. 31—32. — Personalia. p. 32. — Anatomische Gesellschaft. p. 32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber Centrakörper in männlichen Geschlechtszellen von Schmetterlingen.

Von Dr. FRIEDRICH MEVES.

(Aus dem anatomischen Institut in Kiel.)

Mit 2 Abbildungen.

In männlichen Geschlechtszellen von Schmetterlingen (*Pieris brassicae*, *Mamestra brassicae*, *Pygaera bucephala*, *Sphinx euphorbiae*, *Sphinx ligustri*, *Harpyia Vinula*) ist es mir in letzter Zeit gelungen, Centrakörper aufzufinden, welche aus mehreren Gründen besonderes Interesse beanspruchen.

Auf bestimmten Entwicklungsstadien der Schmetterlingshoden findet man in ihnen flüssigkeitserfüllte Bläschen, deren Innenwand von einer einfachen Lage großer, als Spermatoocyten (PLATNER)¹⁾ aufzufassender Zellen bedeckt wird. In diesen Zellen sind die Centrialkörper mit Hilfe der Eisenhämatoxylin-Methode von M. HEIDENHAIN leicht darstellbar. Sie liegen unmittelbar an der Zellwand, und zwar an der dem Centrum der Bläschen zugewandten Seite (Fig. 1, 2). Auch in diesen Zellen sind sie schon im Ruhezustand doppelt, liegen jedoch nicht immer beisammen, sondern sind häufig, bei völliger Ruhe des Kerns, durch einen recht erheblichen Zwischenraum von einander getrennt (Fig. 2). Es ist weder eine besondere Umhüllung („Sphäre“) um die Centrialkörper, noch eine Verbindung in Gestalt einer „Centrosomose“ zwischen ihnen wahrnehmbar.

Auffallend ist die Gestalt, in welcher sich die Centrialkörper bei diesem Object präsentiren. Sie erscheinen nämlich als mehr oder minder stark gekrümmte Häkchen, welche mit ihrer Concavität der Zellwand, welcher sie anliegen, zugekehrt sind. Die Enden der Häkchen stoßen unmittelbar an die Zellwand an. In Fig. 1 sieht man die häkchenförmigen Centrialkörper in Flächenansicht, in Fig. 2, wo sie ziemlich weit von einander entfernt liegen, stellen sie sich mehr in der Ansicht von der Kante dar.

Fig. 1.

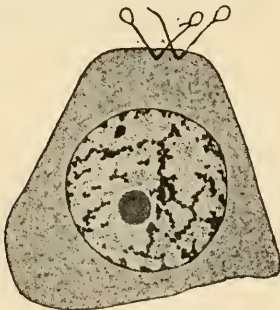
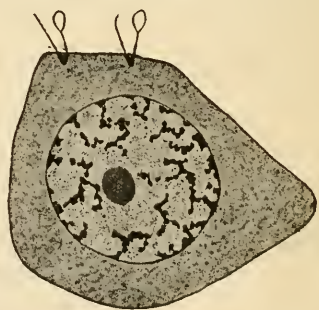


Fig. 2.



Von beiden an die Zellwand anstoßenden Enden beider Centrialkörper gehen ferner feine Fäden aus, welche sich aus der Zelle heraus in den Hohlraum des Bläschens hineinerstrecken und an ihren Enden häufig kolbige Anschwellungen zeigen. Diese Fäden sind von

1) G. PLATNER, Die Karyokinese bei Lepidopteren. Internat. Monatschrift f. Anat. und Histol., Bd. 3, 1886.

Beginn der Reifungsperiode an nicht nur im Ruhezustand der Zelle, sondern auch während der Mitose vorhanden; während der letzteren nehmen sie sogar besonders stark an Länge zu. In den abgebildeten Figuren (Spermatocyten von *Mamestra brassicae* vor Eintritt der ersten Reifungsteilung) messen sie ca. 4μ ; auf dem Dyasterstadium der letzten Reifungsteilung habe ich häufig Fäden beobachtet, welche mehr als zehnmal so lang waren.

Sehen wir uns in der Litteratur zunächst mit Bezug auf die Lage, welche die Centrankörper bei unserm Object einnehmen, nach Vergleichspunkten um, so finden wir, daß zuerst von K. W. ZIMMERMANN¹⁾ in Epithelzellen des menschlichen Uterus und Dickdarms und der Kaninchenniere dicht unter der freien Zelloberfläche mit Eisenhämatoxylin färbbare „Doppelkörperchen“ beschrieben sind; die beiden Körnchen liegen so, daß eins von ihnen die Zelloberfläche berührt. Ebenfalls unmittelbar unter der freien Zelloberfläche sind Centrankörper in verschiedenen Cylinderepithelien junger Vogelembryonen von M. HEIDENHAIN und COHN²⁾ nachgewiesen worden; die durch die beiden Centrankörper hindurchgelegte Linie fällt mit der Hauptaxe der Cylinderepithelzelle zusammen.

Bei Geschlechtszellen hat MOORE³⁾ im Hoden von Elasmobranchiern, ich selbst⁴⁾ in dem von Salamandra die Centrankörper nach Ablauf der Reifungsteilungen unter der Zelloberfläche aufgefunden. Für Salamandra habe ich beschrieben, daß die Verbindungslinie beider Centrankörper senkrecht zur Zelloberfläche steht; dasselbe ist nach MOORE'S Abbildungen bei Elasmobranchiern der Fall. Dagegen liegen in Spermatiden der Ratte nach LENHOSSÉK⁵⁾ beide Centrankörper „auf der Zelloberfläche“.

Dem gegenüber zeichnen sich die Centrankörper in den ruhenden Spermatocyten der Schmetterlinge durch folgende Lagebesonderheiten aus: Beide Centrankörper einer Zelle berühren stets die Zelloberfläche

1) Verh. d. Anatom. Ges. zu Straßburg 1894, Demonstrationsbericht.

2) M. HEIDENHAIN und TH. COHN, Ueber die Mikrocentren in den Geweben des Vogelembryos etc. Morpholog. Arbeiten, Bd. 7, 1897.

3) J. E. S. MOORE, On the structural Changes in the reproductive Cells during the Spermatogenesis of Elasmobranchs. Quart. Journ. of microsc. Sc., Vol. 38, 1895.

4) FR. MEVES, Ueber die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von Salamandra maculosa. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48, 1896.

5) M. v. LENHOSSÉK, Ueber Spermatogenese bei Säugetieren. Vorl. Mitteil. Tübingen 1897.

[die gleiche Lagerung zeigen sie sonst nur noch nach v. LENHOSSÉK in Spermatiden der Ratte]; ferner sind sie häufig durch einen mehr oder weniger großen Zwischenraum von einander getrennt. In den referirten wie in allen übrigen Fällen, in denen doppelte Centrialkörper beobachtet sind, wurden sie im Zustande der Zellenruhe stets dicht bei einander aufgefunden.

Was die Gestalt der Centrialkörper anlangt, so sind Häkchenformen meines Wissens bisher nicht beschrieben worden. Jedoch wurden Abweichungen von der gewöhnlichen oder Kugelgestalt einige Male beobachtet; so von FLEMMING¹⁾ bei Leukocyten, von K. W. ZIMMERMANN²⁾ in Pigmentzellen der Fische, von v. KOSTANECKI und v. SIEDLECKI³⁾, ferner von v. ERLANGER⁴⁾ an den Polen der Furchungsspindeln von *Ascaris megalocephala*.

Ueber Fäden, die von den Centrialkörpern ausgehen, haben früher außer mir selbst ZIMMERMANN, MOORE und v. LENHOSSÉK berichtet.

ZIMMERMANN⁵⁾ beschreibt an Epithelzellen in den Schaltstücken der Harnkanälchen des Kaninchens folgenden merkwürdigen Befund.

Jede Zelle besitzt ein „Doppelkörperchen“, das in der Mitte einer leichten Oberflächenerhebung liegt, und zwar so orientirt, daß die Verbindungslinie der beiden Körnchen durch die Kernmitte geht. „Beide Körnchen sind durch einen äußerst feinen Faden mit einander verbunden, der sich über das tiefe Körperchen hinaus fortsetzt und sich schließlich im Zellprotoplasma verliert. Er setzt sich jedoch — und das ist besonders merkwürdig — auch über das oberflächliche Körnchen hinaus fort, d. h. er ragt frei ziemlich weit in das Lumen hinein und endigt oft mit einem kleinen Knöpfchen oder ohne ein solches. Eine jede Zelle ohne Ausnahme besitzt ein solches Körnchensystem, aber nur eins. Eine Verwandtschaft mit Centrosomen scheint zweifellos zu sein. Vielleicht ist es nur eine Modification von solchen. Ueber die Function läßt sich nichts Bestimmtes aussagen.“ Wegen der

1) W. FLEMMING, Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. Teil II. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37, 1891.

2) K. W. ZIMMERMANN, Studien über Pigmentzellen etc. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 41, 1893.

3) K. v. KOSTANECKI und M. v. SIEDLECKI, Ueber das Verhältnis der Centrosomen zum Protoplasma. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48, 1896.

4) R. v. ERLANGER, Beiträge zur Kenntnis der Structur des Protoplasmas, der karyokinetischen Spindel und des Centrosoms. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 49, 1887.

5) Verh. d. Anat. Ges. zu Straßburg 1894.

Aehnlichkeit des Gebildes mit den Geißeln niederer Tiere schlägt ZIMMERMANN vor, es provisorisch „Centralgeißel“ zu nennen.

Bei männlichen Geschlechtszellen sind Fäden, die von dem einen Centrankörper auswachsen, von mir¹⁾ bei *Salamandra*, von v. LENHOSSÉK²⁾ und mir¹⁾ bei der Ratte beschrieben worden. Die Zellen, um welche es sich handelt, sind Spermatiden; die Fäden sind die jungen Axenfäden, welche bereits im allerersten Beginn der Umwandlung der Spermatiden zu Samenfäden angelegt werden.

Aehnliche Beobachtungen sind schon früher von MOORE²⁾ geschildert worden. Jedoch läßt er die Fäden nicht von den Centrankörpern selbst, sondern von dem der Zellwand zunächst liegenden Punkt der Archoplasmaoberfläche auswachsen, an welchem die Centrankörper gelegen sind.

Nach einem interessanten Befunde von MOORE kommen außerdem nach Ablauf der ersten Reifungsteilung in der gleichen Weise wie in den Spermatiden Axenfäden vorübergehend zur Ausbildung, welche jedoch (nach MOORE's Abbildungen zu urteilen) eine irgendwie erhebliche Länge nicht erlangen und noch vor Beginn der zweiten Reifungsteilung wieder schwinden. Diese Vorgänge werden von MOORE als abortive Versuche zur Schwanzbildung aufgefaßt.

Ueber die Bedeutung der Fäden, welche bei den Schmetterlingen von den Centrankörpern der Spermatocyten ausgehen, kann erst eine genauere Untersuchung, welche ich vorzunehmen beabsichtige, Aufschluß bringen. Es wäre möglich, daß diese Fäden zu den Schwanzfäden der Spermatozoonen in Beziehung stehen, von denen sie vielleicht vorzeitig (schon während der Reifungsperiode) zur Ausbildung kommende Teile darstellen. Diese Frage wird sich durch Untersuchung der Spermatogenese entscheiden lassen.

MOORE kann die Thatsache, daß bei Elasmobranchiern die verwickelten Anfangsphasen der Schwanzbildung ebensowohl nach der ersten als nach der zweiten Reifungsteilung durchgemacht werden, nur unter der Voraussetzung verstehen, daß die Geißeln ähnliche Bildungen repräsentiren, wie sie entfernte Vorfahren der Geschlechtszellen einst besaßen. Diese Möglichkeit, daß es sich um phylogenetische Reminiscenzen handelt, wäre auch bei meinem Object ins Auge zu fassen.

1) FR. MEVES, Ueber Structur und Histogenese der Samenfäden von *Salamandra maculosa*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 50, 1897.

2) loc. cit.

Man könnte schließlich eine verborgene physiologische Bedeutung dieser Fäden vermuten, was, wie mir scheint, durch den ZIMMERMANNschen Befund nahe gelegt wird, auf welchen Deutungen, wie die obigen, nicht wohl anwendbar erscheinen.

Kiel, 1. Aug. 1897.

Nachdruck verboten.

A Preliminary Contribution to the Development of the Vertebral Column and its Appendages.

By Dr. ALVIN DAVISON, Lafayette College, Easton, Penna, U. S. A.

(Aus dem anatomischen Institut zu Freiburg i. B.)

With 7 Figures.

In the early part of May 1897 under the direction of Professor WIEDERSHEIM, I began the investigation of the vertebral column of *Amphiuma* with the intention of setting forth additional evidence relating to the recent investigations of Dr. E. GÖPPERT in the "Festschrift für CARL GEGENBAUR". The material used consisted of four adult *Amphiumas* and one larva 68 mm long. I will first briefly describe the vertebrae of the larva and then note the modification of parts in transformation to the adult. The general form of the vertebrae is much the same as in an embryo *Amphiuma* described by Dr. H. H. FIELD in *Morphologisches Jahrbuch*, Bd. XXII. The intravertebral constriction is less marked and the intravertebral cartilaginous plates are one third thinner. The intervertebral cartilaginous rings replacing the notochordal tissue extend half way to the centre. The tooth-like process projecting from the first vertebra for articulation with the skull has the structure of a vertebral body in that its anterior termination is of the same tissue as the intercartilaginous rings and its middle portion is of the characteristic hyaline cartilage on either side of which is loose notochordal tissue. No ventral processes are present on the bodies of the trunk vertebrae or of the first caudal vertebra, but the remaining caudal elements support haemal arches all of which are closed ventrally except the first three (Fig. 1). These arches surround the aorta and caudal vein.

The place of origin of the haemal arches on the vertebral bodies is the same throughout the tail. The cartilage of these arches is never continuous with that of the rib-carriers (Rippenträger, Fig. 1). The latter are present on all the trunk vertebrae except the first and

are equally well developed in the anterior half of the tail, the last one occurring on the twelfth vertebra. In every case this process is invested with a thin parostosis except at the end where the cartilage goes over into concentrically arranged cells of fibrous tissue. This latter feature is as strongly marked in the tail as in the trunk. In the trunk and the anterior part of the tail the cartilage of the neural arch is quite continuous with that of the rib-carrier (Fig. 1) but the cartilage of the latter six or seven rib-carriers of the tail is separated from that of the arch by an intervening plate of bone as is shown by GÖPPERT in *Menobranchus*. The arteria vertebralis throughout courses directly beneath the root of this process (Fig. 2). In all cases

Fig. 1.

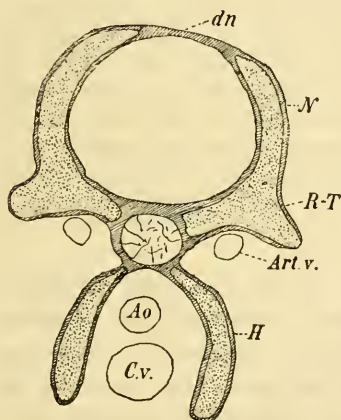


Fig. 2.

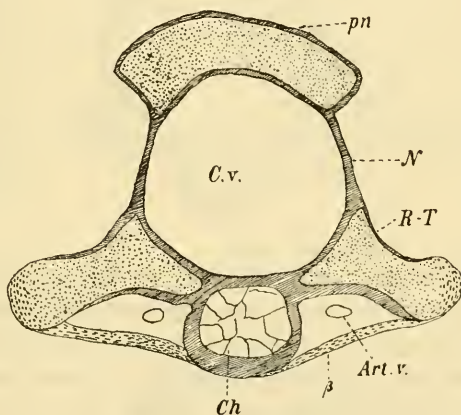


Fig. 1. *Amphiuma* larva of 68 mm. Camera lucida drawing. Transverse section of second caudal vertebra slightly anterior to the middle. The fifth section posterior to this shows the cartilage of the neural arch *N* dorsally in union. *an* lamina of bone on anterior margin of neural arch. *R-T* rib-carrier (Rippenträger); *Art. v.* vertebral artery; *H* haemal arch; *Ao* aorta, *Cv* caudal vein.

Fig. 2. *Amphiuma* larva 68 mm. Camera lucida drawing. Transverse section of third vertebra anterior to sacral. The fourth section anterior to this shows the cartilage *pn* and *R-T* in union laterally thus showing the neural arch in the middle of the vertebra to be formed of a complete cartilaginous ring invested by a thin parostosis. *R-T* rib-carrier; *N* posterior margin of the neural arch; *pn* posterior extension of the neural arch; *B* a fibrous ligament of cells; *Ch* chorda; *Art. v.* ventral artery; *Cv* ventral canal.

the surface of attachment of the rib-carrier is in the middle of the length of the vertebra and extends ventrally to a level with the middle of the vertebral body. Figure 2 shows the attachment higher than figure 1 as the former is through a more posterior plane of the vertebra. The distal end in the anterior part of the body lies in the same plane as the lateral nerve but posteriorly it sinks lower so

as to be on a level with the ventral surface of the vertebral body. The rib-carriers of the second and third vertebrae are thicker than the others and distally are marked by a horizontal furrow (Fig. 3 *Fr*) which foretells the future separation into ventral and dorsal portions (Fig. 5). The sacral rib-carrier presents no variation from those preceding it. The rib-carriers from the second to the seventh or eighth anterior trunk vertebrae have appended to them by fibrous tissue rudiments of ribs. The first rib extends outwards and backwards curving downwards and distally upwards to its termination beyond the lateral nerve lying the depth of the vertebral body from the skin.

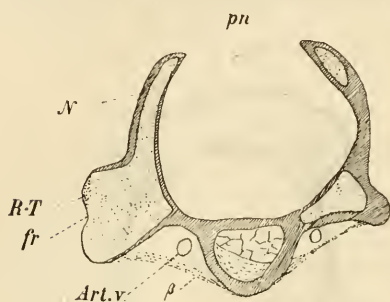


Fig. 3. *Amphiuma* larva 68 mm. Camera lucida drawing. Section slightly oblique to the transverse plane through third trunk vertebral. The posterior projection of the neural arch in the preceding vertebra (Fig. 2 *pn*) was destroyed. *R-T* rib-carrier; *N* neural arch; *Fr* furrow indicating two portions of the rib-carrier; *Art. v* arteria vertebralis; *B* ligament.

The size and direction of the second rib are the same as for the first with the exception that the former terminates in an expanded plate having a large hole in the middle. The double-headed character of both ribs is indicated by a furrow at the distal end, which is not prolonged proximally though the rib is flattened antero-posteriorly. The remaining five ribs are much smaller diminishing posteriorly to the seventh which is scarcely recognizable. No parostosis affects any of the ribs.

A very significant feature is found in the string of cells forming a ligament extending from the ventral side of the vertebral body to the distal end of the rib-carrier (Fig. 2 and 3 *B*). The vertebral artery lies between this ligament and the rib-carrier. The ligament is present in all the vertebrae of the trunk and those of the anterior part of the tail bearing rib-carriers. Its thickness is greatest in the second, third and last trunk vertebrae. The neural arches are as represented by Dr. FIELD with the exception that the wide intervertebral spaces are more nearly closed by a growth of bony lamina on their anterior and posterior margins (Fig. 2 *N*). An interesting fact in connection with this is presented in the posterior third of the tail by the exit of the spinal nerves on one side through the middle

of the arch while on the other they proceed through the intervertebral spaces. This order of alternation is gradually taken on beginning with the thirteenth tail vertebra where the rib-carriers are lost. Each successive nerve is on the one side pushed farther and farther anteriorly into the intervertebral space until about the nineteenth where the exit is through the arch. This condition may help to throw some light upon the occurrence of the unsymmetrical sacra as described by G. H. PARKER in *Necturus*, HOWES in *Bombinator* and LUCAS in *Menopoma* and *Amphiuma*.

The vertebrae of the adult are much more complex than those of the larva, supporting numerous processes for the attachment of muscles as shown in my former paper (*Journal of Morphology*, Vol. IX). On the ventral aspect of all the trunk vertebrae except the first is seen a spine prominent anteriorly and diminishing posteriorly (Fig. 4 *vp*) and also on either side of it small knob-like projections from the anterior part of each vertebra. The haemal arches which were with the exception of the first two closed ventrally in the larva are open in the anterior half of the tail. Posteriorly they are closed and bear two lateral processes on each side. The neural spine not apparent in the young is here well developed (Fig. 4 *np*). The rib-carriers are flattened dorso-ventrally except those from the second to the eighth which bear rudiments of ribs. Those of the second and third vertebrae are marked by deep longitudinal furrows on the anterior and posterior surfaces thus making of the rib-carrier two portions (Fig. 5). This division was indicated in the larva by a slight distal indentation (Fig. 3 *Fr*). The distal ends of all the rib-carriers of the trunk and the first one of the tail are filled with plugs of cartilage (Fig. 5 *k*).

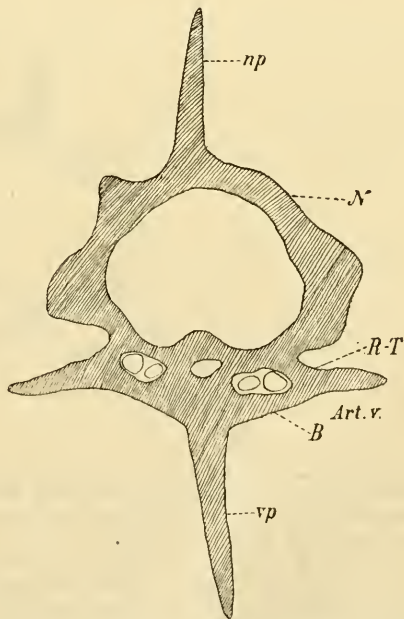


Fig. 4. Adult *Amphiuma*. Camera lucida drawing. Transverse section of the fifth trunk vertebra anterior to its middle. Rib-carriers appear twice as long five sections posterior to this. *np* neural spine; *N* neural arch; *R-T* rib-carrier; *Art. v.* arteria vertebralis; *B* basal stump; *vp* ventral spine.

In the sacral carrier the cartilage extends throughout to the vertebral body. The rib-carriers of the tail are proportionally smaller than in the larva and as in the latter occur only in the anterior half of the tail (Fig. 6).

The string of cells in the larva extending from the vertebral

Fig. 5.

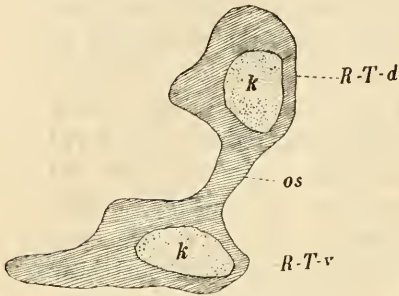


Fig. 6.

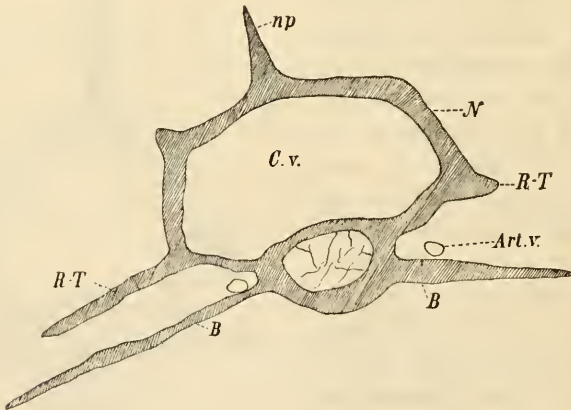
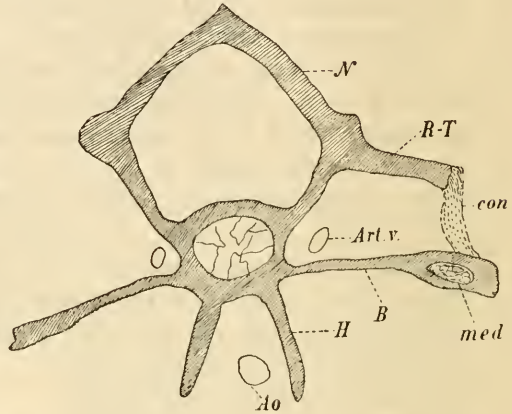


Fig. 5. Adult *Amphiuma*. Camera lucida drawing. An oblique section of the distal end of the rib-carrier of the third trunk vertebra. *R-T-d* dorsal portion; *R-T-v* ventral portion, *os* osseous tissue separating the furrows on the anterior and posterior surfaces; *k, k* plugs of cartilage.

Fig. 6. Adult *Amphiuma*. Camera lucida drawing. A section slightly oblique to the transverse plane through the anterior portion of third tail vertebra. A section 1 mm posterior to this shows the processes *R-T* and *B* in bony union distally. *R-T* rib-carrier; *B* basal stump; *H* haemal arch; *Ao* arota; *Art. v.* arteria vertebralis; *med* medullary tissue; *N* neural arch; *con* connective tissue.

Fig. 7. Adult *Amphiuma*. Camera lucida drawing. A slightly oblique transverse section of the fourth vertebra anterior to the sacrum. *np* neural spine; *N* neural arch; *R-T* rib-carrier; *Art. v.* arteria vertebralis; *B* basal stump.

body to the rib-carrier (Fig. 2), is replaced by a lamina of bone, the basal stump (Fig. 4, 6 and 7 *B*) which is expanded horizontally at the proximal portion so as to be attached along almost the entire length of the vertebral body. Between the rib-carrier and the basal stump courses the arteria vertebralis. The lower surface of the basal stump at its origin is almost on a level with the ventral surface of the vertebral body. This process on the sacral vertebra is more strongly developed but does not reach the ilium. The basal stump is also present on the vertebrae in the anterior half of the tail (Fig. 6).

These are the vertebrae which in the larva bore rib-carriers. The ribs in the anterior part of the trunk are of the same number, same shape and proportionally of the same size as in the larva. The second rib terminates in a cartilaginous plate similar to that described by Mr. IVERSEN for *Salamandra atra* (Anatomischer Anzeiger, 1889). The hole in the plate is proportionally smaller than in the larva. The ribs are well ossified. The first and second are apparently double, a cross section at the proximal end presenting much the same appearance as figure 5. The dorsal part distally becomes weaker and ends in an attachment of fibrous tissue to the stronger ventral part, thereby indicating that it is the dorsal rib process as described by GÖPPERT in the sacral rib of *Menobranchus*. The condition of the first and second ribs in the young *Amphiuma* clearly shows that the dorsal rib-process is produced by a longitudinal splitting of the original rib material and therefore is not homologous to the dorsal rib-process (dorsale Rippenstange) as represented by GÖPPERT in the anterior vertebrae of *Menobranchus*. No evidence of a double character appears in the five posterior ribs the latter of which is so short as to be scarcely distinguishable.

Although the intervertebral spaces are wide, the spinal nerves in the terminal half of the tail make their exit through foramina in the middle of the arches and are not alternate as found in the larva but quite opposite.

From the above exposition of facts it is apparent that *Amphiuma* has in its vertebral column the primitive selachian conditions in a much less degree than according to GÖPPERT characterize *Menobranchus* and *Salamandre* larva. The traces of the basal stump are present in all the trunk and anterior tail vertebrae only as a fibrous band extending from the ventral side of the vertebral body to the distal end of the rib-carrier. Since in the adult animal this band ossifies its identity with the basal stump is evident not only from the location but also from the presence of the vertebral artery

lying directly dorsal of it. The splitting of the first and second rib-carriers is obviously a secondary acquisition. That the ventral portion does not contain the elements of the basal stump pushed dorsward in the course of phylogenesis is made manifest by the occurrence of the strong fibrous band whose homology with the basal stump can scarcely be doubted. The strong development of several processes on the vertebrae of the adult, which are not indicated in the young arises through the necessity of a more advantageous attachment for the trunk muscles whose function of locomotion is much more important than in the ancestors of *Amphiuma* which had functional limbs for locomotion and support. The basal stump serves as an important muscular attachment in the adult *Amphiuma* and is for that purpose developed from the fibrous ligament occurring in the larva as the representative of the cartilaginous basal stump of its ancestors.

For most convenient access to the literature and many helpful suggestions concerning this paper, I am very grateful to Professor WIEDERSHEIM.

Freiburg i. B., August 1, 1897.

Nachdruck verboten.

Ueber die krallenartigen Gebilde an den hinteren Extremitäten bei *Lamnungia*.

Von N. NASSONOW, Prof. an der Kais. Universität zu Warschau.

Mit 7 Abbildungen.

Alle Finger der Klippschliefer (*Lamnungia*) mit Ausnahme des inneren der hinteren Extremitäten haben platte Nägel; aber dieser Finger ist am Ende mit einem eigentümlichen asymmetrischen Gebilde versehen, über welches manche Autoren glaubten, daß es dem Hufe ähnlich sei. Ueber Bau und Entwicklung dieses Gebildes habe ich schon in meiner Arbeit „Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Klippschliefer (*Lamnungia*)“¹⁾ geschrieben. Früher wurde es am besten von BRANDT²⁾ und GEORGE³⁾ er-

1) Erster Teil. Die Körperhaut von *Procavia syriaca* EHRB. Arbeiten aus dem zoolog. Laboratorium, und Berichte d. Kaiserl. Universität in Warschau, 1897.

2) J. F. BRANDT, Untersuchungen über die Gattung der Klippschliefer (*Hyrax* HERM.). Mém. de l'Acad. Imp. des sc. de St. Pétersbourg, Série 7, T. 14, 1869, No. 2, p. 8.

3) M. GEORGE, Monographie anatomique des Mammifères du genre

forscht. Bei der Beschreibung der inneren Zehe sagt BRANDT Folgendes: „Der längere, höhere, schmälere, seitlich etwas zusammengedrückte, etwas gebogene, daher krallenähnliche Nagel derselben überragt die Zehenspitze und ist am inneren, am Grunde nach unten umgeschlagen und mit breiten Saume ausgerandet. Auf der Unterseite seiner inneren Hälfte tritt außerdem ein kleines, etwas gebogenes Hornblättchen in schräger Richtung dergestalt aus ihm hervor, daß zwischen ihm und dem umgeschlagenen Basalteile seines inneren Saumes ein schräger, dreieckiger Raum bleibt. Uebrigens ist der ebenfalls erweiterte Basalteil des äußeren Saumes der Nagelkralle gleichfalls nach unten gebogen.“

Es scheint mir, daß GEORGE diese Bildung der inneren Zehe nicht so genau beschreibt. Ohne die Untersuchung BRANDT's zu erwähnen, sagt er Folgendes: „En outre il (le doigt interne) est armé d' un ongle oblique et crochu, muni d' un double tranchant, et contourné autour de l'extrémité de la phalange. Sa forme est assez irrégulière et rapèle celle de la coquille du mollusque, nommé Scaphander lignarius.“

Es scheint mir auch, daß die Beschreibung BRANDT's genauer ist, indem diese krallige Bildung keine doppelte Schärfe hat und GEORGE für die zweite Schärfe wahrscheinlich diejenige etwas gebogene eigentümliche Hornfalte des Sohlenhornes, welche sich schräg unter dem inneren Rande der Kralle erstreckt, angenommen hat.

Die Kralle der inneren Zehe bei *Procavia syriaca* stellt sich nicht symmetrisch dar. Ihre scharfe Spitze ist nicht nur nach unten, sondern auch nach der Seite und nämlich nach innen in der Richtung nach dem Körper des Tieres gebogen. Der Innenrand des Hornblättchens der Kralle (sog. Krallenplatte) (Fig. 1 *e*) erhebt sich mehr und hat einen stärkeren Ausschnitt, im Vergleich mit dem Außenrande (Fig. 2 *e*), so daß das Sohlenhorn stärker von innen (Fig. 1 *c*), als von außen ausgedrückt ist (Fig. 2 *c*). Dabei bildet das Sohlenhorn auf der inneren Seite eine harte Hornfalte (Fig. 1 *f*), welche sich senkrecht der Länge nach und ein wenig schräg, parallel und sehr nahe zu dem platten Fortsatz, der sich auf der unteren Oberfläche des freien Randes der Kralle findet, erstreckt (Fig. 1 u. 2 *b*). Dieser Fortsatz (Hornplättchen BRANDT's) erstreckt sich nach hinten von der scharfen Krallenspitze und ist ein wenig nach außen gebogen.

Bei den Embryonen, welche noch nicht behaart sind, finden wir auf den inneren Fingern der Hintergliedmaßen eine sehr richtige und

symmetrische, noch genug weiche Krallen (Fig. 3 a); sie unterscheidet sich jedoch von den Nägeln der nachbarlichen Finger (Fig. 3 a₁ und 3 a₂) zuerst dadurch, daß sie länger ist. Die Nägel sind 1,2 mm lang, und die Krallen 3 mm. Der Vorderrand des Nagels ist erweitert, und derselbe Rand der Kralle verschmälert. Die ganze Kralle ist von hinten nach vorn und nach unten gebogen und auch von beiden Seiten zusammengedrückt. Weiter hat die Mitte der Kralle eine längliche Erhöhung, über welche sich eine Längsfurche von vorn erstreckt. Außerdem erstreckt sich über die Erhöhung der Länge nach ein dunkler Streifen, welcher den vorderen Krallenrand nicht erreicht (Fig. 3 c). Die Seiten des vorderen Teiles der Kralle (Fig. 3 u. 4 b) sind immer weicher als der übrige Teil und stellen die Anlage des

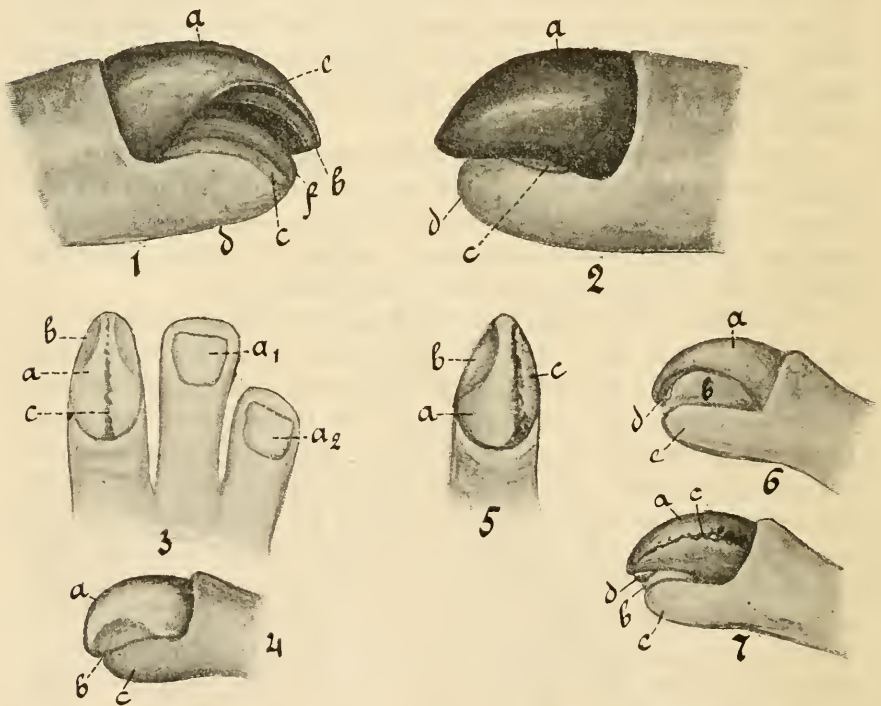


Fig. 1. Die Kralle des inneren Fingers der hinteren Extremitäten von *Procavia syriaca* EHRB. von der inneren Seite (nach dem Körper gerichtet).

Fig. 2. Dieselbe von der äußeren Seite.

Fig. 3. Die Finger der hinteren Extremitäten eines noch nicht behaarten Embryos.

Fig. 4. Der innere Finger der hinteren Extremitäten desselben Embryos von der inneren Seite (nach dem Körper gerichtet).

Fig. 5. Derselbe Finger eines behaarten Embryos von oben.

Fig. 6. Dasselbe von der inneren Seite (nach dem Körper gerichtet).

Fig. 7. Dasselbe von der äußeren Seite.

Sohlenhornes dar. Bei den Embryonen, welche behaart sind, ist die Kralle sehr verändert. Die Krallenplatte nimmt hier an Härte zu und wird an die äußere Seite so versetzt, daß der längliche dunkle Streifen, welcher sich in dem vorherigen Stadium über die Mitte der Kralle erstreckt, hier näher zu dem äußeren Krallenrande (Fig. 5 c) sich befindet und nur von außen sichtbar ist (Fig. 7 c). Durch die Versetzung an diese Seite der Krallenplatte ist das Sohlenhorn von dieser Seite nicht ganz entwickelt und kleiner, als von der inneren Seite (Fig. 5, 6 u. 7 b). Außerdem fängt auf der inneren Seite des Sohlenhornes eine Längsfalte an sich zu bilden, welche bei den folgenden Stadien sich sehr verhärtet und welche bei der erwachsenen Procavia eine harte Platte darstellt (Fig. 1 f). Gleichzeitig bildet sich unterhalb der Stelle, wo sich auf dem vorherigen Stadium eine Furche fand, auf der unteren Oberfläche des Vorderrandes der Nagelplatte eine senkrecht erstreckende Platte (Fig. 6 u. 7 d), welche sich mit der Krallenplatte vereinigt und dem platten Fortsatz derselben den Ursprung giebt. Bei der neugeborenen Procavia sind alle Teile der veränderten Kralle vollständig ausgebildet. Die vorliegende Bildung also stellt sich ursprünglich nicht anders als eine echte Kralle dar und hat keine Sonderbarkeiten, durch deren Vermittelung sich dieselbe von der Kralle unterscheidet und dem Hufe nähert. Die Veränderung der Kralle besteht darin, daß sie sich biegt, wobei von unten zwei harte längliche Platten erscheinen. Wenn man die Kralle von der Seite betrachtet, wie es bei GEORGE abgebildet ist, so stellt sich die Kralle als zerspalten dar. Diese eigentümliche Veränderung der Kralle dient wahrscheinlich zur Reinigung der Haut von dem Schmutz und von den Schmarotzern, welche in einer überaus großen Menge zwischen den Haaren von Procavia zu leben pflegen. Es sind jetzt drei besondere Arten von Anoplura und Pediculidae bekannt, welche auf Procavia syriaca leben und welche ich auf jedem Exemplare in großer Menge beobachtete. Die Verbreitung dieser Schmarotzer begünstigt der Bau seiner unterirdischen Lagerstätte und seine Zusammenhäufung. Bei der Reinigung der Haare von den Schmarotzern können platte und kleine Nägel der Finger nicht bequem dienen. Unterdessen kann die in der Richtung nach dem Körper gehende und mit einer, als ob zerspaltenen Kralle mit zwei nach unten und in der Richtung nach dem Körper gebogenen Hornplatten versorgte innere Zehe sehr bequem von den Haaren die Nebenkörper bei Ausschlagung mit derselben und bei Durchlassung der Haare zwischen diesen Platten wegwerfen, was man in der That sehen kann, wenn wir mit der hinteren Pfote der Procavia ihre Haare streicheln werden.

PALLAS meinte, daß das Werkzeug auf der inneren Zehe zur Grabung der Erde dient, hat aber nach GEORGE darauf hingewiesen, daß diese Bildung viel zu schwach ist, um zu diesem Zwecke zu dienen. MELLIN und GEORGE¹⁾ vermuten, daß die veränderte Kralle „pour saisir et chasser les vermines“ dient.

Etwas anderes hält davon F. BRANDT: „Die genannte Kralle“, sagt er, „scheint zu klettern zu begünstigen und sicher nicht bloß zum Abkratzen des Ungeziefers bestimmt zu sein, wie KLOKNER meint (s. ZIMMERMANN, Geographische Geschichte, T. 2, p. 329)“²⁾.

Auf dem Grunde des oben Erklärten bin ich geneigt KLOKNER's³⁾ Meinung anzunehmen, und glaube, daß diese Kralle, welche nur auf den zwei Fingern vorhanden ist, damit sie bei dem Kriechen dem Tiere hilft, sich auch als ein schwaches Werkzeug darstellt. Im Jahre 1895 wurde mir auf Sinai ein lebendiges Exemplar des Weibchens von *Procavia syriaca* geliefert, welches ich nach Warschau gebracht habe, und auf diese Weise die Gelegenheit hatte, eine längere Zeit einige Seiten seiner Lebensweise zu beobachten⁴⁾. Es ist mir dabei niemals zu sehen vorgekommen, daß die *Procavia* ihre Hintergliedmaßen zur Grabung der Erde oder als Werkzeug zur Verteidigung oder zum Anfall benutzte. Ich konnte auch niemals beobachten, daß die Kralle der inneren Zehe bei dem Kriechen ein wichtiges Hilfswerkzeug darstellte. Wenn sogar diese Kralle bei dem Kriechen hilft, so geschieht es nur in einem sehr geringen Grade, so daß die hauptsächlichste Bestimmung die Reinigung der Haut ist. Dadurch erklärt sich der genug complicirte Bau dieser Gebilde.

1) M. GEORGE, l. c. p. 185.

2) J. F. BRANDT, l. c. p. 9.

3) Die Arbeit von KLOKNER ist mir leider nur aus den Citaten bekannt.

4) N. NASSONOW, Zur Lebensweise von *Procavia syriaca* EHRB. Zool. Anz., 1895.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zu LECHE's Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere.

Von M. SCHLOSSER.

In seiner umfangreichen Arbeit ¹⁾ kommt LECHE zu dem Schluß, daß außer den Milchzähnen und dem definitiven Gebisse noch Andeutungen von zwei weiteren Dentitionen vorhanden seien, so daß wir also mit folgenden vier Dentitionen rechnen müßten:

1. Dentition = Vormilchzähne,
2. „ = Milchzähne und Molaren,
3. „ = Ersatzzähne,
4. „ = Zähne der sogenannten dritten Dentition.

Ich will nun die Möglichkeit dieser vier Dentitionen keineswegs in Abrede stellen, ebenso will ich gern zugeben, daß die Deutung, welche LECHE den ontogenetischen Befunden giebt, wohl in den allermeisten Fällen zutreffen dürfte, wenn auch immerhin diesen Deutungen gegenüber einige Vorsicht am Platze sein dürfte; allein zwei Punkte, auf welche LECHE besonderes Gewicht legt, dürfen unmöglich unwidersprochen bleiben.

Es sind dies 1) die Anwesenheit eines mit *Px* bezeichneten fertigen Zahnes im Oberkiefer von *Erinaceus micropus* ²⁾, welcher Zahn ein Beweis für die Möglichkeit einer sogenannten dritten — nach obiger Unterscheidung jedoch richtiger vierten — Dentition sein soll;

2) die Anwesenheit eines Zahnes hinter dem M_1 von *Phoca*, der ein Ersatzzahn des M_1 sein soll.

Der erwähnte Zahn von *Erinaceus micropus* nun scheint mir nichts anderes zu sein als ein überzähliger Zahn, und begründe ich dies mit den Beobachtungen von BATESON ³⁾, der allerdings keine

1) Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere, zugleich ein Beitrag zur Stammesgeschichte dieser Tiergruppe. I. Teil. Ontogenie. Bibliotheca zoologica, Heft 17, Stuttgart 1895.

2) l. c. p. 43, Textfig. 8.

3) W. BATESON. On numerical Variation of Teeth with a Discussion of the Conception of Homology. Proceedings of the Zoological Society of London, 1892, p. 102—115, mit 6 Fig.

Sehr häufig sind überzählige Zähne bei den Anthropomorphen — 8 Proc., seltener bei altweltlichen Affen 5 Proc., bei den Cebiden

Insectivoren untersucht hat, dessen Angaben aber jedenfalls den Schluß gestatten, daß überzählige Zähne individuell viel häufiger sind, als man gewöhnlich annimmt, weshalb auch gar kein Grund vorliegt, daß solche überzählige Zähne nicht auch bei Insectivoren auftreten sollten. BATESON unterscheidet teilweise oder vollständige Verdoppelung von gewissen Elementen des Gebisses; bemerkt außerdem auch, daß die Stellung eines solchen Doppelzahnes eine ganz beliebige sein kann¹⁾.

Aller Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei diesen überzähligen Zähnen ganz ebenso wie bei den überzähligen Zehen lediglich um eine bloße Verdoppelung der Anlage eines Organs, wodurch dann bei weiterer Entwicklung eine Organisation entstehen kann, welche zufällig an jene erinnert, die bei den fossilen Vorläufern des betreffenden Tieres die normale war, weshalb dann eine solche anormale Bildung als atavistische Erscheinung bezeichnet wird. Wie man jedoch hinsichtlich der Deutung der überzähligen Zehen sehr vorsichtig geworden ist, wird man es auch gegenüber den überzähligen Zähnen sein müssen, und dürfte ein überzähliger Zahn höchstens dann als atavistisch bezeichnet werden, wenn er bezüglich seiner Stellung und womöglich auch bezüglich seiner Form frühere Stadien der phylogenetischen Formenreihe wiederholt.

Ich möchte hier eine kurze Bemerkung über solche Bildungen einschalten. Ueberzählige Zehen finden sich bekanntlich besonders bei Pferd und Schwein, sind aber auch schon bei Rind und Reh beobachtet worden und waren eine Zeitlang sehr beliebt als „ata-

4 Proc. Von den Phociden haben 7,5 Proc., von wilden Caniden 3, von zahmen 8 Proc., von wilden Katzen 2 Proc., von zahmen Katzen 8 Proc. der untersuchten Individuen überzählige Zähne. Beispiele von Verdoppelungen finden sich namentlich bei Robben, aber auch bei *Herpestes*, *Vison*, *Felis*, *Canis mesomelas*. Am hinteren Ende der Zahnreihe kann bei Caniden sehr oft ein überzähliger *M* auftreten; ein solcher wurde übrigens auch bei *Dasyurus* beobachtet. Als Beispiel für die Wiederherstellung von Teilen einer Reihe wird ein *Ateles* mit 4 oberen *P* — normal 3 *P* — angeführt.

1) BATESON bemerkt l. c., p. 108, Partial or complet reduplication: „It is thus seen, that reduplication of teeth may occur in such a way that a tooth which is normally single may be represented by two teeth and that the two teeth thus formed may either both take place in the ordinary series or may stand externally and internally respectively.“ Er fand solche Doppelzähne bei *Phoca groenlandica*, *Canis mesomelas*, *Vison Horsfieldi*, *Herpestes orientalis*, *gracilis*, *Felis domestica* — und zwar Prämolare — bei *Otaria cinerea* — Molare — und *Phalanger orientalis* — Incisive.

vistische Erscheinungen“. Es ist ein Verdienst von J. E. V. BOAS¹⁾, diese Vorkommnisse einer strengeren Kritik unterworfen zu haben, indem er die Forderung aufstellte, daß bei Anwesenheit von überzähligen Zehen auch die Verhältnisse im Carpus und Tarsus wirklich einem früheren phylogenetischen Zustand entsprechen müßten. Vor einer solchen Kritik nun können die „atavistischen“ Erscheinungen jedoch nur in den allerseltensten Fällen Stand halten, denn eine genaue Untersuchung ergibt, daß fast immer auch im Carpus und Tarsus überzählige Knochen vorhanden waren. Besonders lehrreich sind in dieser Beziehung die Extremitäten eines mehrzehigen Pferdes, des „Cligue“, welche MARSH beschrieben und abgebildet hat²⁾. Der Vorderfuß hat hier nämlich offenbar zwei Os magnum, der Hinterfuß vier Cuneiforme, ein Luxus, welchen sich nicht einmal die ältesten Ahnen des Pferdes erlaubt haben. Der mir vorliegende Gipsabguß einer anderen mehrzehigen Vorderextremität vom Pferd zeigt die nämlichen Verhältnisse, aus denen unzweifelhaft hervorgeht, daß wir es lediglich mit einer Verdoppelung des dritten Metapodium zu thun haben. Auch BOAS³⁾ beschreibt solche Extremitäten, bei denen das Metatarsale II scheinbar als normale Zehe entwickelt ist, während es sich in Wirklichkeit um eine unvollständige Verdoppelung des Metatarsale III handelt, das Metatarsale II aber die normale Entwicklung aufweist. Bei dieser Gelegenheit zählt er auch die wenigen Fälle auf, die wirklich als atavistisch gedeutet werden dürfen. In der Regel sind übrigens die überzähligen Zehen auch schon viel plumper — so ist z. B. das von MARSH als Metacarpale II gedeutete Gebilde viel plumper als etwa das Metacarpale II von *Mesohippus* — als daß sie wirklich für eine Recapitulation eines früheren Zustandes angesehen werden dürften.

Was den angeblichen Ersatzzahn des M_1 von *Phoca* betrifft, so kann ich in demselben nichts anderes erblicken als den Keim des M_2 , der jetzt allerdings nicht mehr zur Entwicklung gelangt, wohl aber bei den Ahnen von *Phoca* vollständig ausgebildet wurde und auch noch zur Function gelangte. Die ganze Organisation der Pinnipedier ist aber jener der *Carnivora fissipedia* so ähnlich, daß sie auch mit Recht fast allgemein von Landraubtieren

1) J. E. V. BOAS, Ueber mehrzehige Pferde. Deutsche Zeitschrift für Tiermedizin, Leipzig 1882, p. 266—271.

2) O. C. MARSH, Recent and fossil polydactyle Horses. The American Journal of Science, 1892, p. 340 Fig. 4, 5, p. 345 Fig. 8, 9.

3) J. E. V. BOAS, Bemerkungen über die Polydactylie des Pferdes. Morphologisches Jahrbuch 1885, p. 182.

abgeleitet werden. Da aber bei den Landraubtieren die Einzahl der Molaren immer die Folge einer Reduction der ursprünglichen Molaren-Dreizahl ist, so liegt es doch ungemein nahe, auch die geringe Molarenzahl der Pinnipedier nicht als einen ursprünglichen Zustand aufzufassen, wie das LECHE zu thun scheint, sondern als Reducionserscheinung zu betrachten. Seit dem Bekanntwerden der fossilen Creodonten war die Vermutung sehr berechtigt, daß sich unter ihnen noch eher als unter den eigentlichen Carnivoren die Ahnen der Pinnipedier finden würden. Diese Vermutung hat sich jetzt auch durch die Untersuchungen WORTMAN's¹⁾ über die eocäne Gattung *Patriofelis* durchaus bestätigt, denn sie verbindet wenigstens hinsichtlich ihres Skeletbaues die Creodonten mit den Pinnipediern.

Allerdings hat *Patriofelis* bereits bedeutende Reduction der Zahnzahl $\frac{3}{3} P \frac{1}{2} M$ erlitten und kann daher wenigstens nicht mehr als directer Verwandter der Gattung *Phoca* in Betracht kommen, da letztere noch $\frac{4}{4} P$ besitzt, wohl aber erfüllt diese Bedingung der Stammvater von *Patriofelis*, die Gattung *Oxyaena*, denn hier ist das Gebiß noch vollständiger, nämlich $\frac{4}{4} P \frac{2}{2} M$. Es würde demnach bei *Phoca* wenigstens noch der obere M_2 von *Oxyaena* angelegt, aber dann wieder resorbirt. Allerdings sollte man, da bei Reduction von Molaren bei Carnivoren und Creodonten stets die oberen Molaren eher verloren gehen als die unteren, eigentlich erwarten, daß der untere und nicht der obere M_2 angelegt würde, aber immerhin scheint mir die Erklärung, daß es sich um die Anlage des verloren gegangenen Molaren handelt, doch viel näher zu liegen als die Deutung LECHE's, wonach M_1 sich hier als typischer Milchzahn, die fragliche Anlage aber als Anlage seines Nachfolgers, als typischer Prämolare bekunden soll.

Wie hartnäckig sich Zähne, die im Laufe der phylogenetischen Entwicklung verloren gegangen sind, doch noch als Keime erhalten, sehen wir daran, daß nach den Untersuchungen von MAYO²⁾ beim Embryo vom Schaf noch Andeutungen der oberen Incisiven und

1) J. L. WORTMAN, Osteology of *Patriofelis* a middle eocene Creodont. Bulletin of the American Museum of Natural History 1894. Vol. VI, Art. V, p. 129—164.

2) F. MAYO, Development of Incisors and Canines of Sheep. Bulletin of the Museum of comparative Zoology, 1890, Vol 13, p. 247—258.

Caninen vorhanden sind, obwohl die Ruminantier schon im Oligocän keine solchen Zähne mehr besaßen, wie an dem von FILHOL¹⁾ abgebildeten Zwischenkiefer von *Bachitherium* zu beobachten ist.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, daß bei den allermeisten Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Milchgebiß und definitivem Gebiß auf zwei Merkmale, durch welche sich die echten Milchzähne wenigstens in fertigem Zustande sehr leicht von den Ersatz- und bleibenden Zähnen unterscheiden lassen, viel zu wenig Gewicht gelegt wird. Es ist dies nämlich die ganz auffallend geringe Dicke ihrer Schmelzschicht und, sofern sie zwei oder mehr Wurzeln besitzen, das starke Divergiren dieser Wurzeln. Da aber beide Merkmale bei den Molaren nicht zutreffen, so dünkt es mir auch nicht recht wahrscheinlich, daß sie wirklich zur ersten Dentition gehören sollen, zumal da der Zeitraum, in welchem sie mit den Ersatzzähnen zusammen functioniren, doch ein unvergleichlich längerer ist als die Periode ihres Zusammenseins mit den Milchzähnen.

Vollkommene Klarheit über die Frage, ob das Milchgebiß erworben oder ererbt sei, können wir uns nur durch die Untersuchung der mesozoischen Säuger verschaffen, nicht aber durch die Ontogenie für sich allein.

Nachdruck verboten.

Ueber die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren.

Von Dr. med. C. RÖSE in München.

Mit 28 Abbildungen.

Die Zahnforschung der letzten drei Jahrzehnte bewegte sich vorzugsweise im Gebiete der höheren Wirbeltierklassen. Dadurch hat sich eine gewisse Einseitigkeit dieser Forschung herausgebildet, welche nicht gerade allzu sehr befruchtend auf das Gebiet der allgemeinen Morphologie einwirkte.

Die Hoffnung, daß die Entwicklungsgeschichte imstande sei, die große paläontologische Lücke an der Wurzel des Säugetierstammes

1) H. FILHOL, Observations concernant quelques mammifères fossiles nouveaux du Quercy. Annales des sciences naturelles, Zoologie, Tome 16, p. 149, Fig. 21.

auszufüllen, hat sich nur in sehr beschränktem Maße erfüllt. Auch auf dem Gebiete der reinen Zahngewebslehre bieten die höheren Wirbeltiere nicht das günstigste Untersuchungsfeld. Bei den Säugetieren sind die verschiedenen bindegewebigen Hartgewebe wohl abgegrenzte Gewebsbildungen, die sich scheinbar sämtlich unvermittelt gegenüberstehen. Erst auf großen Umwegen bin ich zur Erkenntnis der Thatsache gelangt, daß auch bei den Säugetieren die drei Hartgebilde Zahnbein, Cement und Knochen nur Abänderungen einer und derselben Gewebsart sind, welche sich dadurch kennzeichnet, daß in eine von zahlreichen leimgebenden Fibrillen durchzogene Grundsubstanz Kalksalze eingelagert werden.

Die Thatsache, daß zwischen Knochen und Zahnbein alle möglichen Uebergänge vorkommen, hat nun aber OWEN¹⁾ auf Grund seiner Forschungen bei niederen Wirbeltieren schon vor der Mitte dieses Jahrhunderts erkannt. OWEN war es auch, der zuerst darauf hinwies, daß der mikroskopische Bau der Zähne ein ausgeprägtes und in vielen Fällen sicheres Hülfsmittel ist, um die Wirbeltiere zu classificiren. „I have stated, that the teeth, by their microscopic structure, as well as their more obvious characters, form important, if not essential aids to the classification of existing and the determination of extinct species of vertebrated animals.“

OWEN hat als Grundlage seiner mikroskopischen Untersuchungen lediglich Schiffe fossiler Zähne oder Trockenschiffe von Zähnen lebender Tiere benutzt und hat die Erforschung der weichen Gewebsbestandteile der Zähne zu sehr vernachlässigt. So mußte er naturgemäß häufig zu falschen Deutungen kommen. Die verschiedenen Abänderungen der zahnbeinartigen Hartgewebe bezeichnete OWEN nach grob-histologischen Merkmalen als Osteodentin, Vasodentin und Plicidentin. Während das einfache, dichte Zahnbein eine einzige Zahnmarkhöhle hat, besitzt das Vasodentin zahlreiche, bald parallel laufende, bald dichotomisch verzweigte, bald netzartig verzweigte Zahnmarkkanäle. In vielen Fällen lagert sich das Vasodentin in Gestalt von „concentrischen Lamellen“ rings um die Zahnmarkkanäle. Diese letzteren sehen dann den HAVERS'schen Kanälen des echten Knochens sehr ähnlich. Enthält das Vasodentin außer den Zahnbeinkanälchen auch noch Knochenkörperchen (Purkinjian cells), dann entsteht die Abart des Osteodentins. Plicidentin ist das gefaltete Zahnbein der Stegocephalen und Dendrodonten.

1) OWEN, Odontography, London 1840—45.

Im Jahre 1877 wies CH. TOMES¹⁾ nach, daß bei verschiedenen Knochenfischen, insbesondere in der Familie der Gadiden ein eigenartiges Zahnbein vorkommt, welches allein die Bezeichnung „Vasodentin“ verdient, und welches von dem OWEN'schen Vasodentine sehr verschieden ist. Es handelt sich um Zähne mit einfacher, unverästelter Zahnmarkhöhle, von deren Rande aus die Blutgefäße in Gestalt von zahlreichen anastomosirenden Capillaren ins Zahnbein eindringen. Diese Blutgefäßcapillaren füllen den ganzen Hohlraum ihrer Kanäle vollständig aus und sind nicht von Zahnmarkgewebe umgeben. Bei demjenigen Gewebe, welches OWEN als Vasodentin bezeichnete, enthalten dagegen die groben Kanäle vorzugsweise zelliges Zahnmarkgewebe. Innerhalb dieses weichen Gewebes verlaufen häufig größere und kleinere Blutgefäße; doch können dieselben auch fehlen. Kurz, die groben Kanäle des OWEN'schen Vasodentins entsprechen vollständig den HAVERS'schen Kanälen des Knochens. TOMES schlägt darum vor, das von OWEN als Vasodentin bezeichnete Hartgewebe fernerhin Osteodentin zu nennen und den Ausdruck Vasodentin auf das echte Gefäßzahnbein der Gadiden u. s. w. zu beschränken.

TOMES unterscheidet also:

- 1) Hartes, gefäßloses Zahnbein (Säugetiere u. s. w.);
- 2) Vasodentin (Merlucius, Schellfisch u. s. w.);
- 3) Plicidentin (Labyrinthodon);
- 4) Osteodentin, mit zahlreichen Zahnmarkkanälen.

Während die drei ersten Abarten des Zahnbeins von einer zusammenhängenden Odontoblastenschicht geformt werden, bildet sich das Osteodentin genau nach Art des Knochengewebes aus Osteoblasten. Nur die äußerste Schicht dieses Osteodentins wird von Odontoblasten gebildet. Die Gewebsentwicklung dieses Osteodentins beschreibt TOMES bei Hechtzähnen: „Es bildet sich zuerst aus einer zusammenhängenden Odontoblastenschicht ein dünner Mantel echten Zahnbeins. Dann schießen vom Inneren der primitiven Dentinkappe aus verkalckende Osteodentintrabekel durch die ganze Masse der formativen Pulpa. Das spätere weitverzweigte Kanalsystem des Hechtzahnes verdankt sein Zustandekommen der Verschmelzung jener Trabekel mit Zurücklassung von Interstitialräumen.“

TOMES war zweifellos auf einem richtigen Wege, als er histogenetische Merkmale für die Bezeichnungsweise der verschiedenen Abänderungen des Zahnbeines entscheidend sein ließ. Nur müssen diese

1) CH. TOMES, On the Structure and Development of vascular Dentine. Philosoph. Transact., Vol. 169, 1878.

histogenetischen Merkmale auch am fertigen Gewebe noch gut erkennbar sein! Wenn nun aber TOMES als unterscheidendes Merkmal zwischen Dentin und Osteodentin angiebt, daß ersteres von Odontoblasten, letzteres von Osteoblasten gebildet werde, so läßt sich mit diesen Begriffsbestimmungen nicht viel anfangen. Entsprechend den Befunden bei Säugetieren bezeichnete man bisher als Odontoblasten hohe, cylindrische, epithelähnliche Zellen, die eng gedrängt an einander liegen, als Osteoblasten dagegen niedrige, spindelförmige oder vieleckige Zellen, welche weniger dicht gedrängt neben einander liegen.

Steigt man nun aber zu den tiefer stehenden Wirbeltieren hinab, so trifft man daselbst häufig genug echte zahnbeinbildende Zellen an, welche in ihrem Aussehen den knochenbildenden Zellen völlig gleichen. Zwischen beiden Zellformen giebt es alle möglichen Uebergänge.

Außer TOMES hat sich bislang kein weiterer Forscher mit der Entstehungsgeschichte des Osteodentins und Vasodentins beschäftigt. Die meisten Forscher nahmen Anstand ein Gewebe als Osteodentin zu bezeichnen, in welchem keine Knochenkörperchen vorkommen. Die TOMES'schen Begriffserklärungen bezüglich der Entstehung aus Odontoblasten oder Osteoblasten waren unzureichend. Kurz, die neue TOMES'sche Bezeichnungsweise fand keinen Anklang, die ältere OWEN'sche Bezeichnung behauptete nach wie vor das Feld. STERNFELD¹⁾ glaubte sogar auf Grund seiner etwas einseitigen Untersuchung der Hechtzähne TOMES widerlegen zu können, und gab sich gar nicht die Mühe, das von diesem gediegenen Forscher neu entdeckte „echte Vasodentin“ kennen zu lernen.

Ich selbst bekam den TOMES'schen Aufsatz erst zu Gesicht, nachdem der größte Teil der nachstehenden Untersuchungen bereits abgeschlossen war.

Wie bereits oben erwähnt wurde, lassen sich bei den niederen Wirbeltieren alle möglichen Uebergänge zwischen den verschiedenen bindegewebigen Hartgebilden, insbesondere zwischen Zahnbein und Knochen nachweisen. Darum ist es auch besonders schwer, scharfe, durchgreifende Unterscheidungsmerkmale zwischen den einzelnen Abteilungen festzustellen. Jede Einteilung der fraglichen Hartgebilde wird immer mehr oder weniger willkürliche Grenzen ergeben. Es finden sich bei jeder Art der Einteilung Gewebsformen, welche sich weder in die eine noch in die andere Unterabteilung einreihen lassen. Trotzdem dürfte es sich empfehlen, eine möglichst naturgemäße Ein-

1) Ueber die Structur des Hechtzahnes, insbesondere die des Vasodentins (OWEN). Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 20, 1881.

teilung der einzelnen bindegewebigen Hartgebilde zu versuchen. Teilt man doch auch die ununterbrochen fortlaufende Weltgeschichte aus Zweckmäßigkeitsgründen in drei willkürlich begrenzte Unterabteilungen!

Die mikroskopische Untersuchung der Zähne und Knochen bei niederen Wirbeltieren erfordert mit Recht die Aufmerksamkeit eines jeden Forschers, der sich mit der Stammesgeschichte der Wirbeltiere beschäftigt. Zahnbein- und Knochengebilde sind meistens die einzigen Ueberbleibsel, welche uns von dem Vorhandensein einer reichen Wirbeltierwelt in früheren Erdperioden Kenntnis geben. Ueber die ältesten vorsilurischen Ahnen der Wirbeltiere, welche noch keinerlei Hartgebilde besaßen, wird sich das bisherige Dunkel schwerlich weiter lichten lassen.

Glücklicherweise lehrt die vergleichende Entwicklungsgeschichte, daß die Hartgewebe ziemlich frühzeitig im Wirbeltierstamme aufgetreten sind. Somit können wir auf Grund der erhaltenen Hartgebilde recht tief am wirklichen paläontologischen Stammbaume der Wirbeltiere hinabsteigen.

In welchen Schichten treten nun die ältesten Wirbeltierreste auf und wie sehen sie aus? Zweifellos sichere Ueberbleibsel von Wirbeltieren finden sich schon in den obersilurischen Schichten von England (Norton bei Ludlow, der Insel Gotland [Schweden] und der Insel Oesel [russische Ostseeprovinzen]). Diese Ueberbleibsel bestehen aus Zähnen, Schuppen, Flossenstacheln und Hautknochen. Sowohl nach ihrer äußeren Form, wie nach ihrem mikroskopischen Baue zeigen sie bereits eine geradezu erstaunliche Mannigfaltigkeit. Trotz der ausführlichen Arbeiten von PANDER¹⁾ und ROHON²⁾ ist die Formenfülle der obersilurischen Fischreste sicherlich noch lange nicht erschöpft, und erneute ausgedehnte Untersuchungen sind dringend erforderlich. Durch die winzige Kleinheit der obersilurischen Fischreste wird ihre Untersuchung ungemein erschwert. Die meisten der fraglichen Gebilde lassen erst an Dünnschliffen ihre ausgeprägten Eigenschaften erkennen. Nun ist jedoch der mikroskopische Bau dieser Fischreste nicht gleichmäßig gut erhalten. Neben vorzüglich erhaltenen Schuppen finden sich solche, deren mikroskopischer Bau durch nachträgliche Einlagerung schwarzer Eisenverbindungen bedeutend verdeckt und abgeändert ist. In der Deutung des Gewebs-

1) PANDER, Monographie der fossilen Fische des silurischen Systems des russisch-baltischen Gouvernements. St. Petersburg 1856.

2) ROHON, Die obersilurischen Fische von Oesel. Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg, 1892, 1893.

baues solcher Schliffe kann man nicht vorsichtig genug sein! Infolge lebenswürdigen Entgegenkommens von Seiten des Herrn Akademikers F. SCHMIDT wurden mir die im Mineralogischen Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Petersburg befindlichen Schliffe ROHON's zur Nachprüfung überlassen. Ebenso erhielt ich aus Petersburg verschiedenes Rohmaterial von OESEL zu eigener Bearbeitung.

PANDER hat seinerzeit die untersilurischen Conodonten d. h. kleine, teils einspitzige, teils mehrspitzige zahnähnliche Gebilde für Fischzähne gehalten. v. ZITTEL und ROHON¹⁾ haben später nachgewiesen, daß die Conodonten Kiefergerüste von Anneliden darstellen. In neuerer Zeit hat ROHON²⁾ unter dem Conodontenmateriale der Petersburger Sammlungen mehrere Stücke gefunden, die er für echte Fischzähne hält. Weitere Nachprüfungen werden zu entscheiden haben, ob die als Archodus und Palaeodus bezeichneten untersilurischen Gebilde wirklich Wirbeltierbildungen sind. Auch über die als „untersilurisch“ bezeichneten Wirbeltierreste von Cañon City in Colorado sind die Akten noch nicht geschlossen. JAEKEL hält die fraglichen Schichten nicht für untersilurische, sondern für verworfene devonische.

Vorläufig müssen wir also die genannten obersilurischen Fischreste als sicher anerkannte älteste Wirbeltierüberbleibsel festhalten. Bereits unter diesen ältesten Wirbeltiergebildeten treffen wir nun fast alle bisher bekannten Abänderungen der bindegewebigen Hartgebilde an. Nur das echte TOMESsche Vasodentin konnte bisher noch nicht nachgewiesen werden. Was die Häufigkeit des Vorkommens betrifft, so behaupten die zahnbeinartigen Hartgewebe bei weitem das Uebergewicht über die knochenartigen. Insbesondere bestehen die zahlreich vorkommenden Haifischschuppen, welche unter den Namen Thelolepis und Coelolepis bekannt sind, ausschließlich oder fast ausschließlich aus echtem Zahnbeine. Auch bei den zahlreichen Mischgeweben besteht der oberflächlichste, zuerst gebildete Teil stets aus zahnbeinähnlichem Gewebe. Da auch die vergleichende Entwicklungsgeschichte lehrt, daß der Knochen stets später auftritt wie das Zahnbein, so können wir daraus den Schluß ziehen, daß echtes Zahnbein thatsächlich das älteste Hartgewebe der Wirbeltiere darstellt. Freilich scheint die Bildung echten Knochengewebes bei gewissen Wirbeltierfamilien unmittelbar dem Auftreten des Zahnbeins gefolgt zu sein.

1) v. ZITTEL und ROHON, Ueber Conodonten. Sitzungsber. der Kgl. bayr. Akademie der Wissenschaften, 1886.

2) ROHON, Ueber untersilurische Fische. Bullet. de l'Acad. Imp. de St. Pétersbourg, 1889.

Wie unterscheiden sich nun die einzelnen Abarten der bindegewebigen Hartgewebe? Die entwicklungsgeschichtlichen Forschungen der letzten Jahre haben den Beweis gebracht, daß für das echte Zahnbein der Wirbeltiere die sogenannte Epithelscheide von maßgebender Bedeutung ist. Früher glaubte man, der einzige Zweck des epithelialen Teiles der Zahnanlagen bestünde in der Abscheidung des Schmelzes. Man sprach darum von einem „Schmelzorgane“. Durch zahlreiche Untersuchungen der neueren Zeit ist nun aber die Tatsache festgelegt worden, daß auch gänzlich schmelzlose Zähne (z. B. diejenigen der Edentaten) und schmelzlose Zahnteile (Wurzeln thekodonter Zähne) stets innerhalb einer epithelialen Hülle gebildet werden. Daraus ergab sich der Schluß, daß eine Hauptaufgabe des epithelialen Mantels der Zahnanlagen darin besteht, die Form für die künftige Gestalt des Zahnes vorzubilden. Man bezeichnet darum jetzt nach O. HERTWIG's¹⁾ Vorgänge den epithelialen Teil der Zahnanlagen als „Epithelscheide“. Diese scheidet auf ihrer unteren Fläche eine Cuticula aus, welche alle chemischen Eigenschaften des sogenannten „Schmelzoberhäutchens“ besitzt, und welche gleichsam eine Grenzmauer darstellt, von der aus das einseitige Wachstum des echten Zahnbeines seinen Ursprung nimmt. Die Fähigkeit der formgebenden Epithelscheide, an gewissen Stellen des Zahnes wirklichen Schmelz abzusondern und somit gleichzeitig als „Schmelzorgan“ zu wirken, ist eine erst später erworbene, mehr nebensächliche Eigenschaft.

Nachdem das ausnahmslose Vorhandensein einer Epithelscheide bei allen aus echtem Zahnbeine bestehenden Hartgebilden nachgewiesen war, ergab sich der weitere Schluß, daß echtes Zahnbein mit einfacher Zahnmarkhöhle stets nur von der Innenfläche einer Epithelscheide seinen Ausgang nehmen kann. Dieses echte Zahnbein ist darum, falls nicht nachträgliche Resorptionerscheinungen stattgefunden haben, nach außen hin stets durch eine glatte Fläche begrenzt. Die Zahnbeinkanälchen wachsen von dieser glatten Außenfläche aus in einseitiger Richtung nach dem einheitlichen Zahnmarkraume hin.

Dieses echte Zahnbein ist bei den höheren Wirbeltieren vorherrschend. Aber auch die obersilurischen Haifischschuppen (Fig. 1) bestehen aus echtem Zahnbeine.

1) O. HERTWIG, Ueber den Bau und die Entwicklung der Placoid-schuppen und der Zähne der Selachier. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 8, 1874. — Ders., Ueber das Zahnsystem der Amphibien. Arch. f. mikrosk. Anatomie, 1874.

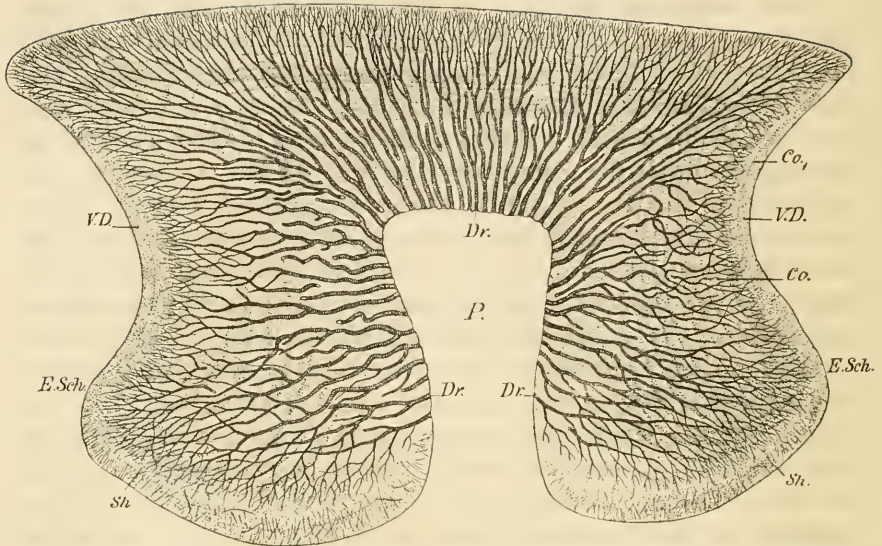


Fig. 1. Placoidschuppen von *Thelolepis* stark vergrößert. *P* Zahnmarkraum. *Dr* Zahnbeinröhrchen. *VD* Vitrodentin. *Co* Contourlinie im Röhrchenzahnbeine. *Co*, Contourlinie im röhrchenfreien Zahnbeine. *E. Sch* frühere Grenze der Epithelscheide. *Sh* SHARPEY'sche Fasern des rudimentären Zahnsockels. Vergrößerung 180.

Infolge von unregelmäßigem Wachstum während der Entwicklung sind in der Grundsubstanz aller bindegewebigen Hartgebilde die leimgebenden Fibrillen bald dichter, bald weniger dicht angehäuft. Die Stellen, an denen die Fibrillen dichter angehäuft sind, erscheinen unter dem Mikroskope bei starker Ablendung als fortlaufende zarte Streifungen. Es sind dies die sogenannten Schichtungsstreifen oder Contourlinien. An dem Verlaufe dieser Schichtungsstreifen läßt sich das entwicklungsgeschichtliche Wachstum der fertig gebildeten Hartgewebe aufs genaueste verfolgen. Die Schichtungsstreifen sind völlig unabhängig von den protoplasmatischen Einschlüssen der Hartgewebe. Sie finden sich auch im einschlußfreien Zahnbeine und im osteoiden Gewebe. Aus dem Verlaufe der Schichtungsstreifen in Fig. 1 läßt sich mit Sicherheit schließen, daß bei der fossilen *Thelolepis*schuppe die einstige Epithelscheide beiderseits bis zu der mit *E. Sch* bezeichneten Grenze gereicht hat. Kurz, das Vorhandensein der Schichtungsstreifen ermöglicht es uns, entwicklungsgeschichtliche Wachstumsverhältnisse als durchgreifende, unterscheidende Merkmale zwischen den einzelnen Abteilungen der fertigen Hartgewebe zu verwerten.

Das echte Zahnbein enthält gewöhnlich die bekannten Zahnbeinkanälchen, in

denen protoplasmatische Ausläufer der Odontoblasten verlaufen. Letztere dienen als Ernährungsorgane. Die

Zahnbeinkanälchen können jedoch auch fehlen. Dann entsteht das einschlußfreie Zahnbein oder Vitrodentin.

Eine dritte Unterabteilung des echten Zahnbeines bildet das merkwürdige Gewebe, welches TOMES zuerst bei Gadiden etc. beschrieben hat und welches ich ganz in Uebereinstimmung mit diesem Forscher ausschließlich

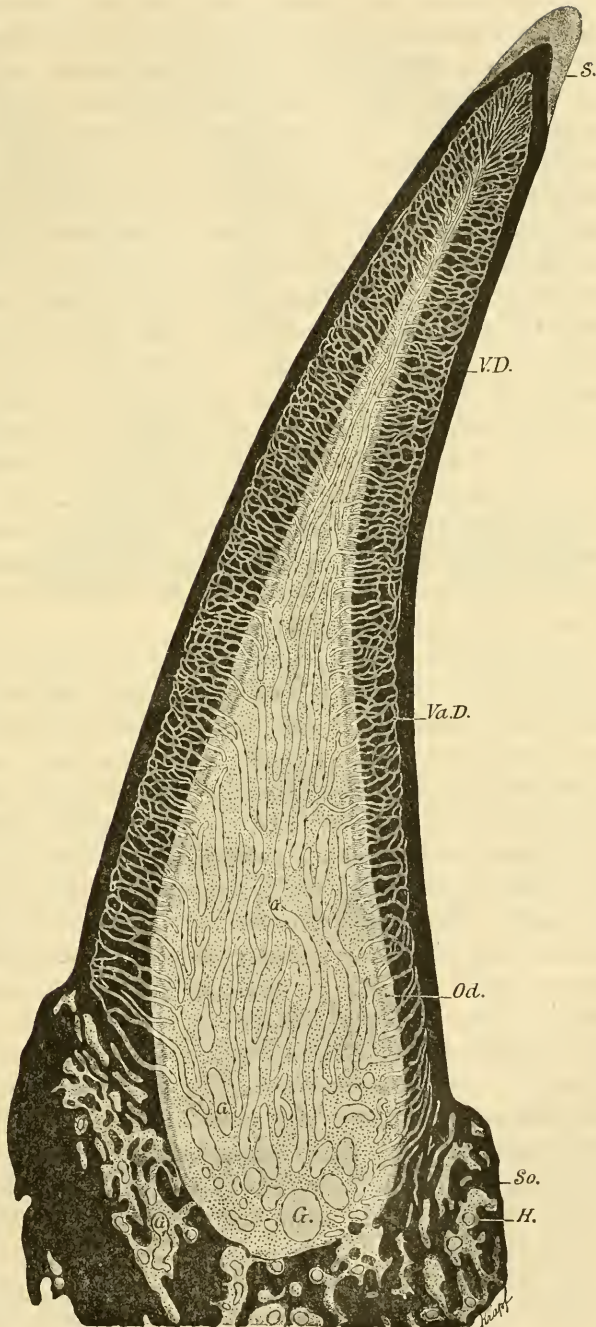


Fig. 2. *Merlucius vulgaris*. Schliff nach v. KOCH'S Methode durch Zahn und Kieferknochen. *So* knöcherner Zahnsockel. *H* HAVERS'sche Kanäle des knöchernen Zahnsockels. *G* Blutgefäße *VD* Vitrodentin. *VaD* Vaso-dentin. *Od* Odontoblasten. *S* Schmelz. Vergrößerung 18.

als Gefäßzahnbein oder Vasodentin bezeichnen möchte. Fig. 2 zeigt uns dieses Gewebe in ausgeprägter Entwicklung. Zahnbeinkanälchen kommen darin nicht vor. Der äußere Mantel des Zahnbeins besteht aus Vitrodentin, *VD* (in der Abbildung rein schwarz gehalten). Die innere Hauptmasse des röhrenfreien Zahnbeins dagegen ist von zahlreichen Blutgefäßcapillaren durchzogen, welche von der einheitlichen centralen Pulpahöhle aus durch die Odontoblastenschicht hindurch ins Zahnbein ausstrahlen. Die Tunica intima dieser Blutcapillaren wird unmittelbar vom Zahnbeine begrenzt. Die Capillaren sind fast nie von Ueberresten des Pulpagewebes umkleidet, sondern sie füllen ihre Hohlräume vollkommen aus. Das Zahnbein in der nächsten Umgebung der Capillaren ist nicht vollständig verkalkt, sondern es besitzt alle Eigenschaften der sogenannten NEUMANN'schen Scheiden im echten Röhrenchahnbeine. Der arkadenförmige Verlauf der Capillaren des Vasodentins entspricht völlig der Verlaufsrichtung, welche die äußersten Capillaren im Zahnmarke junger, in Entwicklung begriffener Zahnanlagen haben. Diese Capillaren sind eben nicht vor dem nach innen wachsenden Zahnbeine stetig zurückgewichen, sondern sie sind von ihm umschlossen worden und dienen als Ernährungsorgane des fertigen Vasodentins.

Wie erklärt sich nun das Auftreten dieses eigenartigen Gefäßzahnbeins bei gewissen Familien der Knochenfische? Diese Fische haben das unverkennbare Bestreben, unter Rückbildung der Kanälchen des Röhrenchahnbeins einschlußfreies Vitrodentin zu bilden. So bestehen die kleinen Zähne junger Dorsche (*Gadus morrhua*) nur aus Vitrodentin, mit deutlichen Schichtungsstreifen. Letztere konnten in Fig. 3 nicht wiedergegeben werden. Eine auffällige Erscheinung ist das Auftreten außergewöhnlich langer und dünner Odontoblasten in den jungen Zahnanlagen der Gadiden. Diese Zellen sind so dünn und schlank und werden so selten genau im Längsschnitte getroffen, daß man bei nicht günstig conservirten Präparaten leicht in Versuchung kommen kann, die Zellen für Bindegewebsbündel zu halten. Thatsächlich ist MUMMERY¹⁾ diesem Irrtume verfallen und hat die Odontoblasten von *Merlucius* auf Grund von ungefärbten Schliften als Bindegewebsbündel abgebildet. Untersucht man jedoch frisches in MÜLLER's Flüssigkeit gut conservirtes und gefärbtes Material, so tritt die Zellennatur der fraglichen Bildungen klar zu Tage. Je älter die Zahnanlagen werden, um so mehr nehmen die Odontoblasten an Höhe ab.

1) MUMMERY, Some Points in the Structure and Development of Dentine. *Philosoph. Transact. Roy. Soc. of London*, 1892.

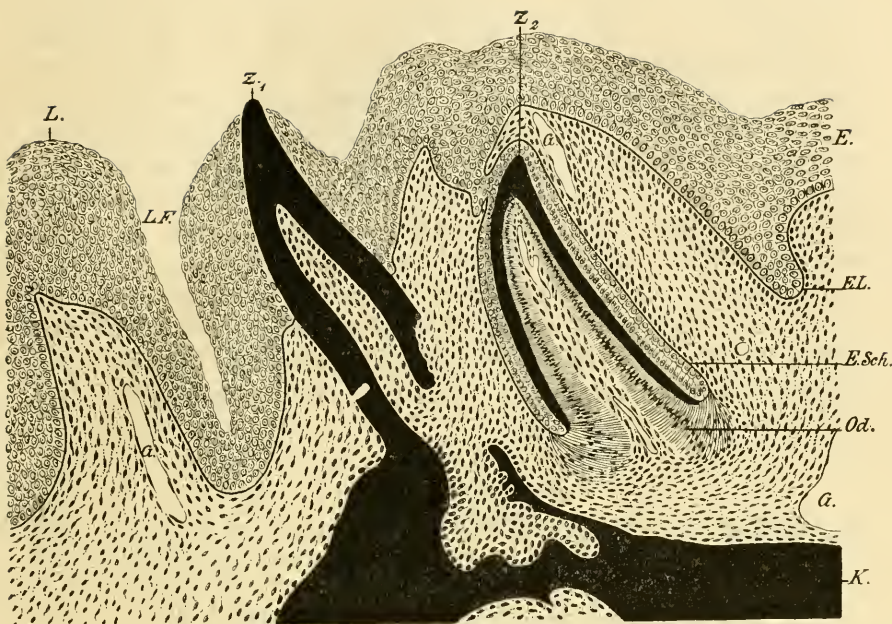


Fig. 3. *Gadus morrhua* (Dorsch). Junges Tier von 10 cm Körperlänge. Sagittalschnitt durch den Unterkiefer. Z_1 in Thätigkeit befindlicher Zahn, an dessen Basis bereits die Resorption begonnen hat. Z_2 Ersatzzahn. *EL* Ersatzzahnleiste. *E Sch* Epithelscheide des Ersatzzahnes. *Od* lange Odontoblasten der Zahnbasis. *K* Kieferknochen. *G* Gefäß, *E* Kieferepithal, *L* Lippe, *LF* Lippenfurche. Vergrößerung 185.

So sieht man in Fig. 3, daß die Zahnbeinbildner in der entwickelungsgeschichtlich älteren Spitze des Zahnmarkes (Z_2) nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ so lang sind, wie die gleichartigen Zellen an der Zahnbasis. In dem älteren, in Thätigkeit befindlichen Zahne Z_1 , dessen Aufsaugung bereits begonnen hat, bilden die Odontoblasten ganz niedrige Zellen vom Aussehen der Osteoblasten.

(Schluß folgt.)

The Source of Metencephalon and other Latin Names for the encephalic Segments.

By BURT G. WILDER.

In my paper "The definitive encephalic segments and their designations", read before the Association of American Anatomists last May, were offered objections to the action of the Anatomische Gesellschaft¹⁾ in designating the region between the cerebellum and

1) W. His, Die Anatomische Nomenclatur. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Supplementband, 1895, p. 156.

the myel (spinal cord) not by metencephalon as in the last three editions of QUAIN'S "Anatomy", but by myelencephalon. This last was proposed by OWEN for the entire neuron (central nervous system), and so far as I know its application to a single segment was first made by HUXLEY in 1871. Before printing the paper above named I desire to ascertain when and by whom that region of the brain was first called metencephalon; incidentally, also, the source and date of the other Latin words, prosencephalon, diencephalon, thalamencephalon, mesencephalon and ependecephalon, that have been offered as equivalents for VON BAER'S segmental names, Vorderhirn, Zwischenhirn, Mittelhirn, Hinterhirn and Nachhirn. Information through your columns or directly will be very welcome.

Personalia.

Halle. Geh. Med.-Rat Prof. Dr. HERMANN WELCKER ist am 11. Sept. im 76. Lebensjahre gestorben. Nekrolog folgt.

Anatomische Gesellschaft.

Quittungen (s. No. 8 u. 9, Bd. 13): Beiträge zahlten die Herren TESTUT 95. 96, H. RABL 96, EBERSTALLER 91—96, KLEMENSIEWICZ 95. 96, KARG 93—96, LACHI 93—96, KROMPECHER 96, ANTIPA 96, SKLAVUNOS 96, BIANCHI 95. 96, GAUPP 97, MÖBIUS 97, TUCKERMAN 97, UNNA 97, ARNSTEIN 97. 98, LECHE 97, RETTERER 97, BRACHET 97, VAN GEHUCHTEN 97, OTIS 95—97, GEDOELST 97. 98, DE BRUYNE 97, APOLANT 97, SANO 97, LAGUESSE 97, BRAUS 97, BODDAERT sen. 97, TRIEPEL 97, ROSENBERG 97, BÉLA HALLER 96. 97, GROBBEN 97, ZUMSTEIN 97, REINKE 96. 97, GRIESBACH 97, CLAUS 97.

Ihre Beiträge lösten ab durch einmalige Zahlung von 50 (ev. 60) M. die Herren FLESCHE, ZUCKERKANDL, RAVN, LÉBOUCQ.

Um Zahlung der rückständigen Beiträge für 1897 wird hiermit ersucht.

Berichtigungen zum Mitglieder-Verzeichnis (Verhandlungen A. G. 11, Suppl. zu Anat. Anz. Bd. 13).

Dr. ALFRED FISCHER, Prosector an der deutschen anatom. Anstalt in Prag, Mitglied seit 1896. (Prof. REX ist nicht mehr Prosector.)

Miss JULIA PLATT'S Wohnsitz ist Burlington, Vermont, U. S. A.; Aufenthalt z. Z. Freiburg, Breisgau, Dreikönigstr. 38.

Der Schriftführer: BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 25. September 1897.

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.

XIV. Band.

— 14. October 1897. —

No. 2 und 3.

INHALT. Aufsätze. C. Röse, Ueber die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren. Mit 28 Abbildungen. (Schluß.) p. 33–69. — Sigmund Mayer, Zur Lehre vom Flimmerepithel, insbesondere bei Amphibienlarven. p. 69–81. — Ermanno Giglio-Tos, I Plasmociti di Eisen. p. 81–88. — Personalia. p. 88.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren.

Von Dr. med. C. RÖSE in München.

Mit 28 Abbildungen.

(Schluß.)

Die winzig kleinen Vitrodentinzähnen junger Dorsche können auch ohne besondere Ernährungsorgane ihren Stoffwechsel erledigen. Nimmt jedoch bei größeren Zähnen die Dicke der Zahnbeinschicht zu, so müssen besondere protoplasmatische Ernährungsorgane vorhanden sein. Als solche dienen gewöhnlich die Zellenausläufer der Odontoblasten in den Zahnbeinkanälchen. Wenn nun aber die Neigung zur Rückbildung dieser Zellenausläufer vorherrscht, so müssen neue Ernährungsorgane geschaffen werden. Als solche entwickeln sich nun bei gewissen Familien der Knochenfische die ausgesparten Blutcapillaren. Häufig kommen beide Arten von Ernährungsorganen gleichzeitig vor. So sehen wir in Fig. 4 bei Zähnen von *Gadus aeglefinus* (Schellfisch), daß

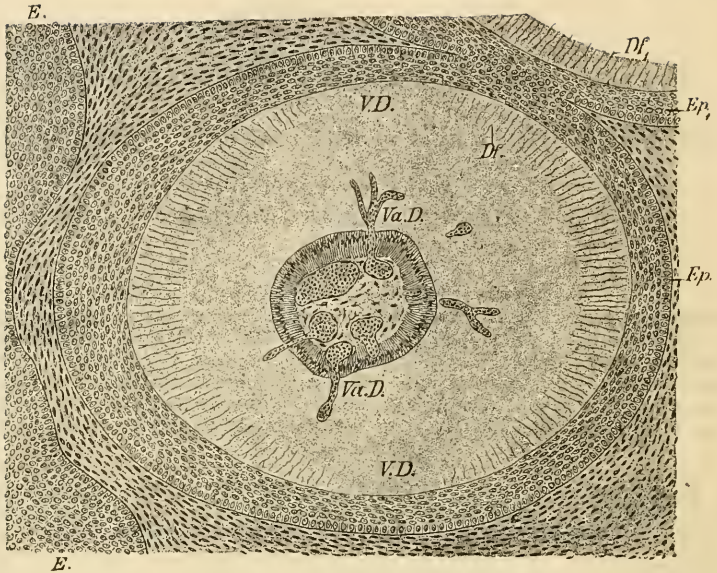


Fig. 4. *Gadus aeglefinus* (Schellfish). Unterkieferzähne eines jungen Tieres im Querschnitte durch den basalen Abschnitt. *E* Kieferepithel. *Ep* Epithelscheide. *Ep₁* Epithelscheide des nur teilweise dargestellten Nachbarzahnes. *Df* Zahnbeinröhrchen. *Df₁* Zahnbeinröhrchen des Nachbarzahnes. *VD* Vitrodentin. *Va.D.* Vasodentin. Vergrößerung 128.

die Peripherie des Zahnbeins eine kurze Strecke weit von Zahnbeinkanälchen (*Df*) durchsetzt ist. Infolge des Umstandes, daß die Odontoblasten ihre Dentinausläufer verloren haben, hören die Zahnbeinkanälchen plötzlich auf, und es folgt eine Strecke weit Vitrodentin (*VD*). Weiter nach der Pulpa zu treten dann die Blutcapillaren auf, und es entsteht Vasodentin (*Va.D.*). So sehen wir die drei Abänderungen des echten Zahnbeines innerhalb desselben Zahnes unmittelbar auf einander folgen.

Das echte Vasodentin ist bisher nur bei einigen Familien der Knochenfische nachgewiesen worden und ist eine durchaus neuzeitige Bildung. Abgesehen von den lebenden Knochenfischen, bei denen schon TOMES das Vasodentin beschrieben hat, finde ich dieses Hartgewebe auch bei fossilen Fischen ausgebildet, z. B. bei *Empo* und *Pachyrhizodus* aus der nordamerikanischen Kreide. Aus älteren Ablagerungen und bei anderen Wirbeltierfamilien ist das Vasodentin bisher nicht bekannt.

Wir kommen nunmehr zur Besprechung des bei den Fischen so weit verbreiteten Hartgewebes, welches OWEN unzweckmäßigerweise

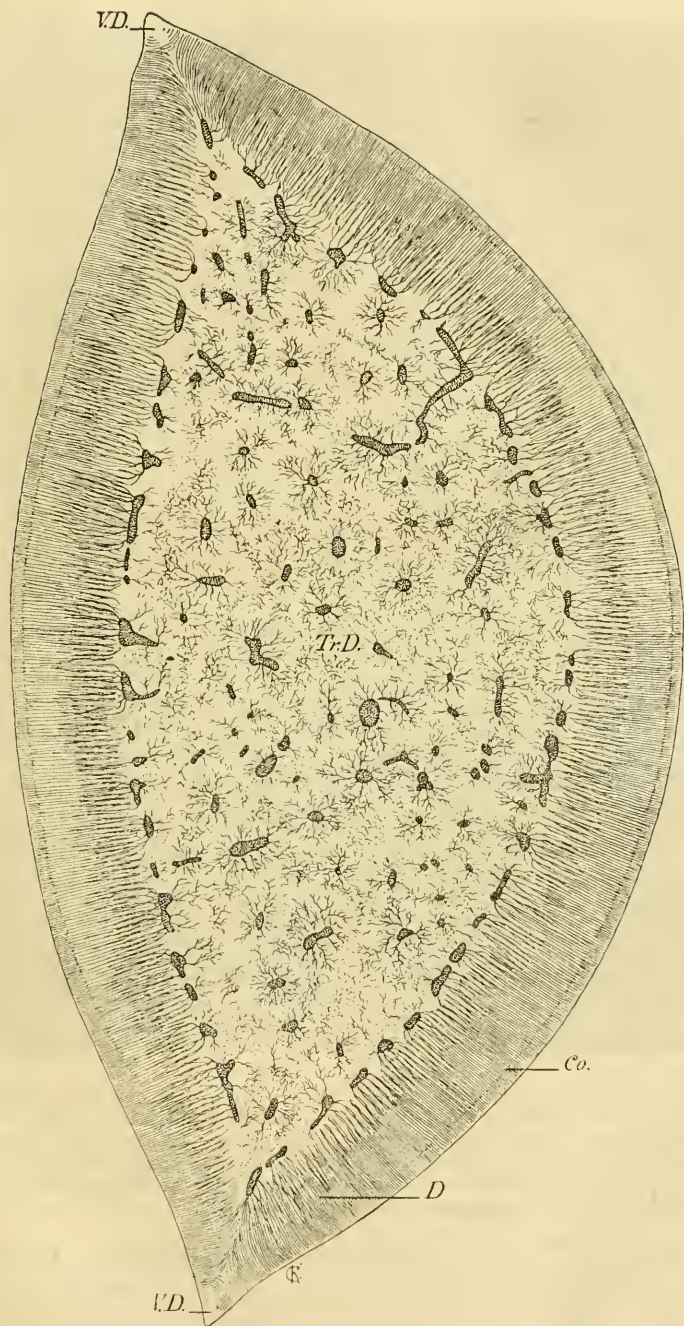


Fig. 5. *Carcharodon angustidens*. Eocän von Kressenberg. Querschliff durch die Spitze des Zahnes. *Tr.D.* Trabeculardentin. *VD* Vitrodentin. *D* Röhrenzahnbein. *Co.* Schichtungsstreifen, Vergrößerung 26.



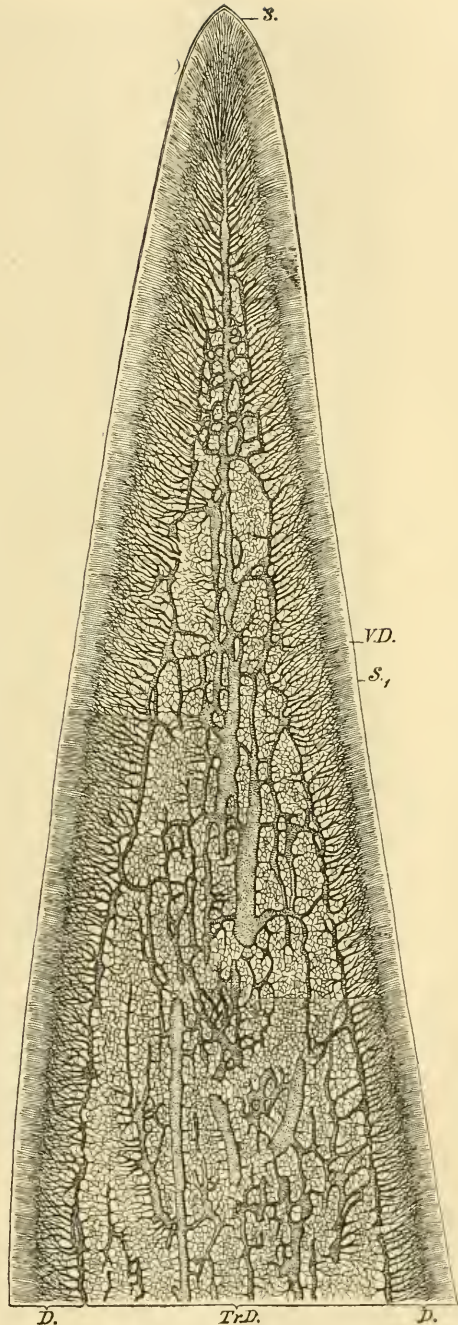
Fig. 6. *Carcharodon angustidens*. Eocän von Kressenberg. Querschliff durch die Spitze des Zahnes. Ein Teil des randständigen Zahnbeines von Fig. 5 bei stärkerer Vergrößerung. *Tr.D* Trabeculardentin. *H* HAVERS'sche Kanäle an der Grenze von Trabeculardentin und echtem Zahnbeine *D + D₁*. *Co* stark hervortretende Contourlinie mit eingestreuten Interglobularräumen. *Dr₁* Endverzweigungen der Zahnbeinröhren *Dr*. *Co₁* Schichtungsstreifen des Trabecularentins. Vergrößerung 200.

als Vasodentin und TOMES als Osteodentin bezeichnet hat. Die Zähne, denen man bisher OWEN'sches Vasodentin zuschrieb, zeichnen sich dadurch aus, daß die Zahnmarkhöhle in zahlreiche, bald parallel verlaufende, bald vielfach verzweigte Zahnmarkkanäle zerspalten ist. Das

von kurzen Zahnbeinröhrchen durchzogene Hartgewebe des Zahnkernes ist in concentrischen Lagen um die einzelnen Zahnmarkkanäle herum angeordnet. Der äußere Mantel eines solchen Zahnes besteht aus einer mehr oder weniger dicken Lage echten, einseitig wachsenden Röhrchenzahnbeins.

Die Fig. 5—8 geben eine hinreichend deutliche Anschauung von dem Aufbaue solcher „Zähne mit verästelter Zahnmarkhöhle“. Schon der Verlauf der Schichtungsstreifen und der Zahnbeinkanälchen deutet darauf hin, daß der äußere Zahnbeinmantel echtes, einseitig wachsendes Zahnbein darstellt, welches von der Innenfläche einer Epithelscheide aus seinen Ursprung genommen hat. Die Entwicklungsgeschichte bestätigt in der That diese Annahme. Wie aber entsteht das verworrene, in zahlreichen concentrischen Schichten angeordnete Hartgewebe des Zahnkernes (Fig. 5—8 *Tr D*)?

Fig. 7. *Esox lucius* (Hecht). Längsschliff durch die Spitze eines Unterkieferzahnes. *Tr D* Trabeculardentin. *D* Röhrchenzahnbein. *VD* Vitrodentin. *S* Schmelzbelag der Spitze, *S₁* Unmeßbar dünne Fortsetzung des Schmelzbelages auf den unteren Teil des Zahnes. Vergrößerung 33.



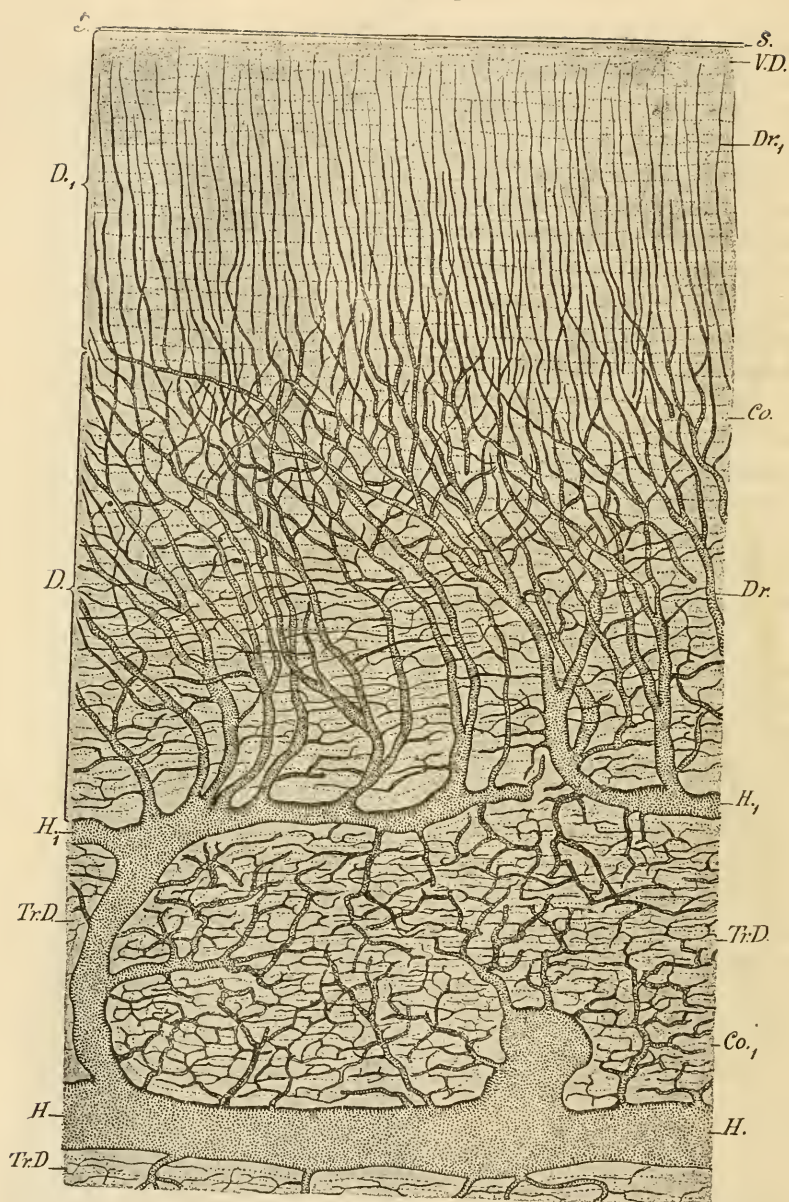


Fig. 8. *Esox lucius* (Hecht), Längsschliff durch die Spitze eines Unterkieferzahnes. Ein Teil der Fig. 7 bei starker Vergrößerung. *Tr.D* Trabeculardentin. *H* dickere HAVERS'sche Kanäle. *H*₁ dünnere HAVERS'sche Kanäle an der Grenze des echten Zahnbeins. *D* innere Schicht des echten Zahnbeins mit dickeren, vielfach verzweigten Zahnbeinröhrchen *Dr*, die aus den randständigen HAVERS'schen Kanälen ihren Ursprung nehmen. *D*₁ äußere Schicht des echten Zahnbeins mit den äußersten parallel verlaufenden Ausläufern *Dr*₁ der Zahnbeinröhrchen. *VD* Vitrodentin. *S* Schmelz. *Co* Schichtungsstreifen des Zahnbeins. *Co*₁ Schichtungsstreifen des Trabecularentins. Vergrößerung 450.

Von vornherein konnte man an zwei Möglichkeiten denken. Es war einerseits denkbar, daß die Epithelscheide in ähnlicher Weise wie bei der Bildung mehrwurzeliger Säugetiermahlzähne die bindegewebige Papille nach unten abschließt mit Ausnahme der Eintrittsstellen von Blutgefäßen und Nerven. Entlang diesen Gefäß- und Nervenstämmen wächst die bisher einheitliche Epithelscheide in Gestalt von mehreren engeren Epithelröhren weiter und giebt somit bei Säugetieren Anlaß zur Bildung mehrerer Wurzeln. Denkt man sich nun um diese secundären Epithelröhren herum den früheren gemeinsamen Epithelmantel ebenfalls noch erhalten, dann war die Möglichkeit für die Entstehung von Zähnen mit verästelter Zahnmarkhöhle gegeben. In diesem Falle hätten dann freilich die benachbarten Röhrensysteme des Zahnkernes durch nachträglich aufgelagertes Cement von einander getrennt sein



Fig. 9. *Myliobatis aquila*. Unterkiefer. Vorletzter Ersatzzahn eines jungen Tieres mit Teilstücken der letzten und der drittletzten Ersatzzahnanlage. *D* echtes Zahnbein. *Tr.D* Trabeculardentin. *Ep* Epithelreste der nicht vollständig erhaltenen Zahnleiste. *E.Sch.*, *E.Sch.*₁, *E.Sch.*₂ unteres Ende der Epithelscheiden vom drittletzten, vorletzten und letzten Ersatzzahn. Vergrößerung 40.

müssen. Dieses vermutete Cement konnte ich jedoch nirgends nachweisen.

Es bestand nun noch die andere Möglichkeit, daß das zahnbeinähnliche Hartgewebe im Inneren der Zähne ganz nach Art des Knochens, unabhängig von der Epithelscheide, frei im Bindegewebe des Zahnmarkes entstünde. Die Entwicklungsgeschichte gab den Ausschlag für die letztere Annahme. Am schönsten ließen sich die fraglichen Verhältnisse an Präparaten von *Myliobatis* übersehen, welche mir Herr Dr. TREUENFELS gütigst zur Einsicht überließ.

TREUENFELS¹⁾ selbst hat in seiner Dissertationsarbeit die vorliegende Frage nur sehr flüchtig berührt und giebt an, daß die zahnbeinähnlichen Zapfen im Inneren der Zahnmarkhöhle stets vom rand-

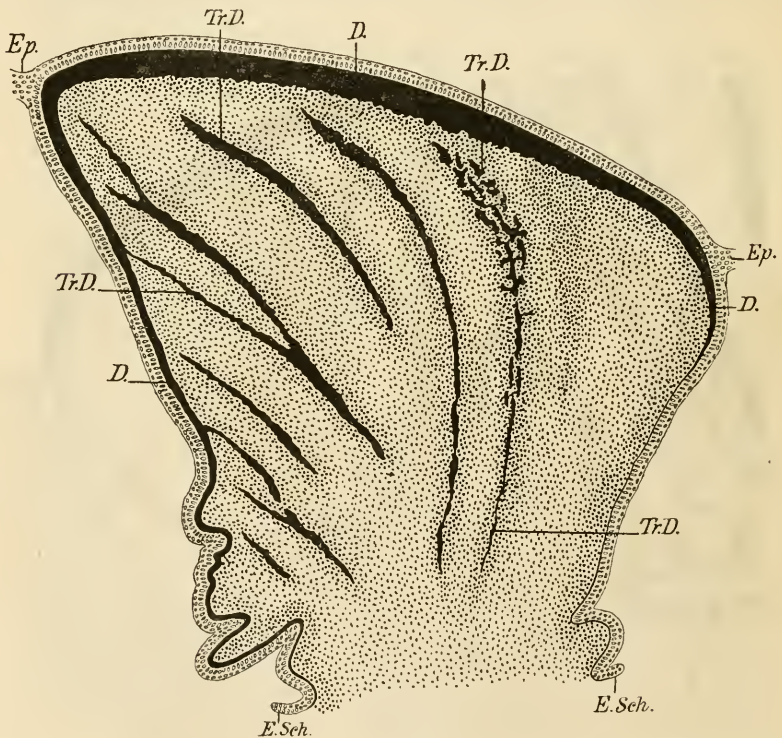


Fig. 10. *Myliobatis aquila*. Oberkiefer. Vorletzter Ersatzzahn desselben jungen Tieres. *Tr.D* Trabeculardentin. *D* echtes Zahnbein, *Ep* Epithelreste der nicht vollständig erhaltenen Zahnleiste. *E.Sch.* untere Enden der Epithelscheide. Vergrößerung 40.

1) TREUENFELS, Die Zähne von *Myliobatis aquila*. Inaug.-Dissertation Basel 1896.

ständigen Zahnbeine ihren Ausgang nehmen, daß sie nie frei im Inneren des Zahnmarkes entständen. Aus TREUENFES' eigenen Präparaten läßt sich nun aber mit größter Deutlichkeit ersehen, daß diese Ansicht nicht überall zutreffend ist.

Fig. 9 zeigt eine junge Ersatzzahnanlage von *Myliobatis aquila*. Der große Zahnmarkraum ist von einer zusammenhängenden Epithelscheide ($E\ Sch_1$) umgeben. Unterhalb derselben hat sich, besonders auf der Spitze und am vorderen Rande der Zahnanlage, bereits eine Schicht randständigen, echten Zahnbeines abgelagert. Im Inneren des Zahnmarkes heben sich balkenartige Züge dichtgedrängter Rundzellen vom übrigen Gewebe ab. Innerhalb dieser balkenartigen Zellenanhäufungen scheiden sich genau in derselben Weise wie bei der ersten Anlage von echtem Knochen einzelne Schollen eines structurlosen Hartgewebes aus. Durch Verwachsung dieser kleinen Schollen entstehen sehr rasch fortlaufende Bälkchen einer noch structurlosen Hartschubstanz (Fig. 9 u. 10 *Tr D*). Die einzelnen Bälkchen verwachsen überall mit einander zu einem sparrigen Balkenwerke, und wir haben nunmehr die Anfänge des-



Fig. 11. *Myliobatis aquila*. Unterkiefer. Dritt- und viertletzte Ersatzzahnanlagen eines jungen Tieres. D_2 Echtes Zahnbein. *Tr D* Trabeculardentin. *E Sch* Reste der Epithelscheide. Vergrößerung: 25.

jenigen Hartgewebes vor uns, welches ich mit dem Namen „**Trabecular-dentin**“ oder „**Bälkchenzahnbein**“ bezeichnen möchte. Bei weiterer Dickenzunahme treten in den Bälkchen, ganz ebenso wie beim echten Zahnbeine, Kanälchen auf. Die Bälkchen verdicken sich auf Kosten des dazwischen liegenden Zahnmarkgewebes immer mehr und mehr

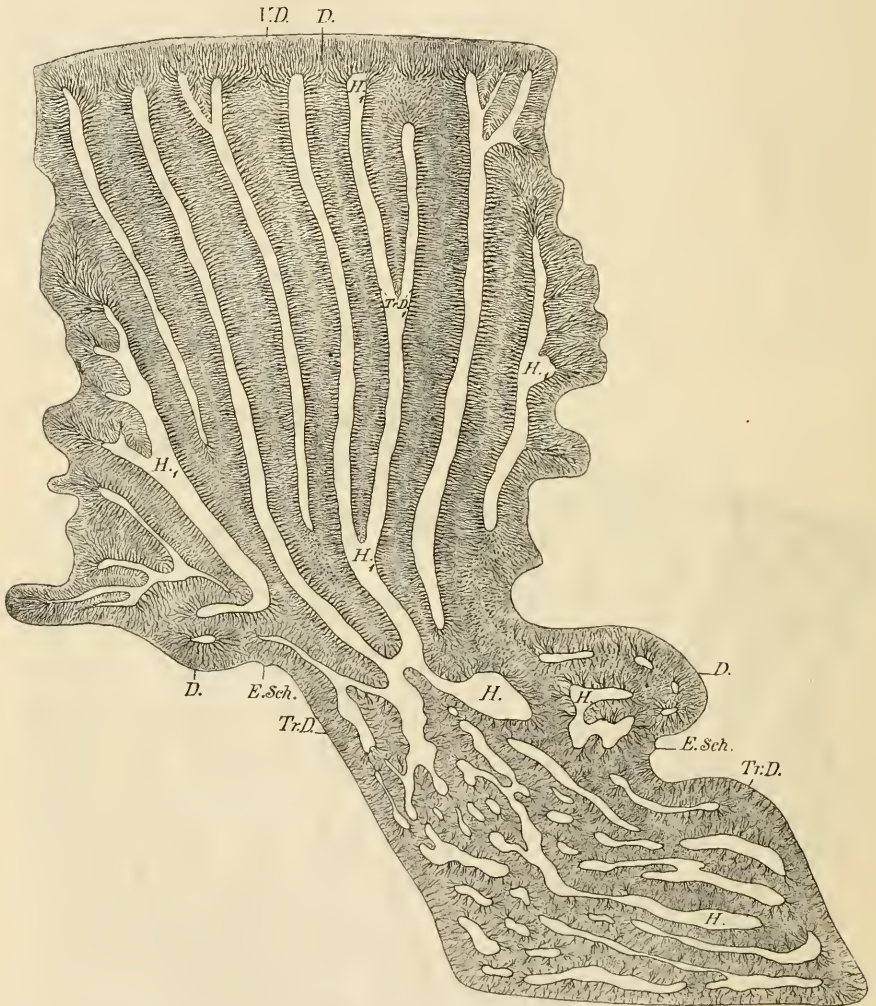


Fig. 12. *Myliobatis aquila*. Längsschliff durch den fertig gebildeten Zahn eines erwachsenen Tieres. *D* echtes Zahnbein. *Tr D* Trabeculardentin des Zahnsockels. *Tr D₁* Trabeculardentin der Zahnkrone. *E Sch* Grenze der früheren Epithelscheide. *VD* Vitrodentin. *H* HAVERS'sche Kanäle des Zahnsockels. *H₁* Zahnmarkkanäle der Zahnkrone. Vergrößerung 26.

(Fig. 11). Schließlich sind beim fertigen Zahne an Stelle des großen, einheitlichen, embryonalen Zahnmarkraumes nur noch vereinzelte röhrenförmige Zahnmarkkanäle als Ernährungsorgane übrig geblieben (Fig. 12 und 13). Abgesehen von der vorliegenden Entwicklungreihe läßt

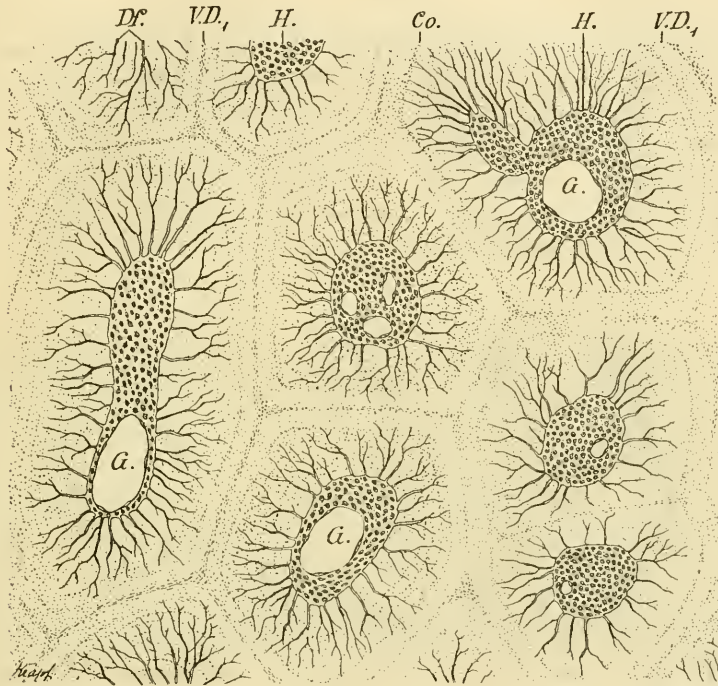


Fig. 13. *Myliobatis aquila*. Querschnitt durch den entkalkten Zahn eines ausgewachsenen Tieres. *H* Zahnmarkkanäle oder HAVERS'sche Kanäle. *G* Blutgefäße innerhalb derselben. *Df* protoplasmatische Zahnbeinfasern, welche die Zahnbeinkanälchen ausfüllen. *Co* Schichtungsstreifen. *VD*₁ Vitrotrabeculardentin oder osteoides Gewebe. Vergrößerung 144.

sich das allmähliche Wachstum des Trabeculardentins auch auf entkalkten Querschnitten fertig gebildeter Zähne an dem Verlaufe der Schichtungsstreifen und der Zahnbeinkanälchen gut verfolgen. In Fig. 13 sieht man, wie die allmähliche Einengung der Zahnmarkkanäle (*H*) zustande gekommen ist. Die röhrenfreien Gewebsstellen zwischen den einzelnen Röhrenchensystemen stellen die ältesten, structurlosen Ablagerungen des Bälkchenzahnbeines dar, welche am besten als „Vitrotrabeculardentin“ oder als „osteoides Gewebe“ bezeichnet werden.

Während echtes Zahnbein nach außen hin stets eine glatte Ober-

fläche besitzt und stets **einseitig** wächst, wachsen die Balkchen des Trabeculardentins gleich dem Knochen **allseitig** und besitzen eine weniger scharf begrenzte Oberfläche. Die wesentliche Bedeutung der Epithelscheide für die Bildung echten Zahnbeins läßt sich am besten aus den Figg. 14 und 15 erkennen. Die erstere Figur stellt bei mittlerer Vergrößerung die unteren Enden der Epithelscheiden von 2 benachbarten Ersatzzahnanlagen des Myliobatis dar. Die Epithelscheiden verlaufen entsprechend der Form der Myliobatiszähne in S-förmiger Biegung, biegen dann plötzlich in scharfem Winkel von der bisherigen Verlaufsrichtung ab und werden functionslos. Das functionslose Ende der linksseitigen Epithelscheide ist in Fig. 15 nochmals bei starker Vergrößerung wiedergegeben. Man sieht deutlich, wie das echte, einseitig wachsende Zahnbein genau bis an die untere Grenze der functio-

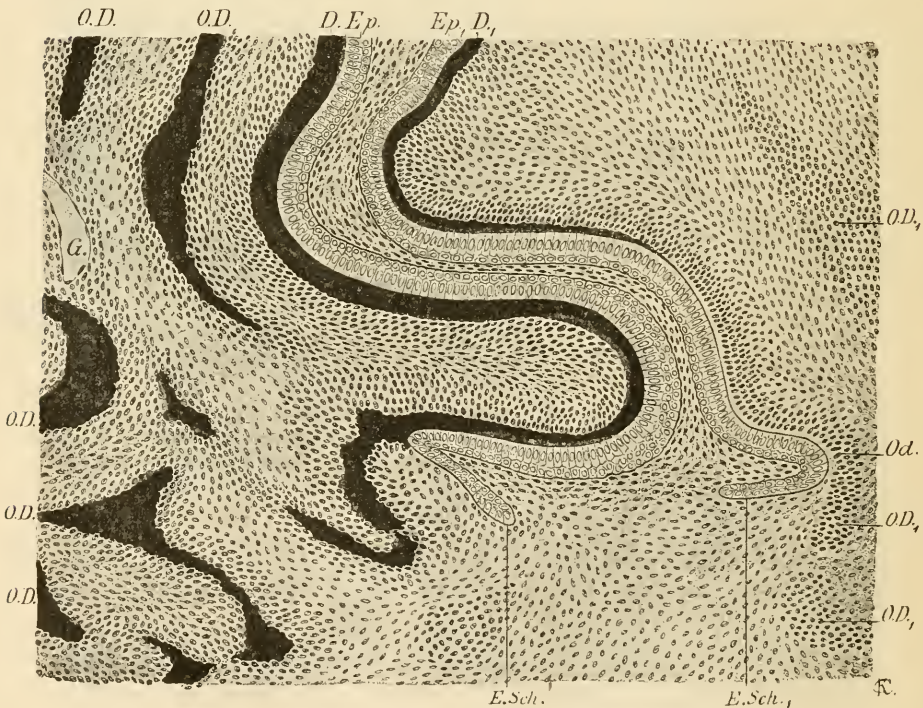


Fig. 14. *Myliobatis aquila*. Untere Epithelscheidenenden zweier benachbarter Zahnanlagen eines jungen Tieres. *E Sch* u. *E Sch*₁ functionslose Enden der Epithelscheiden von der älteren und jüngeren Zahnanlage. *Ep* u. *Ep*₁ funktionierender Teil der Epithelscheiden. *D* u. *D*₁ echtes Zahnbein. *OD* Trabeculardentin. *OD*₁ Bildungszellen des Trabeculardentins (Osteoblasten), *Od* Bildungszellen des echten Zahnbeins (Odontoblasten). Vergrößerung 140.

nirenden, aus hohen Cylinderzellen bestehenden Epithelscheide heranreicht. Da, wo die Epithelscheide functionslos wird, schließt sich unmittelbar an das echte einseitig wachsende Zahnbein ein Bälkchen allseitig wachsenden Trabeculardentins an (Fig. 14 *OD*, Fig. 15 *Tr D*).

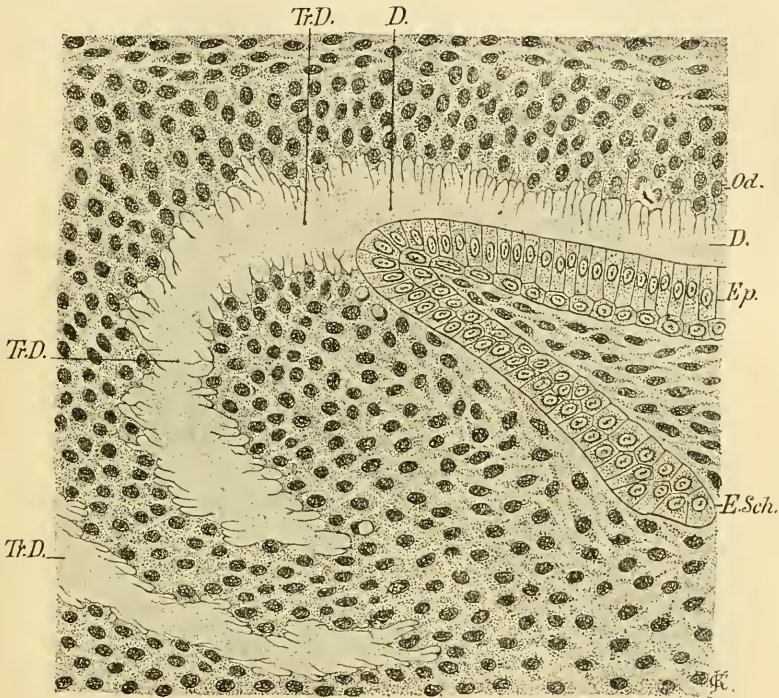


Fig. 15. *Myliobatis aquila*. Unteres Ende der linksseitigen Epithelscheide von Fig. 15 stark vergrößert. *Ep* functionirende Epithelscheide, *E Sch* functionsloses Ende der Epithelscheide. *D* echtes Zahnbein. *Tr D* Trabeculardentin. *Od* Odontoblasten. Vergrößerung 450.

Die Odontoblasten des echten Zahnbeines haben ebenso wie die Bildungszellen des Trabeculardentins ganz das Aussehen von Osteoblasten. Will man überhaupt fernerhin Odontoblasten von Osteoblasten unterscheiden und nicht den von KLAATSCH eingeführten gemeinsamen Namen „Scleroblasten“ wählen, so müssen neue, scharfe Begriffsbestimmungen eingeführt werden. Es dürfte sich empfehlen, fernerhin nur diejenigen zahnbeinbildenden Zellen als Odontoblasten zu bezeichnen, welche sich entlang einer Epithelscheide gebildet haben, ganz gleichgiltig, ob es sich um niedrige vieleckige oder um hohe cylindrische Zellen handelt. Danach kommt der Name

„Odontoblast“ nur den Bildungszellen des echten Zahnbeines zu. Die Bildungszellen des Trabeculardentins, des Osteodentins und der Knochengewebe, welche niemals Beziehungen zu einer Epithelscheide gehabt haben, würden dagegen als *Osteoblasten* zu bezeichnen sein.

Bei Hechtzähnen geht die Entwicklung des Trabeculardentins genau in gleicher Weise vor sich, wie bei *Myliobatis*. Nur ist das Entwicklungstempo ein rascheres. Sobald das randständige echte Zahnbein eine gewisse Dicke erreicht hat, schießen, wie *TOMES* sehr richtig beschreibt, verkalkende Bälkchen von Trabeculardentin durch die ganze Masse des Zahnmarkes hindurch. Fig. 16 giebt ein Teilstück vom Querschnitte eines jungen Hechtzahnes wieder. Das Trabeculardentin füllt bei den Zähnen junger Hechte die Zahnmarkhöhle noch nicht so völlig aus, wie bei den Zähnen älterer Tiere.

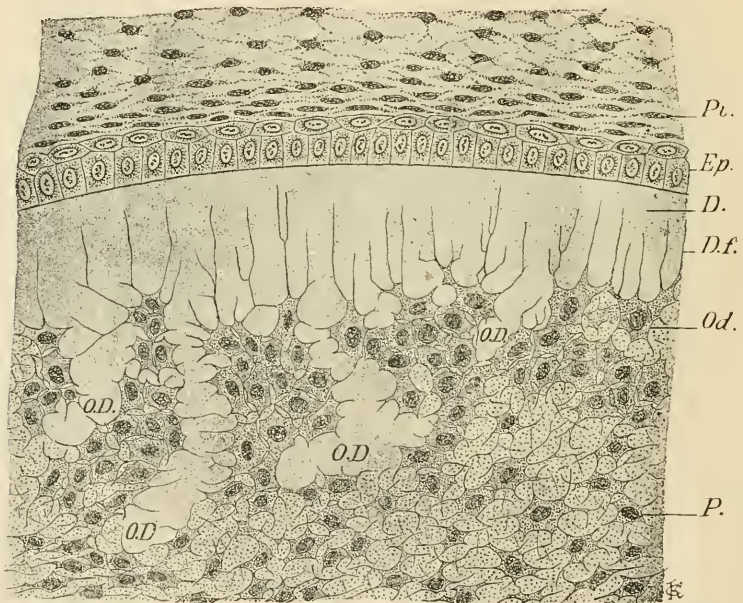


Fig. 16. *Esox lucius* (Hecht). Querschnitt durch die Basis vom Kieferzahne eines jungen Hechtes. *Ep* Epithelscheide. *D* echtes Zahnbein. *Df* Zahnbeinfortsatz der Odontoblasten *Od*. *P* Zahnmarkzellen. *OD* Trabeculardentinbälkchen, *Pi* Pericement. Vergrößerung 600.

Anmerkung. Die Clichés der Abbildungen 14 und 16 wurden schon vor längerer Zeit vollendet, als ich noch die von *TOMES* vorgeschlagene Bezeichnungsart für zweckmäßig hielt. Darum ist in den beiden Abbildungen das Trabeculardentin statt mit *Tr.D.* mit *O.D.* bezeichnet worden.

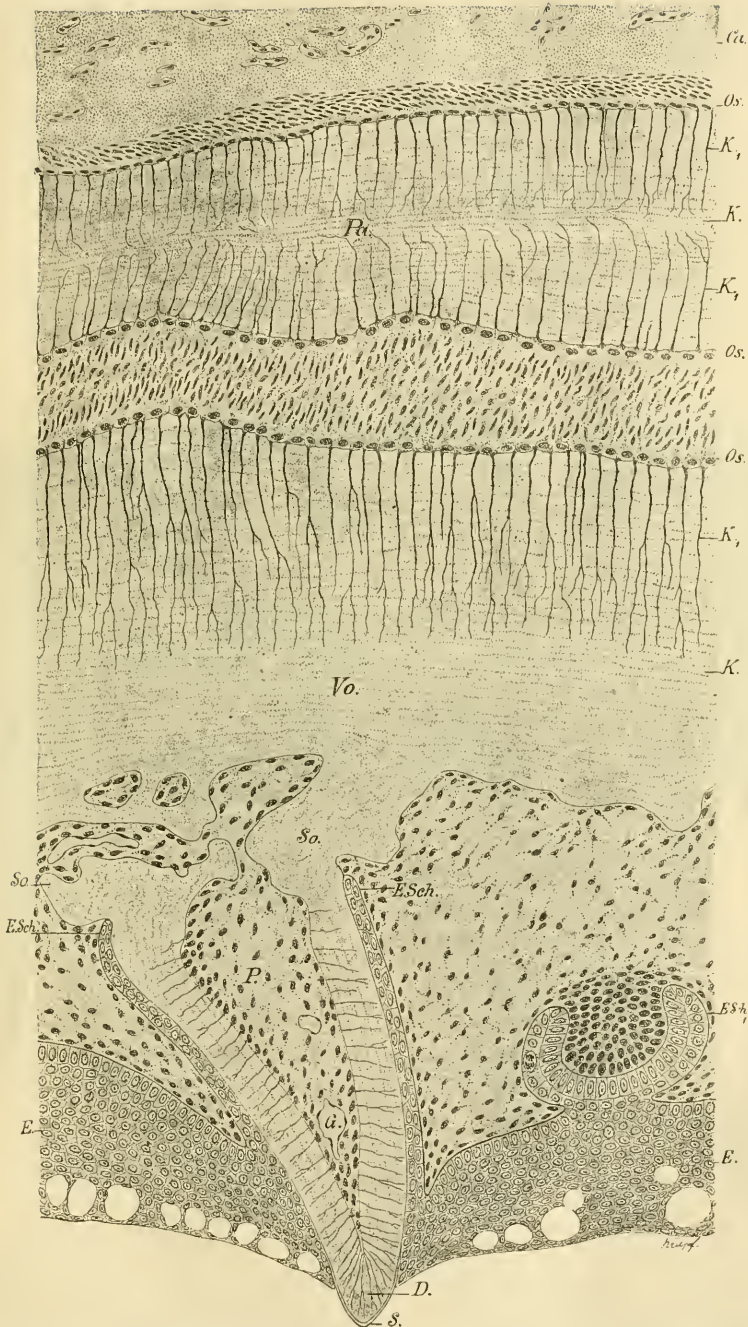


Fig. 17. *Esox lucius* (Hecht). Querschnitt durch den Gaumen eines jungen Tieres. *Vo* Vomer. *Pa* Parasphenoid, *Ca* Knorpel. *Os* Osteoblasten. *K* einschlußfreier Knochen

(Osteoides Gewebe). *K*, röhrenführender Knochen. *D* Zahnbein eines thätigen Gaumenzähnhens. *S* Schmelz. *P* Zahnmark. *So* Zahnsockel. *E* Gaumenepithel. *ESch* Epithelscheide des thätigen Zahnes. *ESch*, Epithelscheide einer jungen Zahnanlage. Vergrößerung 220.

Die Kieferzähne von Hechtembryonen und selbst noch die kleinen Gaumenzähnhchen junger Hechte bestehen nur aus echtem Zahnbein mit einfacher Zahnmarkhöhle. Erst mit zunehmendem Größenwachstume der Hechtzähne nimmt das Trabeculardentin im Innern des Zahnmarkraumes mehr und mehr überhand.

Die eigentümlich gebauten Faltenzähne der Stegocephalen und Crossopterygier sind zum Teile in der Weise entstanden, daß die

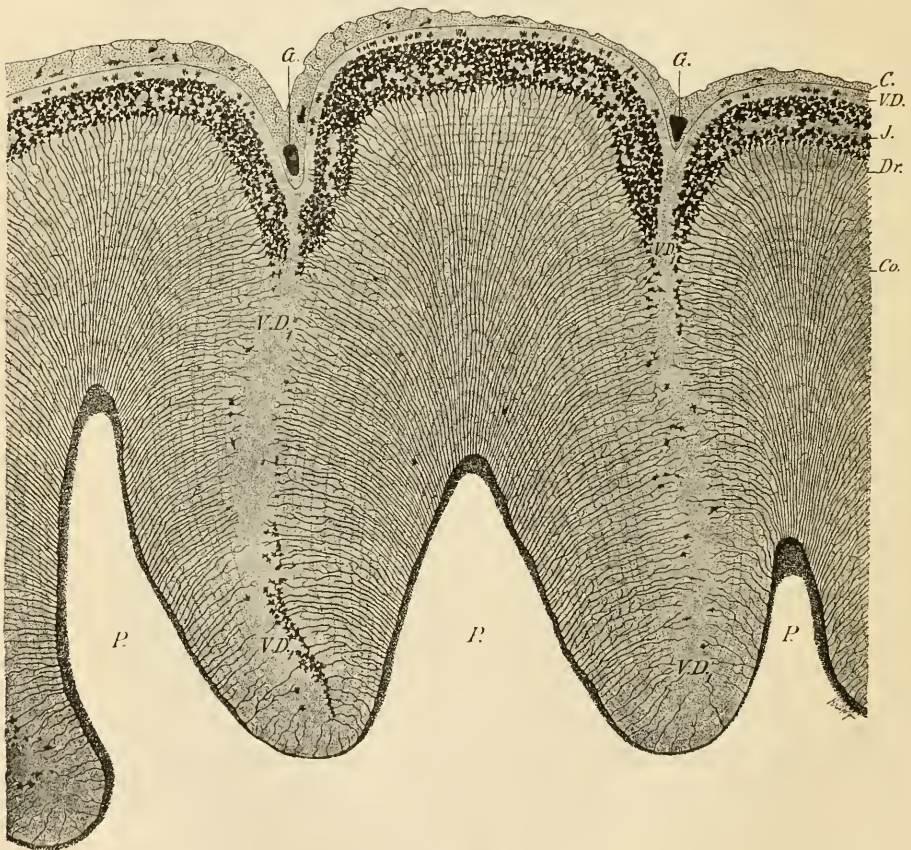


Fig. 18. *Sclerocephalus labyrinthicus*. Querschliff durch den oberen Teil eines Kieferzahnes mit beginnender Faltenbildung. *P* Zipfel des eingefalteten Zahnmarkraumes. *C* Cement. *G* Gefäßkanäle des Cementes. *VD* Vitrodentin. *VD₁* Vitrotrabeculardentin. *Dr* Zahnbeinröhren. *I* massenhaft angehäuften Interglobularräume. *Co* Schichtungsstreifen. Vergrößerung 105. Nach einem Präparate von H. CREDNER.

Epithelscheide sich wirklich eingefaltet hat. Dann lagerte sich nachträglich, nach der Auflösung der Epithelscheide, knöchernes Cementgewebe auf dem Zahnbeine ab und drang bis tief in die Falten des Zahnes ein. So finden wir die Verhältnisse bei den Crossopterygiern Rhizodus, Megalichthys und Cricodus. Es handelt sich also hier um wirkliche Einfaltungen des echten Zahnbeins.

In wesentlich anderer Weise sind die Faltenzähne der Stegocephalen und des Crossopterygiers Dendrodus entstanden. Hier bildete die Epithelscheide nur ganz seichte Einstülpungen. Von der nach innen vorspringenden Kante dieser Epithelscheideneinstülpungen aus wuchsen dann einschlußfreie Vitrotrabeculardentinbälkchen, bald als einfache Scheidewände, bald als mäandrisch gewundene Bänder ins Innere des Zahnmarkraumes hinein. Von diesen Vitrotrabeculardentinbändern aus (Fig. 18 VD_1) gehen dann genau ebenso wie vom echten unter der Epithelscheide gebildeten Vitrodentine (Fig. 18 VD) Zahnbeinkanälchen nach allen Seiten hin ab. Das echte Vitrodentin geht unmittelbar in die Vitrotrabeculardentinbänder über und unterscheidet sich von ihm in seinem Gewebsbaue gar nicht. Nur an dem Verlaufe der Contourlinien und der Zahnbeinkanälchen können wir feststellen, daß das eine einseitig wachsende Gewebe von Odontoblasten, das andere zweiseitig wachsende von Osteoblasten gebildet ist.

Bei den Stegocephalenzähnen, selbst bei Mastodonsaurus findet sich in der Mitte des Zahnes noch der Rest eines einheitlichen Zahnmarkraumes. Bei Dendrodus ist auch dieser verschwunden, und an seiner Stelle hat sich Trabeculardentin entwickelt. Als Endergebnis haben wir einen außerordentlich verwickelten Zahnbau, bei dem es nicht leicht ist, die einzelnen ursprünglichen Elemente von einander zu unterscheiden.

Was den echten Knochen betrifft, so hat man sich daran gewöhnt, das Vorhandensein von Knochenkörperchen als wesentlich für dieses Hartgewebe zu betrachten. Nun hat aber KOELLIKER¹⁾ bereits im Jahre 1859 festgestellt, daß bei den Knochenfischen echte Skeletknochen vorkommen, die überhaupt keine protoplasmatischen Einschlüsse enthalten. KOELLIKER nannte dieses Hartgewebe „osteoides Gewebe“. Ferner stellte KOELLIKER fest, „daß in gewissen Abteilungen (der Knochenfische) neben den (Knochen-) Zellen auch dentinartige Röhrrchen sich finden, wie bei den Ganoiden.“

Wie aus Fig. 17 zu ersehen ist, können in demselben Skelet-

1) KOELLIKER, Ueber verschiedene Typen des Skelets der Knochenfische. Verhandl. d. Phys. med. Ges. in Würzburg, Bd. 9, 1859.

knochen, z. B. im Vomer des Hechtes, einschlußfreie und röhrenführende Knochengewebe gleichzeitig neben einander auftreten. Die Röhren des Knochens sind denjenigen des echten Zahnbeines und des Trabeculardentins vollkommen gleichartig. Sie enthalten Protoplasmaausläufer der Osteoblasten. Der Uebergang dieser Zellenausläufer in den Leib der Osteoblastenzellen läßt sich an guten Präparaten ganz zweifellos nachweisen. Die meisten Osteoblasten senden nur einen Ausläufer in den Knochen, manche Zellen aber auch zwei oder drei, genau ebenso wie die Odontoblasten des echten Zahnbeines.

Es entsteht nun die Frage, wie wir die eigenartigen Hartgewebe im Vomer und Parasphenoid von Fig. 17 auffassen und bezeichnen sollen. Die betreffenden Knochen des Hechtes sind den gleichnamigen Knochen anderer Knochenfische, welche Knochenzellen enthalten, morphologisch völlig gleichartig. Es liegt daher nahe, die fraglichen Gewebe trotz ihrer geweblichen Verschiedenheit dennoch als Knochengewebe zu bezeichnen und außer dem echten zellenführenden Knochen zweitens ein einschlußfreies und drittens ein röhrenführendes Knochengewebe zu unterscheiden. In rein geweblicher Hinsicht ist nun aber der röhrenführende Knochen des Hechtes mit dem Trabeculardentine völlig übereinstimmend. Wenn wir also das fragliche Gewebe nur nach den ihm selbst inwohnenden Kennzeichen, ohne Rücksicht auf die Umgebung bezeichnen wollen, dann müssen wir sagen: Das Parasphenoid des Hechtes besteht aus Trabeculardentin, der Vomer zur Hälfte aus Trabeculardentin, zur Hälfte aus osteoidem Gewebe (oder aus Vitrotrabeculardentin).

Das röhrenführende Gewebe im Vomer von Fig. 17 ist durchaus nicht etwa dem einseitig wachsenden echten Zahnbeine gleichwertig. Wenn sich auf echtes Zahnbein nachträglich knöchernes Cementgewebe auflagert, so bleibt zwischen beiden doch immer eine scharfe Grenze bestehen, welche durch die epitheliale Cuticula gebildet wird. In vielen Fällen freilich wird vor der Auflagerung des Cementes diese Cuticula oder das Schmelzoberhäutchen aufgesaugt. Trotzdem sieht das geübte Auge auf den ersten Blick, daß es sich um zwei ganz verschiedene Gewebe handelt, die zu verschiedener Zeit entstanden und erst nachträglich an einander gelagert worden sind.

Im Vomer von Fig. 17 dagegen wurde zuerst in der Höhe von *K* ein Bälkchen einschlußfreien Hartgewebes gebildet. Von da aus verdickte sich der Vomer nach beiden Seiten hin genau ebenso, wie das Parasphenoid. Auf der Unterfläche des Vomerknochens wurde jedoch das Trabeculardentin durch einschlußfreies Hartgewebe ersetzt.

Die beiden Ausdrücke „osteoides Gewebe“ und „Vidrotrabecular-

dentin“ sind in geweblicher Hinsicht völlig gleichbedeutend. Es handelt sich um ein frei im Bindegewebe entstandenes, mehrseitig wachsendes Hartgewebe, welches keine protoplasmatischen Einschlüsse enthält. Dagegen finden sich in diesem Hartgewebe häufig dickere Bindegewebsbündel, sogenannte SHARPEY'sche Fasern eingeschlossen. In Trockenschliffen und in fossilen Zahnpräparaten sieht man natürlich an Stelle der SHARPEY'schen Fasern ebenfalls röhrenartige Hohlräume. Von den Röhren des echten Zahnbeins lassen sich die durch Verwesung SHARPEY'scher Fasern entstandenen Hohlräume leicht unterscheiden (Fig 1). Dagegen ist es bei Trockenschliffen von Trabeculardentin nicht ganz leicht festzustellen, welche Kanälchen ursprünglich protoplasmatische Zellenausläufer und welche Kanälchen ursprünglich SHARPEY'sche Fasern enthielten.

Nachdem für das eigenartige Gewebe, welches OWEN teilweise „Vasodentin“, TOMES „Osteodentin“ nannte, der sehr bezeichnende Name „Trabeculardentin“ aufgestellt worden ist, empfiehlt es sich, den Namen Osteodentin ganz im Sinne OWEN's für ein Gewebe aufzusparen, welches gleichzeitig Zahnbeinkanälchen und Knochenzellen enthält. Das echte Osteodentin ist stets ein Uebergangsgewebe von echten Knochen einerseits zum echten Zahnbein oder zum Trabeculardentine andererseits. Fig. 19 zeigt uns Osteodentingewebe von der Basis eines Gaumenzähnhens von Sclerocephalus. Im vorliegenden Falle ist das Osteodentin eine Uebergangsbildung zwischen Knochen und echtem Zahnbeine.

Bei Trockenschliffen und in fossilen Zahnschliffen ist es oft nicht ganz leicht, echte Knochenkörperchen von vereinzelt „Interglobularräumen“ zu unterscheiden. Diese Räume entstehen bekanntlich dadurch, daß einzelne Stellen der zahnbeinbildenden Grundsubstanz nicht vollständig verkalken. Interglobularräume finden sich häufig im echten Zahnbeine, seltener im Bälkchenzahnbeine. Sie können aber auch im osteoiden Gewebe auftreten. Fast immer stehen diese Interglobularräume mit Zahnbeinkanälchen in Verbindung. Im Vitrodentine treten sie seltener auf. Sind nun die Weichgebilde zerstört, so daß sich nicht mehr erkennen läßt, ob der fragliche Hohlraum einen Zellenleib, oder ob er nur unverkalkte Grundmasse des Hartgewebes enthielt, dann sind Verwechslungen zwischen echten Knochenhöhlen und zwischen Interglobularräumen sehr leicht möglich. Indessen wird ein geübter Zahnforscher auch an fossilen Präparaten bald die fraglichen Bildungen von einander unterscheiden lernen (Fig. 19 I und K).

Eine eingehende Erörterung über das Wesen des echten Knochengewebes dürfte an dieser Stelle überflüssig sein. Doch kann ich nicht

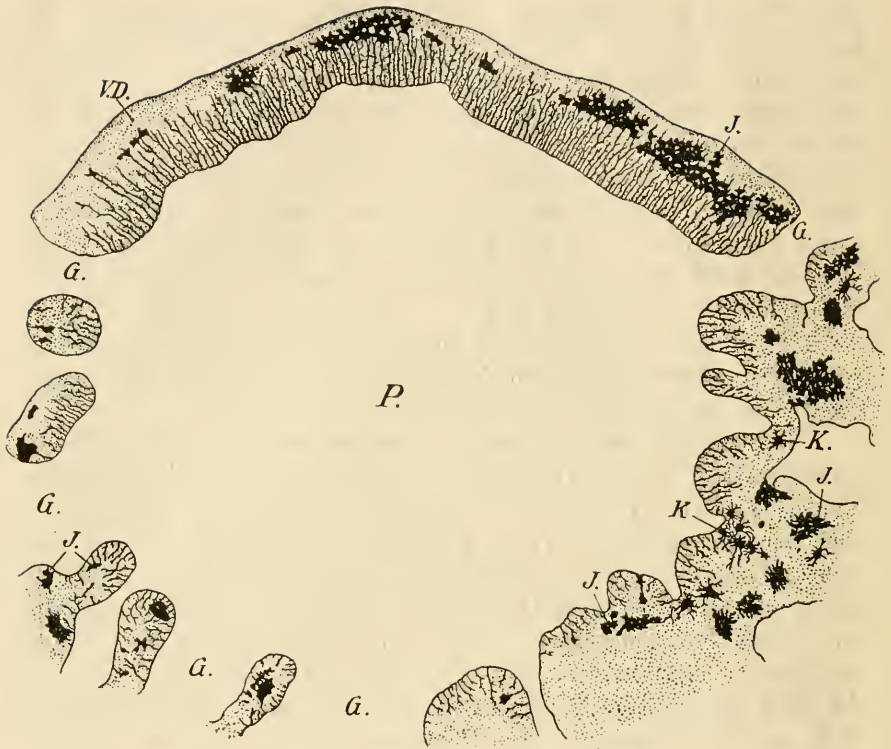


Fig. 19. *Sclerocephalus labyrinthicus*. Osteodentin von der Basis eines Gaumenzähnbchens. *K* Knochenkörperchen, *J* Interglobularräume, *P* Zahnmarkraum, *G* Gefäßkanäle, welche den Zahnmarkraum mit den großen Kanälen des Kieferknochens verbinden. *VD* Vitrodentin. Vergrößerung 128. Nach einem Präparate von H. CREDNER.

unterlassen, meine Auffassung vom Wesen der Knochenkörperchenausläufer hier kurz zu wiederholen¹). Bekanntlich treten die spinnenartigen Ausläufer der Knochenkörperchen nur an Trockenschliffen zu Tage, und zwar um so deutlicher, je gründlicher alle Weichgebilde des Hartgewebes zerstört worden sind. An Schnitten durch entkalktes Knochengewebe hat noch Niemand die zahlreichen Spinnenausläufer beobachtet. Die in ihren Höhlen liegenden Knochenzellen haben dann entweder gar keine oder nur ganz kurze Ausläufer. Sie gleichen mit einem Worte völlig den knochenbildenden Osteoblastenzellen, welche ebenfalls nur ganz kurze Ausläufer besitzen.

1) Siehe: RÖSE, Contributions to the Histogeny and Histology of bony and dental Tissues Dental Cosmos, 1893. — RÖSE und GYSI, Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur der Zähne des Menschen. Zürich 1894.

Man hat nun angenommen, daß die Osteoblasten, sobald sie die Knochengrundsubstanz ausgeschieden haben, durch secundäres Auswachsen zahlreiche protoplasmatische Zellenausläufer in den verkalkenden Knochen hineintreiben. Durch Quellung der Grundsubstanz während des Entkalkungsprozesses sollen diese zarten Zellenausläufer so sehr zusammengepreßt werden, daß sie in entkalkten Knochnerschnitten völlig unsichtbar würden!?

In ähnlicher Weise hat man auch die Entstehung der zahlreichen queren Verbindungsästchen zwischen den Zahnbeinkanälchen gedeutet. Hier soll der eine lange Zahnbeinausläufer der Odontoblastenzelle secundär, während der Verkalkung des Zahnbeines, unendlich zahlreiche seitliche Federästchen austreiben, die mit denen der Nachbarkanälchen verschmelzen. Auch beim Zahnbeine sieht man die zahlreichen Federästchen nur in gut macerirten Trockenschliffen. In entkalkten Schliffen und Schnitten sind sie nicht sichtbar. Dahingegen giebt es in der Nähe der Schmelz- und Cementgrenze wirkliche Verzweigungen der protoplasmatischen Zahnbeinfasern, welche an Feinheit die queren Verbindungsästchen häufig noch übertreffen. Diese wirklichen Verzweigungen sind dadurch entstanden, daß ein Odontoblast anfangs mehrere Zellenausläufer besaß, die dann bei weiterem Wachstume mit einander zu einem einzigen Ausläufer verschmolzen sind. Die wirklichen Verzweigungen der Zahnbeinfasern gabeln sich stets im spitzen Winkel, während die queren Verbindungsästchen mehr rechtwinklig von den Zahnbeinkanälchen abzweigen.

Die wirklichen protoplasmatischen Endverzweigungen der Zahnfasern sind nun trotz ihrer Feinheit in entkalkten Schnitten genau so deutlich sichtbar wie in unentkalkten Schliffen. Die gleich starken queren Verbindungsästchen der Zahnbeinkanälchen, sowie die Spinnenausläufer der Knochenkörperchen sieht man dagegen deutlich nur in gut macerirten oder in besonders gefärbten unentkalkten Schliffen. Demgemäß können die letztgenannten Bildungen unmöglich dieselbe Gewebsbeschaffenheit besitzen, wie die zweifellos protoplasmatischen Endausläufer der TOMES'schen Zahnfasern. Die feinen Spinnenausläufer der Knochenkörperchen und die queren Verbindungsästchen der Zahnbeinröhrchen können unmöglich protoplasmatische Zellenausläufer darstellen!

Es ist mir nun gelungen, den Nachweis zu führen, daß diese Bildungen ganz ebenso wie die NEUMANN'schen Scheiden des Zahnbeins, die VIRCHOW'schen Knochenkapseln und die Interglobularräume lediglich Ueberbleibsel der unverkalkten Knochen- und

Zahnbeingrundsubstanz sind, welche einen ausgiebigen Stoffwechsel in den Hartgeweben ermöglichen. Diese Ueberbleibsel bestehen aus leimgebender Substanz, welche gewisse chemische Veränderungen erlitten hat, so daß sie gegen Säuren und Alkalien sehr widerstandsfähig geworden ist. Mit Hilfe der Chromsilbermethode¹⁾ gelingt es in frischen Zahn- und Knochenschliffen alle organische Substanz (Protoplasma und leimgebende Substanz) schwarz zu färben, während die verkalkten Teile ungefärbt bleiben. Behandelt man jugendlichen Knochen, der mit GERLACH's Karmin durchgefärbt ist, nach v. KOCH's Versteinerungsmethode, so färben sich die Kerne der

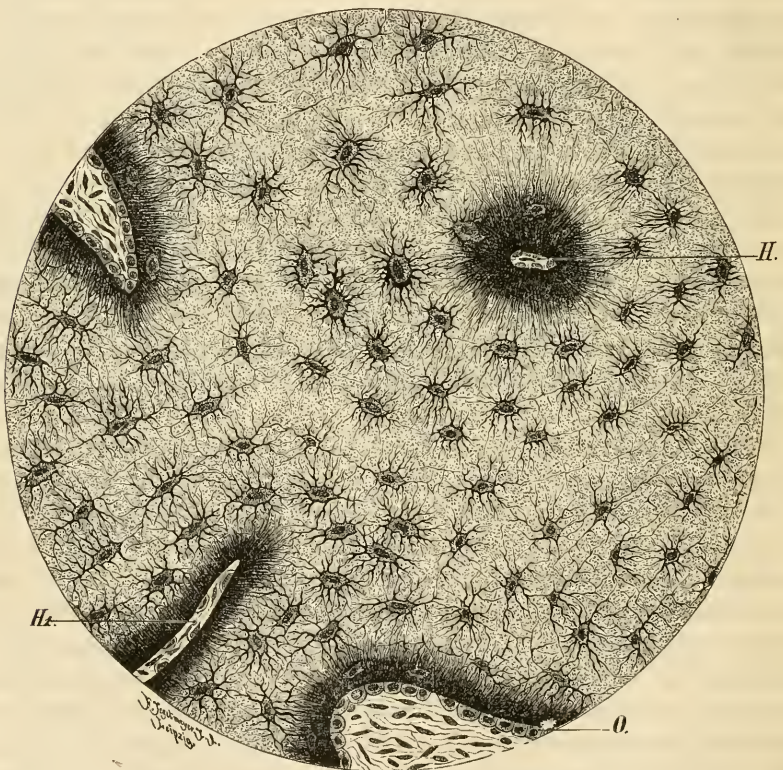


Fig. 20. Schliff durch den Unterkiefer eines Kalbes, mit GERLACH's Karmin durchgefärbt, nach v. KOCH's Versteinerungsmethode behandelt und mit Hilfe der Chromsilbermethode nachbehandelt. *H* HAVERS'scher Kanal im Querschnitte. *H*₁ HAVERS'scher Kanal im Längsschnitte. *O* Osteoblasten. Vergrößerung 300.

1) Schliffe von in Alkohol aufbewahrten Zähnen und Knochen werden 24 Stunden lang in einer $\frac{1}{2}$ -procentigen Lösung von gelbem

Knochenzellen intensiv rot; das Zellplasma hebt sich durch blaß-rötliche Färbung von der grauweißen verkalkten Masse des Knochengewebes ab. Alles Zellprotoplasma ist mit Canadabalsam durchtränkt, die leimgebende Substanz dagegen nimmt denselben nur schwer auf. Behandelt man nun diese Schläffe nachträglich noch mit Chrom-Silber, dann bleiben in gut gelungenen (!) Präparaten die protoplasmatischen Gebilde ungeschwärzt, die leimgebende Substanz dagegen wird tief geschwärzt. Aus Fig. 20 läßt sich nun sehr deutlich ersehen, daß in der Umgebung der HAVERS'schen Kanäle eine wechselnd dicke Lage unverkalkter Knochengrundsubstanz durch intensiv schwarze Färbung sich abhebt. Innerhalb dieser schwarz gefärbten leimgebenden, unverkalkten Grundsubstanz sowohl, als auch im verkalkten Gewebe selbst hat der ungefärbte Protoplasmaleib der Knochenzellen genau dasselbe Aussehen wie in entkalkten Schnitten. Im verkalkten Gewebe ist der hell gebliebene Plasmaleib von einer dünnen (schwarzen) Kapsel leimgebender Substanz (VIRCHOW's Knochenkapsel) umgeben. Die spinnenförmigen Ausläufer sind ebenfalls schwarz gefärbt und bilden, wie aus der Fig. 20 zu ersehen ist, gleich den Knochenkapseln nur Ueberreste der unverkalkten Grundsubstanz, welche in der Umgebung der HAVERS'schen Kanäle noch in zusammenhängender dicker Lage vorhanden ist. Behandelt man die Schläffe frischer jugendlicher Zähne auf die gleiche Weise, dann läßt sich an gut gelungenen Präparaten gleichfalls nachweisen, daß nur der sogenannte TOMES'sche Fortsatz oder die Zahnbeinfaser als Fortsetzung der Odontoblastenzelle protoplasmatischer Natur ist. Dahingegen bestehen die zahlreichen federförmigen Verbindungsästchen zwischen den NEUMANN'schen Scheiden ebenso wie diese Scheiden selbst aus leimgebender Substanz (Fig. 21 und 22). Aus Fig. 23 u. 24 läßt sich sehr gut ersehen, daß die sogenannten Interglobularräume durch Zusammenfließen der unverkalkten Grundsubstanz von mehreren benachbarten NEUMANN'schen Scheiden entstehen.

Als Cement bezeichnet man ein Hartgewebe, welches nach Auflösung der Epithelscheide nachträglich von außen her dem fertig gebildeten echten Zahnbeine aufgelagert wird. In geweblicher Hinsicht besteht das Cement entweder aus echtem Knochengewebe oder aus einschlußfreiem osteoiden Gewebe.

chromsaurem Kali belassen. Dann spült man in sehr verdünnter Silbernitratlösung ab und bringt die Schläffe weitere 24 Stunden in $\frac{3}{4}$ -procentige Lösung von Silbernitrat. Dann polirt man beiderseitig auf einem feinen Arcansassteine, macht die Schläffe lufttrocken und schließt in harten Canadabalsam ein.

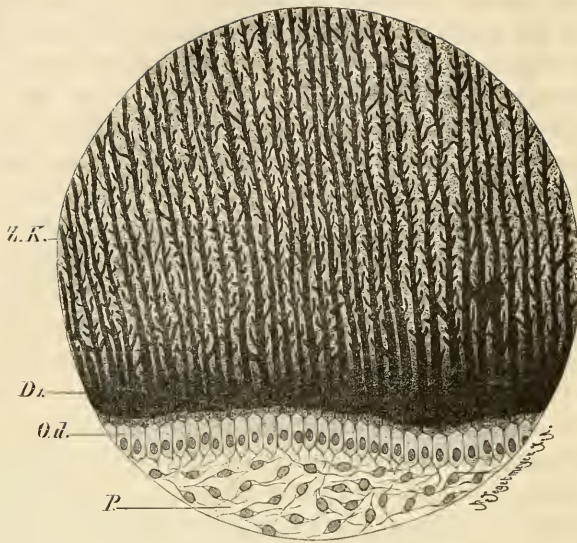


Fig. 21. Schliff durch die Eckzahnkrone eines 23-jährigen Menschen, v. KOCH's Versteinerungsmethode. + Chromsilbermethode. *ZK* schwarzgefärbte NEUMANN'sche Scheiden der Zahnbeinkanälchen im Längsschliffe mit zahlreichen federförmigen Verbindungsästchen. *D*₁ noch unverkalktes Zahnbein. *Od* Odontoblasten. *P* Zahnmarkzellen. Vergrößerung 250.

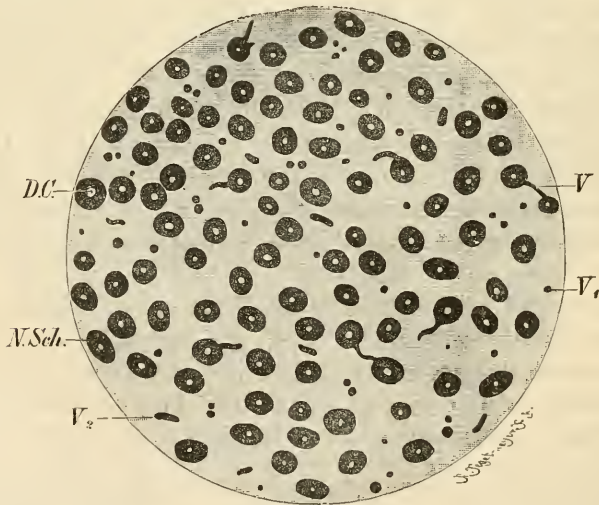


Fig. 22. Querschliff durch die Zahnbeinkanälchen der Krone vom ersten Mahlzahne eines 7-jährigen Kindes. v. KOCH's + Chromsilbermethode. *DC* protoplasmatische Zahnbeinfaser (TOMES'sche Faser), *NSch* NEUMANN'sche Scheide. *V* *V*₁ *V*₂ Verbindungsästchen im Längsschnitte, Querschnitte und Schiefschnitte. Vergrößerung 1200.

Bei manchen thekodonten Zähnen, z. B. von *Ichthyosaurus*, wächst das ursprünglich nur außen aufgelagerte knöcherne Cementgewebe nachträglich durch das weite Wurzelloch hindurch in den Zahnmарkraum hinein und füllt den ganzen unteren Teil desselben völlig aus. Ist bei aufgewachsenen Zähnen Cement vorhanden, so läuft dasselbe an der Basis des Zahnes ganz allmählich in das aus Trabeculardentin, aus osteoidem Gewebe oder aus echtem Knochen bestehende Gewebe des Zahnsockels aus.

Alle die bisherigen Abänderungen der bindegewebigen Hartgebilde haben das Gemeinsame, daß sie als echte Gewebe von embryonalen Bindegewebszellen gebildet werden. Diese

Fig. 23.

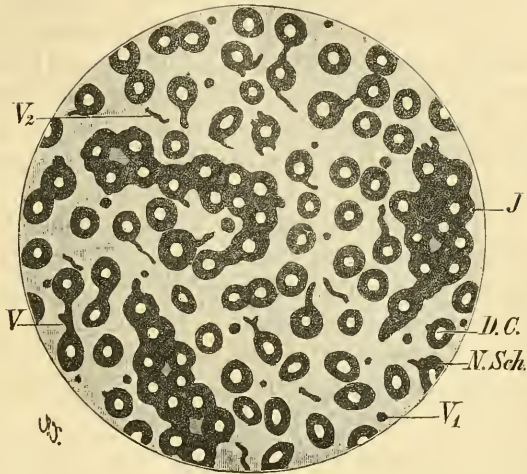


Fig. 24.

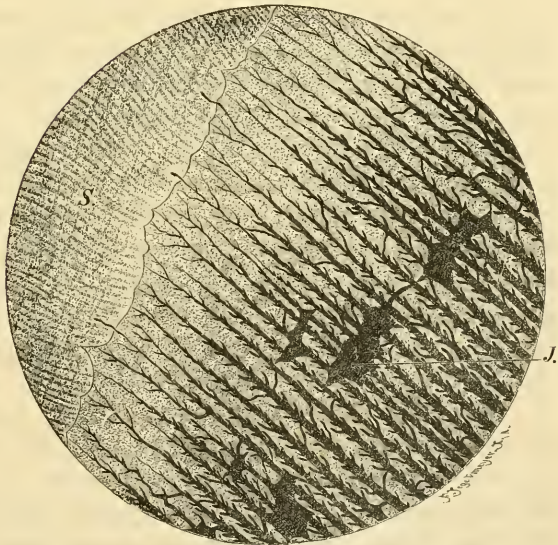


Fig. 23. Querschliff durch die Zahnbeinkanälchen der Krone eines jugendlichen Zahnes von *Macropus lugens*. *DC* Zahnbeinfaser. *NSch* NEUMANN'sche Scheide. Durch ihr Zusammenfließen entstehen die drei Interglobularräume *I* der Abbildung. *V*, *V*₁ Verbindungsästchen im Längsschnitte und im Querschnitte. Vergrößerung 1200.

Fig. 24. Längsschliff durch die Eckzahnkrone eines 23-jährigen Menschen. *S* Schmelz. *I* Interglobularräume. Vergrößerung 250.

Zellen scheiden eine Grundsubstanz aus, in welcher sich zahlreiche Bündel von leimgebenden Fibrillen entwickeln. Bei der Verkalkung bleiben die leimgebenden Fibrillen selbst unverkalkt. Die Kalksalze lagern sich **zwischen** den Fibrillen ab. Alle Umstände sprechen dafür, daß es sich nicht nur um eine mechanische Ablagerung der Kalksalze handelt, sondern daß die Kalksalze mit der interfibrillären Grundsubstanz eine chemische Verbindung eingehen und ein Calciumalbuminat bilden!

Wesentlich verschieden von den bisher betrachteten Hartgeweben ist eine andere Art von Hartgebilden, welche vorzugsweise bei Hai-fischen vorkommen. Es werden dabei Kalkkrümel vereinzelt oder in zusammenhängenden Massen in die fertig gebildete fibrilläre Bindesubstanz oder in den fertig gebildeten Knorpel eingelagert. Die einzelnen Kalkkrümel bestehen aus Niederschlägen von kohlen-saurem Kalke, die sich in Salzsäure völlig lösen ohne Hinterlassung einer eigenen Grundsubstanz. Auch mechanisch sind diese Kalkniederschläge nur lose mit einander verbunden, so daß sie sich nach Auflösung der zu Grunde liegenden Bindesubstanz mittels Kalilauge oft zwischen den Fingern zu Pulver verreiben lassen.

Einem mündlichen Vorschlage HOFER's gemäß möchte ich derartige Hartgebilde als „verkalkte Bindesubstanz“ bezeichnen. Der scharfe Unterschied zwischen den oben berührten echten Hartgeweben und dieser verkalkten Bindesubstanz kann nicht eindringlich genug hervorgehoben werden. Es ist durchaus unzulässig, den verkalkten Knorpel der Hai-fischwirbelsäule einfach als „Knochen“ zu bezeichnen!! Wenn wirklicher Knochen an die Stelle von Knorpel tritt, so wird der Knorpel vorher aufgelöst. An seiner Stelle entwickeln sich embryonale Bindegewebszellen (Osteoblasten), die ihrerseits erst die Knochen-grundsubstanz bilden. Es handelt sich also nicht um eine Umwandlung von Knorpel in Knochengewebe, sondern lediglich um einen örtlichen Ersatz des Knorpels durch Knochengewebe.

Die Wirbelsäule der Hai-fische dagegen besteht stets aus echtem Knorpelgewebe, ganz gleichgiltig, ob dasselbe verkalkt ist oder nicht.

Die verkalkte Bindesubstanz ist sowohl entwicklungsgeschichtlich, als auch stammesgeschichtlich eine späte Bildung. So bestehen z. B. die Basalplatten der älteren und einfacheren Hai-fischschuppen entweder aus osteoidem Gewebe (Fig. 1) oder aus Trabeculardentin (Fig. 12). Erst bei den Schuppen der jüngeren Hai-fische, insbesondere bei den Rochen, vergrößert sich die Basalplatte durch Ansatz von verkalkter Bindesubstanz.

Um nochmals kurz zu wiederholen, so lassen sich folgende Ab-

änderungen der bindegewebigen Hartgebilde bei Wirbeltieren unterscheiden:

A. Echte Hartgewebe.

Sie kennzeichnen sich dadurch, daß embryonale Bindegewebszellen (Odontoblasten und Osteoblasten) eine Grundsubstanz auscheiden, welche teilweise in leimgebende Fibrillen umgewandelt wird, teilweise mit ausgeschiedenen Kalksalzen sich innig chemisch verbindet.

I. Echtes Zahnbein = Dentin oder Orthodentin (v. KUPFFER).

Hartgewebe mit glatter Oberfläche, welches von der Innenwand einer Epithelscheide aus einseitig nach der Mitte des einheitlichen Zahnmarkraumes hin wächst.

- a) Röhrenzahnbein = normales Dentin, enthält die bekannten Zahnbeinkanälchen zur Aufnahme von protoplasmatischen Zellenausläufern der Zahnbeinbildner (Odontoblasten).
- b) Einschlussfreies Zahnbein = Vitrodentin, enthält keine protoplasmatischen Einschlüsse.
- c) Gefäßzahnbein = Vasodentin, enthält Blutgefäßcapillaren.

II. Bälkchenzahnbein = Trabeculardentin.

Hartgewebe, welches ohne Beziehung zur Epithelscheide in Gestalt von einzelnen Bälkchen frei im Bindegewebe des jugendlichen Zahnmarkraumes oder in seiner nächsten Nähe entsteht, und welches allseitig wachsen kann. Das Gewebe enthält zahlreiche kurze Zahnbeinkanälchen, welche von protoplasmatischen Zellenausläufern angefüllt sind.

III. Einschlussfreies Hartgewebe = Osteoides Gewebe.

Allseitig wachsendes Hartgewebe, welches keine protoplasmatischen Einschlüsse enthält und im Uebrigen bald das echte Knochengewebe, bald das Trabeculardentin ersetzt. Im letzteren Falle ist die gleichbedeutende Bezeichnung „Vitrotrabeculardentin“ zulässig.

IV. Knochen = Os.

Allseitig wachsendes Hartgewebe, welches in Gestalt von einzelnen Bälkchen überall im Bindegewebe des Körpers entsteht und welches seine eigenen Bildungszellen (Osteoblasten) umwächst, um sie als Ernährungsorgane für das fertige Gewebe beizubehalten.

V. Knochenzahnbein = Osteodentin.

Übergangsgewebe zwischen Knochen einerseits, Dentin oder Trabeculardentin andererseits, enthält zugleich Knochenzellen und Zahnbeinkanälchen mit protoplasmatischen Zellenausläufern.

B. Verkalkte Bindesubstanz.

Sie kennzeichnet sich dadurch, daß Kalksalze rein mechanisch in ein vollkommen ausgebildetes Bindegewebe (fibrilläres Bindegewebe oder Knorpel) ausgeschieden werden.

Im Gegensatze zu den bisher betrachteten Hartgeweben bindegewebigen Ursprunges wird der Schmelz von Epithelzellen gebildet. Der Schmelz der höheren Wirbeltiere kennzeichnet sich durch seine Prismenstructur, seine ausgeprägte Doppelbrechung und durch seine scharfe Grenze gegenüber dem darunter liegenden Zahnbeine. Je dünner die Schmelzschicht ist, um so mehr tritt die Prismenstructur zurück. Manchmal ist dieselbe in polarisirtem Lichte noch erkennbar, während bei gewöhnlicher Beleuchtung der Schmelz ganz structurlos erscheint. Die Ansichten darüber, inwieweit die niederen Wirbeltierzähne Schmelz besitzen, gehen noch weit aus einander. Während OWEN, LEYDWIG u. A. die Anwesenheit von Schmelz bei den meisten tiefer stehenden Wirbeltieren leugneten, hat man sich seit O. HERTWIG's bahnbrechenden Untersuchungen über die Zahnentwicklung der Haifische und der Amphibien daran gewöhnt, allen Wirbeltierzähnen Schmelz zuzuschreiben.

Soweit meine eigenen Untersuchungen reichen, muß den Zähnen der meisten Reptilien, Amphibien, Teleostier und Ganoiden ein echter Schmelzbeleg zugeschrieben werden. Freilich ist dieser Schmelz oft sehr dünn und beschränkt sich auf die äußerste Spitze der Zähne. Nach unten hin setzt sich der Schmelz, wie O. HERTWIG richtig angiebt, stets in eine dünne Cuticula (Schmelzoberhäutchen!) fort. Auf Dünnschliffen ist es oft recht schwer, den Schmelz zu erhalten. Das spröde, epitheliale Hartgewebe springt gar zu leicht vom Zahnbeine ab. Bei den kleinen Zähnen lebender Fische läßt sich der Schmelzbeleg leicht nachweisen, wenn man nach Entfernung der Weichgebilde durch Maceration die Zähne in toto im durchsichtigen Medium untersucht. Im Gegensatze zum grauweißen Zahnbeine ist der Schmelz gewöhnlich leicht gelblich gefärbt, kann aber auch ausgeprägt gelbbraun oder orangefarbig sein (Gadiden etc.).

Bei Hechtzähnen ist der Schmelzbeleg sehr dünn und bedeckt nur die äußerste Spitze. Diese Thatsache hat schon HEINCKE ¹⁾ sehr richtig beobachtet. STERNFELD ²⁾ dagegen möchte auch noch die

1) HEINCKE, Untersuchungen über die Zähne niederer Wirbeltiere. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 23, 1873.

2) STERNFELD, siehe oben.

äußere Zahnbeinschicht (Fig. 8 D_1) als Schmelz angesehen wissen und construirt zwischen die nahezu parallel verlaufenden Endausläufer der Zahnbeinkanälchen Schmelzprismen hinein. Man braucht aber nur ganze Zähne oder gut gelungene Schlifflinien im polarisirten Lichte zu untersuchen, um sich von der Richtigkeit der HEINCKE'schen Darstellung zu überzeugen. Der Schmelzbelag der Hechtzähne ist nur sehr schwach gelblich gefärbt und erreicht selbst an der Spitze nur eine Dicke von 7—8 Micra. Der deutlich doppeltbrechende Schmelz ist völlig structurlos, verdünnt sich sehr rasch und geht nach unten hin ohne scharfe Grenze in das einfachbrechende Schmelzoberhäutchen über, welches etwa 1 Micron dick ist. Das Schmelzoberhäutchen muß als ein Vorstadium des echten Schmelzes, als „unfertiger Schmelz“ angesehen werden. Wegen seines geringeren Brechungsvermögens läßt sich das Schmelzoberhäutchen niemals so scharf vom Zahnbein abgrenzen wie fertiger Schmelz. Echter Schmelz ist stets stark doppeltbrechend und setzt sich stets mit scharfer Grenze von dem darunter liegenden Zahnbein ab¹⁾. Unter Berücksichtigung dieser beiden durchgreifenden Merkmale ist es mir gelungen, an den Zähnen einiger fossiler Knochenfische (z. B. bei Pachyrhizodus) echten Schmelz in der außerordentlichen Dünnhheit von 1—1½ Micra im polarisirten Lichte nachzuweisen.

Deutliche Andeutung von Prismenstructur scheint beim Schmelze der Fischzähne selten zu sein. Bis jetzt habe ich nur bei alten devonischen Crossotperygern, Dendrodus u. a. Andeutungen von Prismenstructur gesehen.

Von allergrößtem Interesse ist die vielumstrittene Frage, ob die Haifischzähne Schmelz besitzen oder nicht. OWEN leugnet das Vorhandensein von Schmelz bei den Haifischen und nennt die röhrenarme Außenschicht vieler Haifischzähne „Vitrodentin“. O. HERTWIG dagegen sucht den Nachweis zu führen, daß kein zwingender Grund vorliegt, die fragliche Außenschicht nicht als Schmelz zu be-

1) Bei Säugetieren wird die oberflächlichste Zahnbeinschicht vor der Ablagerung der Schmelzprismen häufig wieder resorbirt, und die Schmelzgrenze stellt dann eine grubige Fläche, oder auf Schlifflinien eine guirlandenähnliche, gezackte Linie dar. Dadurch wird eine festere Verbindung zwischen Zahnbein und Schmelz erzielt, in ähnlicher Weise wie auch die Epidermis der höheren Wirbeltiere durch die Entwicklung der Papillen fester mit der Cutis verbunden wird. Immer aber findet sich zwischen Schmelz und Zahnbein eine scharfe Grenzlinie, genau ebenso wie zwischen Epidermis und Cutis.

zeichnen. Außerdem giebt O. HERTWIG an, daß die Oberfläche der Haifischzähne mit einer festen Membran bedeckt ist, die alle Eigenschaften des Schmelzoberhäutchens besitzt. Auf die Autorität O. HERTWIG's hin haben dann alle späteren Forscher den Haifischzähnen ohne weiteres Schmelz zugesprochen. Ich selbst habe mich in meinem Aufsätze über Chlamydoselachus ¹⁾ verleiten lassen in Fig. 9 bei einem entkalkten Zahnschnitte die vermutliche frühere Schmelzgrenze durch eine Linie anzudeuten. JAEKEL ²⁾ bezeichnet die Außenschicht der Haifischzähne als „PlacoinSchmelz“.

Meine Untersuchungen der neueren Zeit haben nun die interessante Thatsache ergeben, daß die **Haifischzähne zwar ein Schmelzoberhäutchen, aber keinen Schmelz besitzen**. Sie verhalten sich also ganz ähnlich wie die schmelzlosen Zähne der Edentaten ³⁾, bei denen ich ebenfalls vor mehreren Jahren ein Schmelzoberhäutchen unmittelbar dem Zahnbeine aufliegend nachgewiesen habe. Während jedoch bei den Edentaten dieses Schmelzoberhäutchen den letzten Rest eines früher vorhandenen, dickeren Schmelzbelages darstellt, ist das Schmelzoberhäutchen der Haifische als der allererste Anfang einer Schmelzbildung überhaupt zu betrachten.

Infolge der Bedeckung mit einem Schmelzoberhäutchen erhalten die lebenden Haifischzähne den schönen schmelzähnlichen Glanz. Bei fossilen Haifischzähnen ist das aus organischer, keratinähnlicher Masse bestehende Schmelzoberhäutchen selbstredend zerstört. Infolge der früheren Bedeckung mit dem gleichmäßig dünnen Häutchen hat jedoch auch die äußerste Zahnbeinschicht ein völlig glattes, glänzendes Aussehen, um so mehr, da die Zahnbeinkanälchen fast nie bis an die Oberfläche heranreichen. Die äußerste Schicht des echten Zahnbeins, insofern sie nicht während der Schmelzbildung resorbirt worden ist, besteht bei sämtlichen Wirbeltieren aus Vitrodentin. Die Dicke dieser Vitrodentinschicht kann in weiten Grenzen schwanken. So beträgt sie z. B. in Fig. 1 bei *Thelolepis* auf der Oberfläche der Schuppe nur etwa $\frac{1}{1,000}$ mm, an den Seitenteilen dagegen $\frac{1}{50}$ mm. Bei *Carcharodon* (Fig. 5 u. 6) ist das Vitrodentin der Oberfläche unmessbar

1) SCHWALBE's „Morphologische Arbeiten“, Bd. 4, Heft 2.

2) JAEKEL, Ueber mikroskopische Untersuchungen im Gebiete der Paläontologie. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1891.

3) RÖSE, Beiträge zur Zahnentwicklung der Edentaten. Anatom. Anzeiger, 1892.

dünn. Nur in den Spitzen der gezackten Seitenkante erreicht das röhrenfreie Zahnbein größere Dicke (Fig. 5 VD).

Unter dieser äußersten dünnen Vitrodentinschicht liegt nun bei Hai-fischen eine Zahnbeinschicht, welche O. HERTWIG als Schmelz angesehen hat. Die außerordentlich dünnen Zahnbeinkanälchen verlaufen hier nahezu alle parallel. Unverkalkte NEUMANN'sche Scheiden lassen sich kaum mehr nachweisen. Ihre seitlichen Verbindungsästchen fehlen gänzlich. Kurz die leimgebende Substanz ist auf Kosten der organischen Kalksalze außerordentlich verringert. Ob die leimgebenden Fibrillen vielleicht auch noch chemische Veränderungen erlitten haben, kann ich nicht sagen. Jedenfalls ist die Masse der Fibrillen so gering, daß das entkalkte Gewebe sich mit Bleu de Lyon nicht mehr blau färbt. Bei Serienschnitten durch den Unterkiefer von *Mustelus vulgaris* konnte ich beobachten, daß die ungefärbte Zahnbeinschicht bei den jüngsten Zahnanlagen ziemlich dünn war und bei den älteren Zahnanlagen an Dicke zunahm. Diese Beobachtung deutet darauf hin, daß in den äußeren Zahnbeinschichten während der Zahnentwicklung die Menge der Kalksalze auf Kosten der leimgebenden Grundsubstanz fortschreitend zunimmt.

Es ist kein Wunder, wenn ein derartiges dichtverkalktes und an leimgebender Grundsubstanz armes Zahnbein gegenüber dem gewöhnlichen Zahnbeine etwas veränderte physikalische und chemische Eigenschaften zeigt. O. HERTWIG hat beobachtet, daß das betreffende Zahnbein bei vorsichtiger Entkalkung in salzsaurem Alkohol in lauter parallel angeordnete Nadeln oder Fasern zerfällt. Ist das wunderbar bei einem Zahnbeine, welches außerordentlich zahlreiche parallel verlaufende Kanälchen und keine organischen quereu Verbindungsästchen zwischen denselben enthält? Ferner ist es nicht selbstverständlich, daß ein solches an organischer Grundmasse armes Zahnbein beim Entkalken in stärkeren Säuren nur geringe Reste organischer Masse zurückläßt? Ist es nicht ferner selbstverständlich, daß ein an Kalksalzen außergewöhnlich reiches und an leimgebender Grundsubstanz armes Zahnbein sich durch eine größere Härte und Sprödigkeit auszeichnet?! Uebrigens reicht die Härte dieses Zahnbeins noch lange nicht an diejenige des Schmelzes heran. Mit einem scharfen Feder-messer lassen sich von der Außenschicht des Haifischzahnbeins leicht Späne abschneiden. In den Schmelz aber dringt das Messer nicht ein!

Von großer Bedeutung ist der Umstand, daß genau dieselbe Art des Röhrenchenzahnbeins, welche O. HERTWIG bei Haifischen als Schmelz bezeichnen wollte, auch bei Knochenfischen vorkommt und daß sie hier unter dem echten Schmelze liegt (Fig. 8 D₁). Auch beim Hechte

löst sich die Außenschicht des Zahnbeins beim Entkalken in starken Säuren häufig bis auf einen geringen organischen Rest auf und zerfällt beim Macerieren mit salzsaurem Alkohol in nadelförmige Bündel. Es wird nun aber gewiß Niemand fernerhin in Versuchung geraten, die äußere Zahnbeinschicht unter dem echten doppeltbrechenden, scharf begrenzten dünnen Schmelze ebenfalls als Schmelz zu bezeichnen!

Bei schwacher Vergrößerung grenzt sich die Außenschicht des Zahnbeins von Carcharodon durch eine ziemlich scharfe Linie ab (Fig. 5 Co). Diese scharfe Grenzlinie verliert sich aber nach den scharfen Kanten des Zahnes hin und verschwindet zuletzt vollständig. Bei Betrachtung unter stärkerer Vergrößerung zeigt es sich, daß die scheinbare Schmelzgrenze durch eine mit zahlreichen kleinen Interglobularräumen gespickte Contourlinie vorgetäuscht wird (Fig. 6 Co).

Das Vorhandensein von Kanälchen in einem Hartgewebe würde, wie O. HERTWIG richtig angiebt, nicht ohne weiteres gegen die Schmelznatur desselben sprechen. Indessen sind die Schmelzkanälchen der Beuteltiere, Crocodile, Nager u. s. w., welche durch die ganze Dicke des Schmelzes hindurchlaufen, lediglich Längsspalten in der Kittsubstanz zwischen den Schmelzprismen. Diese Schmelzkanälchen bilden niemals die ununterbrochene Fortsetzung der echten Zahnbeinkanälchen, und sie enthalten keine Zellenausläufer bindegewebiger Odontoblasten. Wenn nun die Zahnbeinkanälchen so ununterbrochen durch die scheinbare Grenzlinie hindurchlaufen wie in Fig. 6 bei Co, dann kann es sich unmöglich um Schmelzkanälchen handeln.

Abgesehen von den soeben angeführten verschiedenen Gründen, welche dafür sprechen, daß die Außenschicht der Haifiszähne aus Zahnbein besteht, sprechen folgende Thatsachen dafür, daß es sich unmöglich um echten Schmelz handeln kann: Die Außenschicht grenzt sich weder mit scharfer Linie von dem darunter liegenden Zahnbein ab, noch zeigt sie im polarisirten Lichte die ausgeprägte Doppelbrechung des Schmelzes.

Was diese Doppelbrechung betrifft, so läßt sich dieselbe am besten an Schliffrissen fossiler Zähne beobachten. Bei lebenden Zähnen kann auch das Zahnbein je nach der Schnittrichtung, in welcher die leimgebenden Fibrillen getroffen sind, gelegentlich einmal dieselbe Doppelbrechung zeigen wie der Schmelz. Bei fossilen Zähnen dagegen, in denen die organische Masse zerstört ist, grenzt sich der Schmelz fast stets durch seine starke Doppelbrechung vom einfachbrechenden oder nur schwach doppeltbrechenden Zahnbein ab.

Den endgiltigen Ausschlag für die Zahnbeinnatur der fraglichen Außenschicht bei Haifiszähnen giebt die Entwicklungsgeschichte.

Der fertige oder nahezu fertig gebildete Schmelz löst sich bei der Entkalkung des Gewebes bis auf geringe Reste völlig auf. Durch die damit verbundene

Gasentwicklung wird das Epithel der Epithelscheide stets zurückgedrängt, und der Zwischenraum zwischen Zahnbein und Epithelscheide erscheint im Schnitte größer, als wie er in Wirklichkeit ist.

Auch in schmelzlosen Zähnen wird durch die Gasentwicklung bei der

Entkalkung des Zahnbeins die Epithelscheide gewöhnlich losgelöst. Wenn nun aber in sehr vorsichtig entkalkten Schnitten das Epithel prall, ohne jeden Zwischenraum

dem entkalkten Zahnbeine aufliegt, wie in Fig. 25, so spricht diese Tatsache jedenfalls mit großer Wahrscheinlichkeit gegen das Vorhandensein von Schmelz.

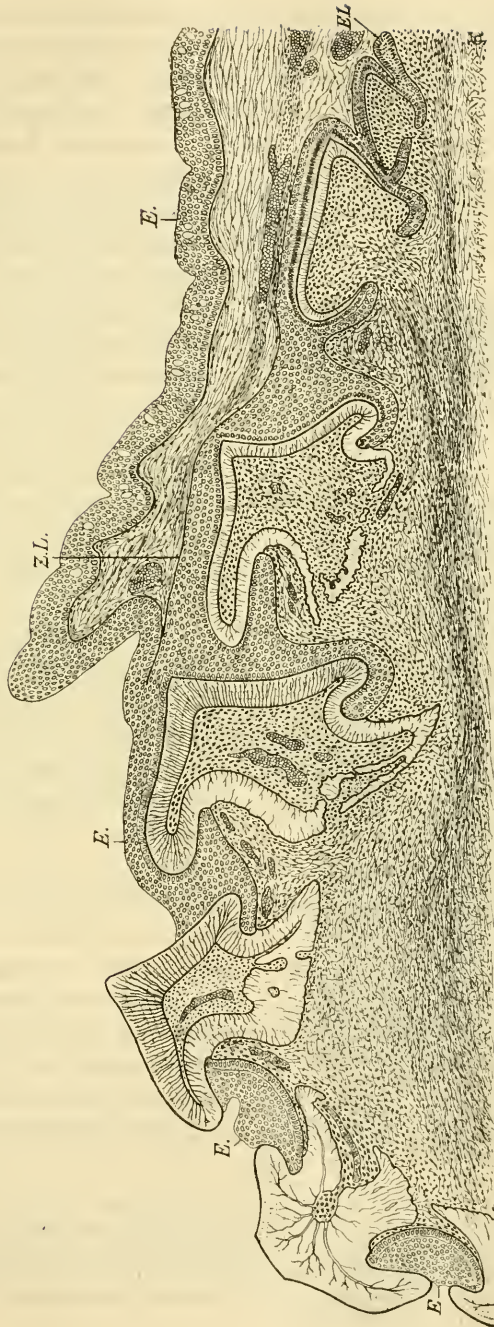


Fig. 25. *Mustelus vulgaris*, Junges Tier, 38 cm lang. Sagittalschnitt durch den Unterkiefer. *E* Kieferepithel, *ZL* Zahnleiste, welche drei Ersatzzähne und das kolbig verdickte Ende der Ersatzzahnleiste *EL* umfaßt. Vergrößerung 52.

Nur bei ganz jungen Zahnanlagen von solchen Wirbeltieren, deren Schmelz auch im fertigen Zustande reich an organischer Masse und an Schmelzkanälchen ist, gelingt es bei vorsichtiger Entkalkung mit Osmium-, Chrom- oder Pikrinsäure, die organischen Ueberreste des Schmelzes hier und da in natürlicher Lage zu erhalten. Diese organischen Schmelzüberreste enthalten aber niemals Kanälchen, auch wenn im unverkalkten Schmelze solche reichlich vorhanden sind. Die Schmelzkanälchen, welche ja nur Spalten von

unverkalkt gebliebener organischer Grundmasse darstellen, heben sich nach der Entkalkung von der übrigen organischen Grundmasse selbstverständlich nicht mehr ab. Sie verhalten sich genau ebenso, wie die seitlichen Federverzweigungen der NEUMANN'schen Scheiden und die Spinnenausläufer der Knochenkörperchen, welche nach der Entkalkung des Zahnbeins und Knochens ebenfalls nicht mehr erkennbar sind.

Bei jungen Zahnkeimen von Crocodilen bilden die organischen Ueberreste des jungen Schmelzes eine gleichmäßig gekörnte Masse. Bei entkalkten Schnitten durch junge Zahnkeime von Beuteltieren ist in den organischen Schmelzüberresten hier und da die prismatische Anordnung noch erkennbar (Fig. 26 *S*), aber keine Spur von Kanälchen, die doch im unentkalkten Beuteltierschmelze so massenhaft vorhanden sind.

Untersucht man dagegen vorsichtig entkalkte Schnitte durch junge Haifisch-Zahnanlagen, so sieht man, daß die ungleichmäßig, gleichmäßig helle Grundsubstanz des entkalkten Hartgewebes nahezu bis zur

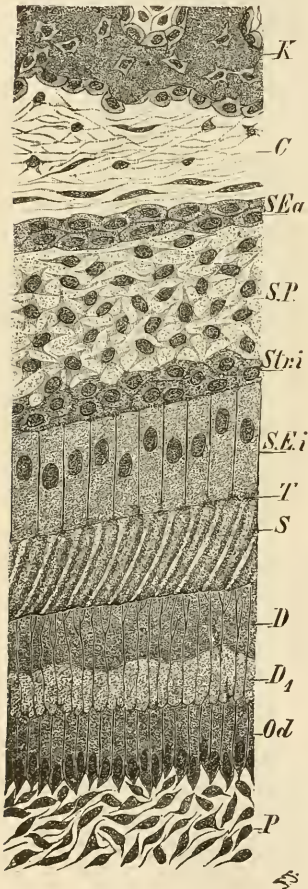


Fig. 26. *Didelphys aurita*, Beuteljunge. Längsschnitt durch die Anlage eines Mahlzahnes etwas unterhalb der Spitze vom Kronenhöcker. *P* Zahnmark, *Od* Odontoblasten. *D*, unverkalktes, *D* verkalktes Zahnbein. *S* entkalkte organische Schmelzreste. *T* TOMES'scher Fortsatz der Schmelzbildner. *SEi* inneres Schmelzepithel. *Str. i* Stratum intermedium. *SP* Schmelzpulpa. *SEa* äußeres Schmelzepithel. *C* Pericement. *K* Knochen der Alveole. Vergrößerung 250.

Oberfläche hin von parallel verlaufenden Kanälchen durchzogen ist. Die Kanälchen sind angefüllt mit protoplasmatischen Zellausläufern, deren Uebergang in den Zellenleib der Odontoblasten deutlich erkennbar ist. (Fig. 27 u. 28 *Df.*). Kurz, es handelt sich um echtes Röhren-

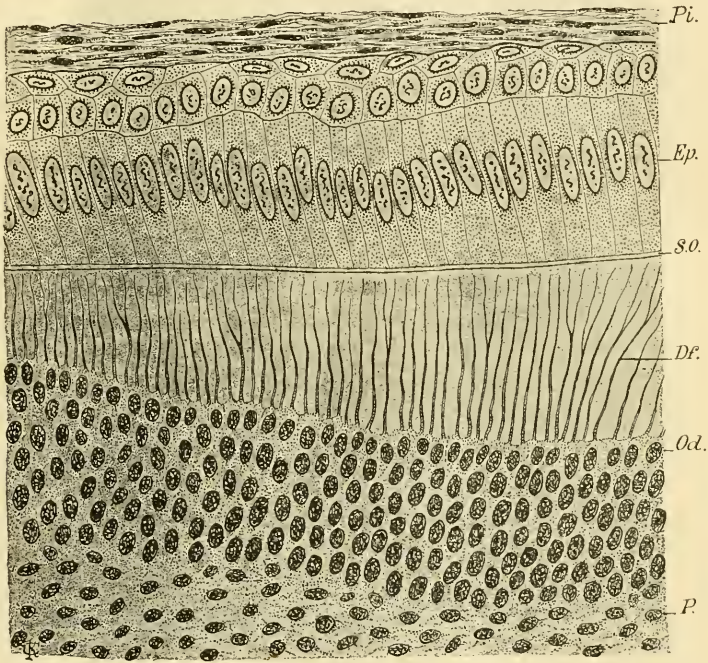


Fig. 27. *Mustelus vulgaris*. Junges Tier von 38 cm Körperlänge. Erste Anlage des Zahnbeins in einer jungen Zahnanlage des Unterkiefers. *P* Zahnmarkzellen. *Od* Odontoblasten. *Df* Zahnbeinfortsatz der Odontoblasten, *So* Schmelzoberhäutchen. *Ep* Zellen der Epithelscheide. *Pi* Pericement. Vergrößerung 600.

zahnbein, welches oberflächlich von einer dünnen Vitrodentinschicht überlagert ist. Unmittelbar auf dem Vitrodentine liegt ein stark lichtbrechendes, $1-1\frac{1}{2}$ Micra dickes Häutchen, welches mit den Zellen der Epithelscheide zusammenhängt, in starken Säuren und Alkalien unlöslich ist, kurz ein Schmelzoberhäutchen darstellt.

Bei weiterem Wachsstume der Zahnanlagen wird die oberflächliche Vitrodentinschicht häufig etwas breiter, die Zahnbeinkanälchen werden enger, es treten hier und da Interglobularräume auf, die fibrilläre Grundmasse des Zahnbeins nimmt mehr und mehr ab auf Kosten neu abgelagerter Kalksalze. Sonst aber tritt keine wesentliche Veränderung ein.

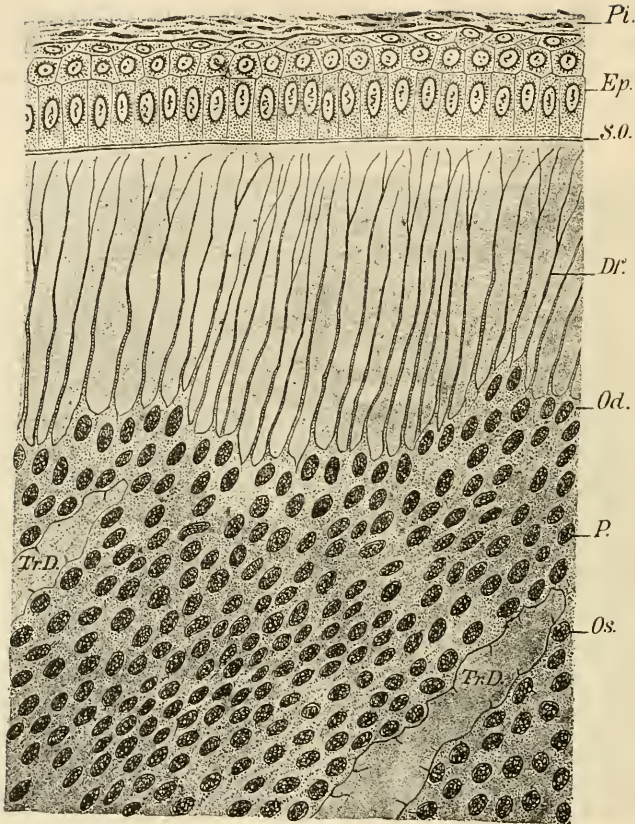


Fig. 28. *Myliobatis aquila*. Anlage von Zahnbein und Trabeculardentin (*Tr. D*) in einem jungen Ersatzzahne. *P* Zahnmarkzellen. *Os* Osteoblasten des Trabeculardentins. *Od* Odontoblasten des echten Zahnbeins. *Df* Zahnbeinfortsatz der Odontoblasten. *So* Schmelzoberhäutchen. *Ep* Zellen der Epithelscheide. *Pi* Pericement. Vergrößerung 450.

An und für sich wäre es ja nicht unmöglich, daß bei dem einen oder dem anderen Haifische an Stelle des unverkalkten Schmelzoberhäutchens ähnlich wie bei Knochenfischen und Ganoiden gelegentlich eine dünne Lage echten doppeltbrechenden Schmelzes auftreten könnte. Doch halte ich diese Möglichkeit nicht für sehr naheliegend. Wie HOFER bereits im Jahre 1894 in einem Vortrage in der Morphologischen Gesellschaft zu München ausführte, besitzen schon die oben erwähnten ältesten, obersilurischen Haifischschuppen von *Thelelepis* keinen Schmelz. Uebrigens hat schon PANDER¹⁾ 1856 angegeben, daß die *Thelelepis*-

1) PANDER, siehe oben.

schuppen nur aus Röhrenchahnbein bestehen. ROHON²⁾ dagegen schreibt den obersilurischen Haifischschuppen Schmelz zu. Da mir ROHON's Originalpräparate zur Verfügung stehen, so kann ich diese irrige Angabe ROHON's leicht erklären. ROHON hat durchweg die oberflächliche Vitrodentinschicht des Zahnbeins (Fig. 1 VD) für Schmelz angesehen. Wie bereits erwähnt wurde, wechselt die Stärke dieser Vitrodentinschicht in weiten Grenzen. Bei jugendlichen Schuppen von *Thelelepis* fehlt die Vitrodentinschicht fast vollständig. Ueberall reichen die Zahnbeinkanälchen bis nahezu an die Oberfläche heran. Und wenn die rudimentäre Basalplatte aus osteoidem Gewebe gleichfalls noch nicht entwickelt ist, dann besteht die ganze Masse der Schuppe einzig und allein aus Röhrenchahnbein. Im lebenden Zustande waren natürlich auch die *Thelelepis*schuppen von einem Schmelzoberhäutchen überkleidet.

Da bisher bei sämtlichen Zahn- und Schuppenanlagen, auch wenn dieselben keinen Schmelz besitzen, doch stets ein Schmelzoberhäutchen nachgewiesen werden konnte, so müssen wir diese vom Epithel gebildete Cuticula als wesentlichen Bestandteil eines jeden Zahnes betrachten. Der Hauptzweck der Epithelscheide beruht also darin, eine chemisch und mechanisch sehr widerstandsfähige Cuticula abzuscheiden, welche zugleich eine Oberflächenbedeckung und eine Mantelform für die äußere Gestalt der Zahnbeinoberfläche darstellt. Die Bildung des verkalkten Schmelzes ist eine sekundäre Erscheinung. Die tiefstehende Abteilung der Haifische besitzt wahrscheinlich durchgehends ebensowenig einen ausgebildeten Schmelz wie einen echten Knochen.

Nachdruck verboten.

Zur Lehre vom Flimmerepithel, insbesondere bei Amphibienlarven.

Von Dr. SIGMUND MAYER,

o. ö. Professor der Histologie und Vorstand des histologischen Instituts
an der deutschen Universität in Prag.

In einer im Jahre 1895 erschienenen Monographie von F. MAURER, betitelt „Die Epidermis und ihre Abkömmlinge“, wird auch die Haut der Amphibienlarven zum Gegenstand der Darstellung in Wort und Bild gemacht.

1) ROHON, siehe oben.

Es wird wohl aber jeden Leser dieses Werkes, welcher sich selbst mit dem in demselben behandelten Gegenstande beschäftigt hat, einigermaßen befremdet haben, daß bei der Besprechung der Structurverhältnisse der Amphibienlarvenhaut der schon lange bekannten Thatsache, daß hier ein Flimmerepithel vorkommt, nicht mit einem Worte gedacht wird.

Die neuerdings immer mehr um sich greifende Gepflogenheit, bei histologischen Untersuchungen ganz einseitig nur bestimmte, gerade in Mode befindliche Methoden anzuwenden, und weiterhin die zuweilen sehr mangelhafte Kenntniss der zeitlich noch nicht einmal weit zurückliegenden Litteratur können nun leicht die Gefahr mit sich bringen, daß längst festgestellte Thatsachen, die bereits zum eisernen Bestande des histologischen Thatsachenmaterials zu gehören schienen, wieder in Vergessenheit geraten.

Es erscheint mir daher nicht überflüssig zu sein, wenn ich dem Phänomen der Flimmerbewegung bei Amphibienlarven, mit welchem ich mich in den letzten Jahren wiederholt beschäftigt habe, neuerdings einige Zeilen widme und insbesondere auch durch Vorführung einiger älteren Litteraturangaben zu erreichen suche, daß in dem Verzeichnisse der Fundstätten von Flimmerbewegung, welches sich gewöhnlich auch in den kleineren Lehrbüchern der Histologie vorfindet, in Zukunft auch der Amphibienlarvenepidermis ein Platz eingeräumt werde.

Im Anschluß an die in den Jahren 1834 und 1835 veröffentlichten wichtigen Untersuchungen von PURKINJE und VALENTIN über das weitverbreitete Vorkommen von Flimmerbewegung bei Wirbeltieren beobachtete zuerst SHARPEY ¹⁾ dieses Phänomen an der Oberhaut von Frosch- und Tritonlarven; diese Beobachtung wurde auch alsbald von J. MÜLLER, RASPAIL u. A. bestätigt.

Durch den Nachweis der flimmernden Zellen auf der Hautoberfläche der Amphibienlarven wurden sowohl die rotirenden Bewegungen, die man an den letzteren beobachtet hatte, zureichend erklärt, als auch für das Zustandekommen der Bewegungserscheinungen, die nach den Wahrnehmungen von STEINBUCH (1802), GRUITHUISEN (1819) und HUSCHKE (1826) in dem die Kiemen von Frosch- und Tritonenlarven umgebenden Wasser auftraten, die ursächlichen Momente aufgedeckt ²⁾.

1) SHARPEY, art. Cilia in TODD, The Cyclopaedia of Anat. and Physiol., Vol. I, London 1835/36, p. 628.

2) Vergl. hierüber SHARPEY (l. c.), MILNE-EDWARDS, Leç. s. l. physiologie et l'anatomie comparée, Vol. II, p. 205; BISCHOFF, Entwicklungsgesch. d. Kaninchen-Eies, Braunschweig 1842, p. 59.

In den älteren Handbüchern wird die Haut der Amphibienlarven als Standort von Wimperbewegung genannt, so von GERBER¹⁾: „An den Kiemen der Salamanderlarven (Triton), wo ich diese Bewegungen vor vielen Jahren gemeinschaftlich mit Prof. ERNST VOLMAR untersuchte, ist das Phänomen um so schöner, als nebenbei der Kiemen-Blutlauf beobachtet werden kann.“

Hinweise auf das Vorkommen von Flimmerbewegung in der Haut der Amphibienlarven finden sich dann noch in dem Artikel Flimmerbewegung von VALENTIN (R. WAGNER'S Handwörterbuch der Physiologie, Bd. I, 1842) und in R. REMAK'S großem Werke über Entwicklungsgeschichte 1851/55²⁾.

Es scheint jedoch, als ob die oben angeführten mehrfachen Zeugnisse für das Vorkommen eines flimmernden Epithels bei Amphibienlarven durchaus nicht dazu geführt haben, dieser Thatsache eine Stätte in dem Schatze der elementaren Kenntnisse der Anatomen zu sichern. Denn sonst wäre es kaum begreiflich, daß im Jahre 1859 C. GEGENBAUR³⁾ schreiben konnte: „Das bei den im Wasser lebenden wirbellosen Tieren sehr verbreitet vorkommende Wimperepithel ist bei den Wirbeltieren von der eigentlichen Oberfläche des Körpers verschwunden. Um so merkwürdiger ist das von mir beobachtete Vorkommen zahlreicher Wimperbüschel am Schwanze und an anderen Körperstellen von Larven der Tritonen.“

Im Jahre 1868 erwähnt LEYDIG⁴⁾ ebenfalls, unter Hinweis auf die eben angeführte Aeußerung von GEGENBAUR, der Flimmerzellen in der Haut von Tritonenlarven, ohne die älteren Angaben über diesen Gegenstand heranzuziehen. Die betreffende Stelle lautet: „An Larven von Triton cristatus, deren Kiemen eben hervorsprossen, gewahre ich, daß alle Hautstellen, welche ich auf diesen Punkt besah, mit Wimpern bekleidet sind; allerdings mit solchen von äußerster Feinheit, so daß sie teilweise nur in ihrer Wirkung erkennbar waren. Etwas später, an Larven von 3—4 Linien Länge, scheint eine gewisse Umänderung des Flimmerbesatzes in der Weise stattzuhaben, daß sich einzelne Büschel stärkerer Cilien entwickeln, während die feinen Här-

1) FR. GERBER, Handb. d. allgem. Anatomie d. Menschen etc., Bern etc. 1840, p. 92.

2) Vergl. auch noch die Angaben bei JOH. MÜLLER, Handb. d. Physiologie d. Menschen, Bd. II, Coblenz 1840, p. 8.

3) C. GEGENBAUR, Grundzüge der vergl. Anatomie, Leipzig, p. 394.

4) LEYDIG, Ueber d. Molche (Salamandrina) d. württembergischen Fauna, Berlin 1868, p. 24. (Separatabdr. aus TROSCHEL, Arch. f. Naturgeschichte, Jahrgang 33, 1867, Bd. I, p. 163.)

sehen dazwischen eingehen. Man bemerkt sowohl am Kopfe als auch am Schwanze dergleichen vereinzelt Büschel stärkerer Flimmerhaare, welch' letztere übrigens schon vor mir einem anderen Forscher aufgefallen sind. Nur auf den Kiemen erhält sich, und zwar solange diese Organe existiren, der vollständige Wimperbesatz. Die Cilien sehe ich dort sowohl an Larven von der eben bezeichneten Größe, als auch an ganz ausgewachsenen (Ende Juli), und zwar wiederum von doppelter Art: die einen sind äußerst fein, schwer erkennbar, dazwischen stehen Büschel stärkerer und längerer Wimpern.“

Ich will nun noch einige Litteraturangaben hinzufügen, welche beweisen, daß in den letzten drei Decennien die Kenntnis von der Existenz von Flimmerepithel in der Epidermis von Amphibienlarven nicht mehr verloren gegangen ist. Es lag jedoch durchaus nicht in meiner Absicht, hierbei irgend eine Vollständigkeit anzustreben.

EBERTH¹⁾ erwähnte des Vorkommens von Wimperepithel bei Froschlarven; LEYDIG²⁾ fand Flimmerepithel an den äußeren Kiemen von Batrachierlarven, bei Tritonlarven und an der Bauch- und Rückenfläche von *Rana esculenta* (gegen die negativen Befunde des Dänen COLLIN). J. CARRIÈRE³⁾ beschrieb an der Epidermis der eben ausgeschlüpften Larven von *Siredon pisciformis* Flimmerepilien.

WIEDERSHEIM scheint die Litteratur über den uns hier beschäftigenden Gegenstand nicht bekannt geworden zu sein, sonst hätte er (in der 1. Aufl. seines Lehrbuchs der vergl. Anatomie der Wirbeltiere, 1883, p. 16) wohl nicht der Haut von *Amphioxus* wegen des Wimperkleides an der Epidermis seiner Larve eine Sonderstellung eingeräumt. Wenn derselbe Autor⁴⁾ an den Kiemenbüscheln von *Salamandra atra* kein Flimmerepithel finden konnte, so ist dieser Mißerfolg, mit Rücksicht auf die positiven Befunde anderer Beobachter, wohl nur auf Rechnung einer unzureichenden Untersuchungstechnik zu setzen.

Bei seinen aus jüngster Zeit stammenden bekannten Versuchen an Amphibienlarven stieß BORN auf deren epidermoidales Wimperkleid

1) EBERTH, Zur Entw. d. Gewebe im Froschlarvenschwanz. Arch. f. mikr. Anat. 1866, Bd. 2, p. 490.

2) LEYDIG, Vom Bau d. tier. Körpers etc., Tübingen 1864, p. 63. Derselbe, Organe eines IV. Sinnes. Nova Acta Acad. Leop. Carol. Vol. XXXIV, p. 50. Derselbe, Ueber d. allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 12, 1896, p. 167.

3) J. CARRIÈRE, Die postembryonale Entwickl. d. Epidermis d. *Siredon pisciformis*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 24, 1885, p. 19.

4) R. WIEDERSHEIM, Beitr. z. Entwicklungsgesch. d. *Salamandra atra*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 36, 1890, p. 469.

und hatte den physiologischen Effect desselben vielfach zu berücksichtigen.

Auf die einschlägigen Aeußerungen von KOELLIKER und G. WOLFF kommen wir weiter unten zu sprechen.

Zu allem Ueberfluß mag hier noch auf einige Angaben aus der französischen Litteratur hingewiesen werden.

So schreibt CL. BERNARD ¹⁾: „Chez les vertébrés tous les mouvements ciliaires sont relégués à l'intérieur du corps; cependant certains vertébrés en présentent encore sur leur peau, à l'état de larves: les têtards de grenouille, par exemple.“

POUCHET und TOURNEUX ²⁾ erwähnen des discontinuirlichen Vorkommens von Flimmerzellen an den Kiemen junger Tritonenlarven, und in dem erst kürzlich erschienenen Lehrbuch von M. DUVAL ³⁾ findet sich folgender Passus: „chez la larve ou têtard de la grenouille, au début de son développement, tout l'épiderme est formé par un épithélium cylindrique vibratile.“

Indem ich nun zu einer kurzen Schilderung meiner eigenen Beobachtungen übergehe, will ich vorerst bemerken, daß sich dieselben auf Larven von *Rana fusca* und von *Salamandra maculosa* beziehen.

Was zunächst die Flimmerung bei Larven von *Rana fusca* betrifft, so handelt es sich hier um die neuerliche Hervorhebung einer Erscheinung, die, soweit ich finde, nach LEYDIG bis jetzt nur von KOELLIKER ⁴⁾ besonders erwähnt worden ist. KOELLIKER sagt: „Zur Epidermis mich wendend, bemerke ich zunächst, daß von dem Flimmerkleide, das ganz junge Larven zeigen, bei gewissen Arten auch später Bruchstücke sich erhalten. So sah ich bei Larven von *Rana esculenta* und besonders bei solchen von *Hyla* am Schwanze ganz vereinzelt Flimmerzellen mit kolossal langen Wimpern mitten unter gewöhnlichen Oberhautschüppchen, ein Verhalten, das auch LEYDIG gesehen zu haben scheint (Hallenser Festschrift, 1879, p. 31 des Separatabdruckes).“

Ich habe nun an Larven, die aus im Laboratorium befruchtetem Laich sich entwickelt hatten, das discontinuirliche Vorkommen von flimmernden Epithelzellen an der Oberhaut 5—6 Wochen nach dem

1) CL. BERNARD, Leçons s. l. propriétés d. tissus vivants, Paris 1866, p. 129.

2) POUCHET et TOURNEUX, Précis d'histologie humaine et d'histogénie, Paris 1878, p. 180.

3) M. DUVAL, Précis d'histologie, Paris 1897, p. 246.

4) KOELLIKER, Histolog. Studien an Batrachierlarven. Zeitschr. f. wissensch. Zool., 1885, Bd. 43).

Ausschlüpfen beobachtet. Daß diese lange Persistenz der flimmernden Elemente mit der langsamen Entwicklung der Larven in einem an Nährstoffen armen Wasser in Zusammenhang zu bringen ist, kann leicht möglich sein; Sicherheit hierüber könnten nur Versuche an Larven desselben Wurfes, die unter verschiedenen Bedingungen aufgezogen werden, bringen; derartige Versuche habe ich vorerst noch nicht an- gestellt.

In methodischer Beziehung mag bemerkt werden, daß ich nur frisches Material untersuchte und von der Anwendung der sogenannten Fixation ganz absah. Die Tierchen wurden entweder unversehr, nach Ruhigstellung durch Curare oder Anblasen mit Tabakrauch beobachtet, oder es wurden die eben abgeschnittenen Teile (hauptsächlich Schwanz) verwendet. Da die Anwendung des Curare und des Tabakrauches im Falle negativer Ergebnisse immer noch den Einwand zuließen, daß die cilientragenden Zellen durch diese Stoffe geschädigt worden seien, so wurde hauptsächlich von der zweiten Methode Gebrauch gemacht.

Zum leichten Nachweise der Flimmerbewegung bediente ich mich des alten, schon den frühesten Beobachtern auf diesem Gebiete ge- läufigen Kunstgriffes, der Flüssigkeit, in welcher die Untersuchung vorgenommen wurde, feine Partikel zuzusetzen, als welche ich Tuschkörnchen benützte. Um die Flimmerbewegung auch an Zellen, die en face betrachtet wurden, gut zu sehen, empfiehlt es sich, das aufgelegte Deckgläschen durch untergelegte Deckglassplitter zu stützen.

Die durch die Cilienschwingung an den suspendirten Tusche- körnchen hervorgerufene Bewegung ist äußerst charakteristisch und muß in ihrer Erscheinungsform als bekannt vorausgesetzt werden. Es ist nicht gut denkbar, daß einem geübten Beobachter Verwechslungen dieser charakteristischen, durch die Flimmerbewegung bedingten Körn- chenbewegung mit anderen im Präparate vorkommenden Bewegungs- erscheinungen unterlaufen können. Von solchen Bewegungserscheinungen aber erwähnen wir: 1) Bewegungen der Tuschkörnchen durch im Präparate ablaufende Muskelcontractionen, 2) sogenannte Molecular- bewegung, 3) strömende Bewegungen der Körnchen und endlich 4) Bewegungen, welche den Körnchen durch bewegliche, im Präparat befindliche Mikroorganismen mitgeteilt werden.

Die einfache Anführung dieser Fehlerquellen wird wohl genügen, um im gegebenen Falle die daraus sich ergebenden Verwechslungen zu vermeiden.

Es lag nicht in meiner Absicht, eine genaue Topographie der zerstreut vorkommenden Flimmerzellen aufzunehmen; es ergab sich

jedoch aus sehr zahlreichen Beobachtungen, daß im Großen und Ganzen die Anzahl der cilientragenden Zellen von vorn nach hinten abnimmt, so daß man sie an der Schwanzspitze so gut wie nie antrifft.

Die discontinuirlich im Epithel der Larvenhaut vorkommenden Flimmerzellen sind öfters von ihrer Nachbarschaft nur durch den Besitz der sich bewegenden Härchen ausgezeichnet. Sehr häufig trifft man aber auch auf Flimmerzellen, die nicht nur durch die Cilien, sondern auch durch andere Eigenschaften die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich ziehen.

Es können nämlich die cilientragenden Zellen zunächst beträchtlich größer sein, als die unmittelbar an sie angrenzenden. Sodann kann ihr Gehalt an schwarzem oder schwarzbraunem, körnigem Pigment sich ansehnlicher erweisen, als dies bei den anderen Zellen der Fall ist. Endlich ist auch öfters die Form der Flimmerzellen eine besondere und auffallende, indem sie cylindrische, wurstförmige Gestalten darstellen, die, mit ihrer langen Axe horizontal gelagert, zwischen die platten, polyedrischen Nachbarzellen eingeschaltet sind.

Wiederholt konnte ich aus dem Befunde der Zellen von den oben geschilderten Eigenschaften auf die Anwesenheit von Flimmerzellen einen Schluß ziehen, noch ehe mir die Beobachtung der durch dieselben hervorgerufenen spezifischen Bewegungserscheinungen den sicheren Nachweis derselben ermöglicht hatte.

Seitdem gegen Ende der 70er Jahre durch FLEMMING die Gewebe der Larven von *Salamandra maculosa* als vortreffliche Untersuchungsobjecte in die Histologie eingeführt wurden, sind auch die Elemente der Oberhaut dieses Tierchens neuerdings Gegenstand genauer Durchforschung gewesen.

Es sind hier besonders PFITZNER's ¹⁾ wichtige und ergebnisreiche Arbeiten zu erwähnen. In einer theoretischen Betrachtung vertritt dieser Autor die Meinung, daß bei den untersten Wirbeltierklassen Hautepithel und Magendarmepithel, als ein ursprüngliches Wimperepithel, wenig von einander verschieden gewesen sein mögen, und daß in der Oberhaut die Wimpern, als ihre Function unnötig geworden, sich zurückgebildet hätten und an ihre Stelle der gestrichelte Cuticularsaum getreten sei. Typisches Flimmerepithel und Bewegung der Cilien hat er jedoch nicht gesehen; er fand nur bei noch nicht ganz ausgetragenen Larven Epithelzellen, die auf dem Cuticularsaum einen

1) PFITZNER, Die LEYDIG'schen Schleimzellen in der Epidermis d. Larve von *Salamandra maculosa*. Kieler Dissert. 1879. Derselbe, Die Epidermis der Amphibien. Morph. Jahrb., Bd. 6, 1880. p. 469.

dichten Besatz kurzer, steifer Härchen tragen, die von allen Reagentien sehr leicht zerstört wurden. Dieser Stäbchenbesatz entsprach an Dichtigkeit der Strichelung des Cuticularsaumes und war über die ganze Körperfläche verbreitet. PFITZNER benützt diesen Befund als eine wesentliche Stütze für seine oben angeführte Meinung, daß der Cuticularsaum eine enge genetische Beziehung zu einem früher vorhanden gewesenen Wimperepithel habe.

GUSTAV WOLFF ¹⁾ fand in der Oberhaut junger Larven von *Salamandra atra* Wimperepithel; es geht aus seiner Mitteilung jedoch nicht hervor, ob er auch die Larven von *Salamandra maculosa* untersucht hat. Im Uebrigen bemerkt dieser Autor mit Recht, „daß alle Amphibien im frühen Larvenleben Wimpern zu tragen scheinen und daß man bei der Larve bezüglich der Epidermis zwei Stadien scharf zu unterscheiden habe: das der flimmernden und das der nicht flimmernden Epidermis. Mit der über diesen Gegenstand bereits vorhandenen Litteratur scheint sich G. WOLFF, dem es wesentlich auf allenfallsige Beziehungen des früheren Wimperkleides zu der späteren gestrichelten Cuticula ankam, nicht näher vertraut gemacht zu haben.

Bei der Untersuchung der Oberhaut der Salamanderlarve verfuhr ich in derselben Weise, die ich oben bereits erörtert habe.

Schon vor Jahren hatte ich einmal Anlaß genommen, die Oberhaut der Larven von *Salamandra mac.* auf die Anwesenheit von Flimmerzellen zu untersuchen. Obwohl mich damals das erzielte negative Resultat mit Rücksicht auf die Thatsache des Vorkommens einer Flimmerung auf der Larvenhaut nahe verwandter Arten einigermaßen überraschte, so gab ich mich doch vorläufig damit zufrieden, zumal da sowohl LANGERHANS ²⁾, einer der ersten genaueren Untersucher der Salamanderlarvenhaut, als auch später FLEMMING und seine Nachfolger nichts von einem Flimmerkleide vermeldet hatten.

Nachdem ich jedoch durch die Beobachtungen an älteren Larven von *Rana tempor.* in Erfahrung gebracht hatte, daß hier die Flimmerzellen in der Oberhaut äußerst selten und vereinzelt auftauchen können, so daß zu ihrer Feststellung, neben einer passenden Untersuchungsmethode auch große Aufmerksamkeit und Uebung erforderlich sind, kehrte ich neuerdings zur Salamanderlarve zurück — und nunmehr mit positiven Ergebnissen.

1) GUSTAV WOLFF, Die Cuticula der Wirbeltierepidermis. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 23, 1889, p. 567.

2) LANGERHANS, Ueber die Haut d. Larve von *Salamandr. mac.* Arch. f. mikr. Anatom., Bd. IX., 1873, pag. 745.

Zum ersten Male beobachtete ich die Einschaltung flimmernder Zellen zwischen die übrigen Elemente der Salamanderlarvenhaut an Larven, welche ein schon längere Zeit in meinem Laboratorium aufbewahrtes Weibchen Ende October spontan abgelegt hatte.

Die Larven, welche ich dann im Anschluß an diese Beobachtung sofort mehreren Weibchen aus dem Uterus excidirte, waren etwa von gleicher Größe wie die spontan abgesetzten und zeigten alle das Vorhandensein der discontinuirlich angeordneten Flimmerzellen.

Ich erbat mir nun aus einigen anderen Laboratorien Salamanderlarven, die dort um dieselbe Zeit entweder spontan abgesetzt oder aus dem Uterus excidirt worden waren, und konnte an denselben ebenfalls die Erscheinung der discontinuirlichen Wimperung der Oberhaut feststellen.

Bei diesen Beobachtungen läßt sich unschwer erkennen, daß das Verhalten der Wimperzellen an den Kiemen und den übrigen Körperstellen ein sehr verschiedenes ist, wobei ich ein genaueres Eingehen auf die Topographie der Flimmerzellen nicht für nötig hielt; es mag hier nur bemerkt werden, daß ich die discontinuirliche Verbreitung der wimpernden Zellen am Mittelstück und den Seitenteilen (Flossensaum) des Schwanzes und an den Extremitäten mit voller Sicherheit konstatiren konnte.

Während nun aber an den oben genannten Teilen an den von mir untersuchten Tierchen die Flimmerzellen nur ganz vereinzelt vorkommen, stehen sie an den Kiemen viel dichter, ja öfters in continuirlicher Anordnung, so daß hier unter Umständen eine äußerst intensive Bewegung der Tuschekörnchen zu Stande kommen kann, wie man sie an den übrigen Standorten des Flimmerepithels nie zu Gesichte bekommt.

Noch auffallender tritt der Unterschied im Verhalten des Hautepithels an den Kiemen und den übrigen Körperstellen zu Tage, wenn wir die Untersuchungsergebnisse in verschiedenen Perioden nach der Geburt resp. Excision der Larven in Betracht ziehen.

Selbst an sehr großen Larven, die bereits knapp vor der Metamorphose stehen, persistirt die Wimperung an den Kiemen in sehr ausgesprochener Weise, während an der Haut der übrigen Körperstellen keine Spur mehr davon aufzufinden ist.

An den oben erwähnten Larven, die im October spontan abgesetzt oder excidirt waren, dauerte die Flimmerbewegung 4—6 Wochen am Schwanz an, um dann zu verschwinden¹⁾. Wurden trächtigen Weib-

1) Die Larven wurden mit Leber gefüttert; sie fristeten hierbei ihr Leben ganz gut, wuchsen jedoch sehr langsam. Larven in so frühen

chen im Monate Januar Larven excidirt, dann zeigten wohl die Kiemen, nicht aber die übrigen Körperstellen deutlich Wimperung.

Wenn wir nun die angeführte discontinuirliche Verbreitung der wimpernden Zellen am Larvenkörper (von den Kiemen wird hier abgesehen) und ihr allmähliches Verschwinden im Verlaufe der intra- und extrauterinen Entwicklung in Erwägung ziehen, dann können wir leicht die Momente übersehen, die dazu geführt haben, daß früheren Beobachtern die Ciliarbewegung an unserem Objecte entgangen ist.

Insbesondere wird die gebräuchliche Methode der Untersuchung von gefärbten Schnitten der Wahrnehmung der Cilien vielfach nicht günstig gewesen sein, da diese zarten Gebilde der unvermeidlichen mechanischen und chemischen Läsion leicht zum Opfer fallen konnten¹⁾. Bei der Untersuchung der lebenden Objecte oder abgetrennter noch als überlebend anzusehender Teile konnte die Flimmerung in allen denjenigen Fällen leicht übersehen werden, in denen nicht zufällig in der verwendeten Zusatzflüssigkeit feste Teilchen aufgeschwemmt waren und ein absichtlicher Zusatz derartiger Partikel nicht vorgenommen worden war.

Die mitgetheilten Thatsachen können vielfachen Anlaß zu theoretischen Betrachtungen liefern, die sich auf die erste Entwicklung der Flimmercilien, auf deren discontinuirliches Schwinden, auf die event. vorhandenen genetischen Beziehungen zwischen Flimmercilien einerseits, Cuticularsaum und stiftchenartigen Anhängen von Epidermiszellen andererseits u. a. m. beziehen. In die Discussion dieser Fragen gedenke ich jedoch hier nicht einzutreten. Ich werde mich vielmehr darauf beschränken, im Anschluß an die thatsächlichen Befunde einige Bemerkungen zu machen, die sich unmittelbar aus den Thatsachen ergeben und welche gestatten, dieselben an andere bereits bekannte Erscheinungen mit Leichtigkeit anzufügen.

Nicht allein am Epithel der äußeren Haut, sondern auch an der

Stadien der Entwicklung, daß sie nach dem Herausnehmen aus dem Muttertiere noch nicht zum Weiterleben fähig waren, sowie selbständig abgelegte im Freien eingesammelte Larven habe ich nicht untersucht.

1) Vor etwa einem Decennium ist es vorgekommen, daß ein Anatom von Ruf auf Grund der ganz einseitig durchgeführten Untersuchung an tingirten Schnittpräparaten die Behauptung aufgestellt hat, daß das Epithel der papillentragenden Oberfläche der Froschzunge durchaus der Flimmerzellen ermangle. Er hat dann später Veranlassung genommen, diesen Ausspruch als irrtümlich zurückzuziehen.

epithelialen Decke der Schleimhaut des Digestionstractus bei Amphibien läßt sich die Erscheinung einer mit den verschiedenen Phasen der Entwicklung veränderlichen Beschaffenheit nachweisen. Die schon lange bekannte¹⁾ Thatsache des Vorkommens von Flimmerepithel im Digestionstractus von Amphibienlarven haben neuerdings S. H. GAGE und S. Ph. GAGE²⁾ genauer untersucht. Aus ihren Resultaten hebe ich hier hervor, daß in den früheren Stadien der Entwicklung Flimmerepithel im Darmkanal fehle, daß es am spätesten im Oesophagus auftrete und bei (fleischfressenden) Wassersalamandern auf diesen Teil des Verdauungsschlauches beschränkt sei. Bei den Larven von Fröschen und Kröten (Pflanzenfressern) finde sich Wimperepithel im Oesophagus, Magen, einem Teile des Darmes und vorübergehend in der Cloake. In Folge der Metamorphose schwinde das Flimmerepithel durch eine vollständige Histolyse; im Oesophagus bilde sich dasselbe neu, während in der Mundhöhle das geschichtete Epithel durch ein flimmerndes ersetzt wurde. Endlich wird noch darauf hingewiesen, daß in der Mundhöhle das Flimmerepithel dann fehle, wenn zum Behufe der Atmung dieselbe häufig mit Wasser gefüllt werde.

Vom Darmtractus der Larven aus erstreckt sich das Flimmerepithel auch auf die Gallenwege, wie CORTI (l. c.) und RATHKE³⁾ gezeigt haben. Während aber die genannten Autoren der Meinung waren, daß das Flimmerepithel an diesen Standorten auf Larven oder kleine entwickelte Fröschen (RATHKE) beschränkt sei, fand A. v. BRUNN⁴⁾, daß auch der Ductus choledochus des erwachsenen Frosches (*Rana temp.* und *escul.*, Winter- und Sommerexemplare) Flimmerepithel führe, welches sich bis auf die Innenfläche des Darmes (etwa 5—6 Zellen von der Mündung aus) erstreckt und durch den Ductus cysticus in die Gallenblase, wo es ca. 0,4 mm vom Eintritt aufhört, zu verfolgen ist.

Die Befunde von Flimmerepithel in den verschiedenen Abschnitten des Digestionstractus bei Amphibien, sowohl bei der Larve als dem

1) CORTI, Verhdlgn. d. Physikal.-medizinischen Gesellsch. in Würzburg, Bd. 1, 1850, p. 212.

2) S. H. GAGE und S. Ph. GAGE, Changes in the ciliated areas of the alimentary Canal of the Amphibia during Development and the Relation to the Mode of Respiration. (From the Proceedings of the American Association for the Advancement of Science, Vol. 39, 1890. Separatabdr.)

3) RATHKE, Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbeltiere, 1855, p. 162. (Citat nach v. BRUNN.)

4) A. v. BRUNN, Flimmerepithel in den Gallengängen des Frosches. Zool. Anz., 1883, p. 483.

erwachsenen Tiere, gewinnen eine erhöhte Bedeutung, wenn wir derselben Erscheinung auch beim Menschen begegnen.

E. NEUMANN ¹⁾ hat zuerst bei menschlichen Embryonen von 18 bis 32 Wochen im Anschluß an Beobachtungen von BOCHDALEK jun. über das Vorkommen von Drüsenschläuchen mit cylindrischem Flimmerepithel im Parenchym der Zungenwurzel, im Oesophagusepithel flimmernde Stellen und außerdem einen von der Epiglottis bis zum Foramen caecum der Zunge verlaufenden flimmernden Epithelstreifen, ja sogar unter den Epithelzellen der embryonalen Magenschleimhaut Flimmerzellen gefunden. Diese Befunde, soweit sie den Oesophagus betreffen, wurden von KOELLIKER ²⁾ bestätigt.

Das Flimmerepithel im Oesophagus des Menschen ist aber nicht auf frühe Entwicklungsstufen beschränkt; E. KLEIN ³⁾ fand es in der Speiseröhre des neugeborenen reifen Kindes. Ohne Kenntnis der hier angeführten Beobachtungen von NEUMANN, KOELLIKER und E. KLEIN entdeckte ERNST ⁴⁾ selbständig in der Speiseröhre eines 7-monatlichen Kindes Inseln von Flimmerzellen in unregelmäßigen Abständen ⁵⁾.

Sowohl aus den hier mitgeteilten, als auch aus vielen anderen allgemein bekannten Thatsachen geht hervor, daß Flimmerzellen auf ektodermalem und entodermalem Boden erwachsen können. Nehmen wir nun noch hinzu, daß in verschiedenen Bestandteilen des Urogenitalapparates, die weder auf das Ekto- noch auf das Entoderm zurückzuführen sind, Flimmerepithel nachgewiesen worden ist, so ergibt sich hieraus, daß den Abkömmlingen aller Keimblätter die Fähigkeit zukommt, sich zu cilientragenden Zellen umzugestalten.

In der pathologischen Anatomie wird des Vorkommens von mit

1) E. NEUMANN, Flimmerepithel im Oesophagus menschlicher Embryonen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 12, 1876, p. 570. In jüngster Zeit ist E. NEUMANN nochmals auf diesen Gegenstand zurückgekommen (Fortschritte der Medicin, Bd. 15, 1897, p. 366).

2) KOELLIKER, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere, 2. umgearb. Aufl., Leipzig 1879, p. 853.

3) E. KLEIN, Ciliated Epithelium of the Oesophagus. Quarterly Journ. of microsc. Science, Vol. XX, 1880, p. 476.

4) Diese Beobachtung veröffentlichte ERNST nebenbei in einer einem ganz anderen Gegenstand gewidmeten Abhandlung: Ueber Hyalin, insbesondere seine Beziehung zum Colloid. Virchow's Arch., Bd. 130, 1892, p. 377.

5) Auf vielfache, in der Litteratur zerstreute, zum Teil bestrittene Angaben über das Vorkommen von Flimmerzellen im Magen etc. gehe ich hier nicht näher ein, obwohl dieselben für eine zukünftige Theorie des Flimmerepithels ebenfalls nicht ohne Bedeutung sind.

Flimmerepithel ausgekleideten Cysten an zahlreichen Localitäten des Körpers gedacht, und darunter auch an solchen, die weder im embryonalen noch im erwachsenen Zustande Wimperepithel tragen. Fälle der letzteren Art scheinen in der That den Erklärungsversuchen derjenigen Forscher zu widersprechen, die der Annahme zuneigen, daß auch an denjenigen Orten, wo im erwachsenen Zustande sich kein Flimmerepithel mehr vorfinde, in frühen Perioden der Entwicklung solches vorhanden gewesen sei und daß wimperndes Epithel sich nur auf einem Boden entwickeln könne, der gleichsam von Haus aus für die Hervorbringung von Flimmercilien prädisponirt sei.

Auf Grund meiner eigenen Erfahrungen über Flimmerzellen möchte ich einer solchen Anschauung nicht beitreten und mich vielmehr auf die Seite derjenigen Autoren stellen, die der Ansicht huldigen, daß keiner Epithelart von vornherein die Fähigkeit abzusprechen sei, aus ihrer Substanz flimmernde Cilien hervorgehen zu lassen, wenn sie unter den Einfluß günstiger, leider bis jetzt noch nicht näher zu präcisirender Bedingungen geraten. Keinesfalls soll jedoch hiermit gesagt sein, daß nicht gewisse Zellformen für die Umwandlung in Flimmerzellen mehr prädisponirt sind, als andere, und daß nicht insbesondere denjenigen Epithelzellen, die bereits in ganz bestimmter Richtung differenzirt sind oder schon eine sichtliche Abschwächung ihrer Stoffwechselforgänge (Verhornungsprozeß) erfahren haben, die Fähigkeit, Flimmercilien zu produciren, vollständig abhanden gekommen sein kann.

Nachdruck verboten.

I Plasmociti di EISEN.

Critica del Dr. ERMANNO GIGLIO-TOS,

Assistente al R. Museo di Anatomia comparata di Torino.

Plasmocytes: The Survival of the Centrosomes and Archoplasm of the Nucleated Erythrocytes, as Free and Independent Elements in the Blood of *Batrachoseps attenuatus* ESCH. by GUSTAV EISEN, with two Plates, in: Proceedings of the California Academy of Sciences, Third Series, Zoology, Vol. I, No. 1, p. 1—72, April 1897, S. Francisco.

Questo titolo è per sè stesso sufficiente a dimostrarci di quanta importanza scientifica sarebbe il lavoro dell' EISEN, se le scoperte che vi sono enunciate venissero confermate.

Straordinariamente importante sarebbe sotto due punti di vista principali:

dal punto di vista della biologia generale, perchè il plasmocito sarebbe un elemento anatomico di struttura ben diversa da quella di tutte le cellule;

dal punto di vista della fisiologia generale, perchè il plasmocito sarebbe un nuovo elemento del sangue, non solo nel *Batrachoseps attenuatus*, ma anche in altri vertebrati e nell'uomo stesso.

Questa pubblicazione pervenne a mia conoscenza precisamente mentre stava lavorando già da qualche tempo sulle piastrine nucleate degli Anfibi, e perciò, come vedremo, press' a poco sul medesimo argomento, e usando un metodo di colorazione molto simile a quello dell'EISEN. Fu perciò mia premura — e mi fu anche facile — di controllare tosto quelle sue ricerche e, siccome venni a conclusioni precisamente opposte alle sue, credo opportuno di renderle note in questa critica.

Pertanto conviene prendere in seria disamina il lavoro dell'EISEN, almeno ne' suoi punti principali.

E cominciamo dalla parte tecnica. Egli distende il sangue in uno straterello sottile su di un vetrino copri-oggetti, quindi lo pone sotto una campana di vetro con la superficie spalmata di sangue contro un pezzo di carta bibula ben pulita. Dopo averlo lasciato così per dodici ore e più all'azione dell'aria, lo porta nell'alcool assoluto per due ore e più, quindi lo asciuga fra due pezzi di carta bibula e poi lo spazzola con morbido e pulito spazzolino! Dopo di ciò il preparato è pronto per essere colorato.

Fra la grande varietà di colori l'EISEN ne esclude parecchi, come l'ematossilina (!) che sono dannosi, e predilige la toluidina e l'eosina con il bleu di metilene.

Nel primo metodo di colorazione egli usa una soluzione acquosa non concentrata di bleu extra di toluidina (della „Actien-Gesellschaft f. Anilin-Fabrikation di Berlino“) e vi aggiunge il 10% di alcool. Vi pone il vetrino preparato per circa tre minuti, lo lava poi con acqua distillata, e lo asciuga tra due fogli di carta bibula. Quindi lo spazzola con uno spazzolino di peli di cammello e lo chiude con gomma-resina in xilolo.

Nel secondo metodo lascia il preparato per tre minuti in una soluzione acquosa di eosina, lo lava con acqua, poi lo mette per circa dieci secondi in una soluzione acquosa di bleu di metilene „O“ (della „Badische Anilin- und Soda-Fabrik di Ludwigshafen“) a cui aggiunge

il 10% di alcool, lo lava con acqua e lo chiude come nel primo metodo, cioè previo asciugamento e previo spazzolamento!

Ma con simile procedimento quale garanzia si può avere che non sieno avvenute alterazioni? Passi l'asciugare i preparati con carta bibula; passi ancora lo spazzolarli, benchè sia questa un'operazione ben nuova e strana nella tecnica microscopica; ma certo il lasciarli per dodici ore e più a contatto dell'aria, senza prima fissarli, non può essere senza grave danno degli elementi così delicati del sangue. Non è dunque a stupire se parecchi elementi si trovano poi alterati, ma è da meravigliarsi che l'EISEN non se ne sia accorto e li abbia ritenuti normali.

Nel controllare le ricerche dell'EISEN io ho seguito a puntino i due metodi sopra indicati. È bensì vero che non esaminai il sangue del *Batrachoseps attenuatus*, ma quello del *Triton cristatus*: tuttavia anche in questo, come pure nella *Rana esculenta*, ho potuto riscontrare quei corpuscoli che l'EISEN chiama i plasmociti: e d'altra parte non è probabile, — e l'EISEN stesso non lo crede — che simili elementi morfologici del sangue sieno esclusivamente proprii di una specie.

E veniamo ora alle principali conclusioni del lavoro.

Secondo l'EISEN (pag. 59, 3): „A perfect nucleated erythrocyte of the blood of *Batrachoseps* consists of three distinct and separately organized parts, which, however, are not of equal importance in the general make-up of the cell. These parts are the cytosome, consisting of three cytoplasmic spheres — plasmosphere, hyalosphere and granosphere; the archosome, consisting of three archoplasmic spheres — centrosphere, somosphere and centrosomes; and the caryosome, or nucleus.“ Ma per quanto abbia cercato nel corpo del lavoro, non ho trovato la più piccola prova dimostrativa di simile complicata struttura che l'autore con tanta facilità attribuisce ai corpuscoli rossi.

Accogliendo poi un'opinione del MACCALLUM egli continua (p. 59, 4): „The observed facts further verify the theory that the fusiform corpuscles are the remains of nucleated erythrocytes which for some reason have lost their cell wall and haemoglobin. This fusiform corpuscle is thus newly ejected nucleus to which is yet attached most of the cytoplasm of the cell.“ Come si sa, questi corpuscoli fusiformi non sono altro che le Spindelzellen di RECKLINGHAUSEN, gli ematoblasti di HAYEM, le piastrine nucleate

di BIZZOZERO, i trombociti di DEKHUYZEN, creduti da HAYEM e seguaci i corpuscoli rossi giovani, da BIZZOZERO e da parecchi altri più giustamente ritenuti un terzo elemento morfologico del sangue. Quella dell' EISEN (emessa da MAC CALLUM, che non so però se ancora la sostenga) è una terza opinione — molto peregrina in vero — che si aggiunge alle due precedenti. Eppure egli dice (p. 14) che „As regards the blood of Batrachoseps, this origin of the fusiform corpuscle is so apparent that few if any comments are necessary. On my slides I have frequently found nucleated cells that have been injured by pressure, or in which, for some other cause, the cytoplasmic membrane had been ruptured, thus allowing all of the haemoglobin to escape.“ Ma queste parole non provano nulla affatto per la sua ipotesi, come non è niente più comprovante quel fatto, che più sotto riferisce, dell'aver visto uscire l'emoglobina dai corpuscoli rossi tenuti in una soluzione al 0,6% di cloruro di sodio!

Ma v'ha di più. Nel dire dei corpuscoli fusiformi, l' EISEN non solo non cita in bibliografia alcuno dei numerosi lavori su questi interessanti elementi del sangue, ma dimostra ancora di non conoscere quelli che hanno più stretta attinenza con il suo argomento. Così, per non citarne che uno, egli non pare che conosca un lavoro del DEKHUYZEN¹⁾, dove sono ben descritti i corpuscoli fusiformi (trombociti e tromboblasti) di alcuni anfibi, e dove è detto con ragione — come io stesso ho potuto verificare — che i mitocromi — così chiama l'autore certe masse di cromatina in filamenti — sono caratteristici dei loro nuclei. Egli, l' EISEN, non avrebbe scambiato questa struttura per un indizio di dissoluzione del nucleo, non ne avrebbe negato tutta l'importanza, ed avrebbe anzi potuto verificare che essa è così diversa da quella dei nuclei degli eritrociti da potersi facilmente distinguere questi due elementi per questo solo carattere.

Come si sa, in questi corpuscoli fusiformi il protoplasma è prevalentemente accumulato ai due poli, all'un de' quali o ad ambedue, — come già descrisse il DEKHUYZEN — sta il centrosoma in un piccolo cerchio chiaro, circondato da alquanto protoplasma granuloso. Questo vide anche e figurò l' EISEN, il quale, usando il bleu di toluidina — colore anch'esso metacromatico press'a poco come il bleu di metilene — ottenne colorato in leggero violetto la parte granulosa.

1) M. C. DEKHUYZEN, Ueber das Blut der Amphibien, in: Verhandl. d. Anat. Gesellschaft auf d. sechsten Versamml. in Wien, 1892, Ergänzungsheft zum VII. Jahrg., 1892 d. Anat. Anzeig., p. 90.

Or bene, queste due masse polari protoplasmatiche sono quelle che l'EISEN chiama plasmoblasti: „The fusiform corpuscle consists of the nucleus and one or two plasmocytoblasts, each one of which consists of six cytoplasmic zones, including centrosomes“ (p. 59, 7). E queste zone sono da lui dette: 1° plasmosfera, 2° ialosfera, 3° granosfera componenti ciò che egli chiama il citosoma; 4° centrosfera, 5° somosfera, 6° centrosoma costituenti l'archosoma.

„The plasmocytoblast is capable of development and division into two, three or more plasmocytes, which finally separate from the nuclear vicinity, each one forming a free and independent active plasmocyte in the blood serum“ (p. 60, 8).

„The plasmocyte undoubtedly survives in this state for a considerable length of time and must take rank with the other principal and active corpuscles in the blood, the erythrocytes and leucocyte“ (p. 60, 9).

„The plasmocyte is capable of growth through assimilation of food and exhibits phagocytosis. It contains the same cytoplasmic zones as are found in the plasmocytoblast, but has no nucleus“ (p. 60, 10).

„The determining part of the plasmocyte is the archosome, or centrosomes with spheres, as without them the plasmocyte is not formed. Imperfect plasmocytoblasts, or such as do not possess an archosome, do not develop plasmocytes“ (p. 60, 11).

„The nucleus of the fusiform corpuscle goes quickly to decay, no part of it surviving in the plasmocyte“ (p. 60, 13).

„The archosome is not merely an organ in the cell — a large microsoma formed for the special purpose of mitosis — but constitutes a most important element of it, the very center of organization, equal in importance to the nucleus itself“ (p. 60, 14).

„The survival of the archosome, with its phenomena of growth and phagocytosis, and its general independence, suggest a symbiosis between the archosome, the caryosome, and the cytosome“ (p. 60, 15).

„The new plasmocyte in the blood of Batrachoseps may then be defined as a corpuscle, generally without a cell wall, and always without a nucleus: but consisting of the archosome, which has surrounded itself with the

three outer spheres of cytoplasm, and which survives as an independent corpuscle in the blood serum. It is capable of growth and assimilation of food, and to some extent of amoeboid movements. The archosome itself contains three separate spheres, inclusive of the centrosomes. The plasmocyte possesses the following properties: organization, growth, assimilation of food through phagocytosis, motion, both as a whole and by the individual inner spheres, and, finally, sensitiveness, shown in selecting a certain quality of food (erythrocyte fragments and bacteria)" (p. 61, 16).

Ho voluto riportare queste principali conclusioni dell'autore per riassumere in poche parole il suo concetto sulla struttura di questi nuovi elementi del sangue, i plasmociti. Il lettore potrà trovare nel lavoro dell'EISEN tutti quegli altri particolari che riguardano la descrizione di questi strani elementi nelle loro varie sfere sopra denominate: elementi che non sono cellule, a detta dell'autore stesso, perché mancano di nucleo, ma che in compenso presenterebbero una struttura tale, quale finora si cercherebbe invano in qualunque elemento organico finora conosciuto!

Per quanto strana sia la costituzione che l'EISEN attribuisce ai suoi plasmociti; per quanto aberrante sia dessa da quei principi generali su cui si fonda la moderna biologia cellulare, si da farci persino dubitare che questi non sieno interamente noti a quell'autore; non si potrebbero tuttavia ripudiare a priori le conclusioni dell'EISEN, ed i citologi per qualche tempo andrebbero in cerca di questi curiosi plasmociti, se, fortunatamente, al lavoro non fossero unite due tavole di disegni, elegantemente colorati e abbastanza fedeli.

E dico fortunatamente, perchè quelle figure confrontate con i preparati microscopici ottenuti con i due metodi sopracitati, ci danno immediatamente ragione di tutto, e ci fanno, pur troppo, vedere che, se difettoso è il loro metodo di preparazione, più difettosa ancora ne fu la interpretazione.

Gioverà pertanto passare in rassegna quelle figure.

Nella tavola I le figure sono quasi tutte rispondenti al vero e discrete. La massa violacea ai due poli dei corpuscoli fusiformi, che l'autore chiama granosfera, dando ad essa un significato tutto speciale, non è altro che il protoplasma granuloso, la sostanza interfilare. La fig. 38 a è senza dubbio una alterazione di un corpuscolo fusiforme, dovuta al modo con cui è stato disteso il sangue sul vetrino. A questa medesima causa è dovuto probabilmente, se l'EISEN ha visto ne' suoi preparati molti eritrociti senza nucleo di varie di-

mensioni (fig. 1—6), che non sono altro che frammenti di eritrociti nucleati.

Ma nella tavola II, quasi tutte quelle figure che vogliono rappresentare i plasmociti sono puramente e semplicemente dei corpuscoli fusiformi dei linfociti alterati. Chiunque voglia ripetere le ricerche dell' EISEN si accorgerà subito che, nei preparati colorati con bleu di toluidina, parecchi nuclei — e sono in prevalenza quelli dei corpuscoli fusiformi — hanno subito una alterazione notevole, per cui si sono alquanto gonfiati, le granulazioni di cromatina sono scomparse, ed essi appaiono perciò come una massa quasi omogenea, non più colorata in azzurro, ma quasi in violetto. Se l'alterazione però non è molto accentuata in taluni nuclei rimane ancora qua e là un qualche granulo di cromatina che si colora in bleu intenso.

Se poi si colora con eosina e quindi con bleu di metilene, allora le alterazioni sono molto maggiori e più evidenti. I nuclei si gonfiano, anche quelli degli eritrociti e dei leucociti, i granuli di cromatina si disciolgono quasi tutti, e di più qua e là nei nuclei stessi si formano uno, due od anche tre grandi vacuoli irregolari che rimangono incolori, e nei quali talora si vede qualche piccolo granulo di cromatina rimasto inalterato e colorato in bleu scuro. Il protoplasma stesso ne subisce danno: difatto lo si vede prolungato in filamenti, imitanti dei lunghi pseudopodi. È facile constatare che simili alterazioni sono dovute all' eosina, e forse anche all' azione del bleu di metilene combinata con quella dell' eosina, ma da qual causa intima esse provengano non so dire. Non è impossibile che la natura diversa di questi due colori di anilina: acida per l' eosina, basica per il bleu di metilene non sia estranea a questo fatto.

I corpuscoli così alterati sono molto frequenti nei preparati e ciò spiega perchè l' EISEN dica che: „They (i plasmociti) occur in large numbers, are more numerous than the fusiform elements, and much more numerous than the nucleated red cells“ (p. 13).

Ritorniamo ora alla tavola II. Le figure 40, 41, 44, 48, 50, 55, 56, 57, 60, 63, 64, 65, 66, 69, 74, 75, 80, 81, 82 sono senza dubbio dei corpuscoli fusiformi alterati. Le figure 42, 43, 45, 46, 47, 49, 51, 52, 53, 58, 59, 61, 73, 83 sono molto probabilmente dei linfociti giovani, oppure anche corpuscoli fusiformi pure alterati. Ciò che l' EISEN chiama granosfera (colorata in violetto) non è che il nucleo alterato nel modo suddetto: le parti interne chiare, disegnate in taluni e ritenute le centrosfere, sono invece dei vacuoli prodottisi ed i granuli contenutivi ritenuti i somocentri ed i centrosomi sono i granuli residui di cromatina inalterata, oppure — cosa non impro-

babile in questi animali in cui i parassiti del sangue abbondano — potrebbero anche essere in certi casi dei parassiti ovvero anche dei granuli di pigmento.

Ma una prova evidente della giustezza delle mie asserzioni si ha nelle figure 68, 70, 71, 77 e specialmente poi nella figura 72, con cui l'autore vuole rappresentare dei plasmociti con due o tre arcosomi, mentre non sono altro che due o tre corpuscoli fusiformi giovani, riuniti insieme a formare un falso plasmodio, in quel modo caratteristico e notissimo con cui si uniscono questi corpuscoli nella coagulazione del sangue, formando i così detti trombi bianchi. Il che salta all'occhio immediatamente a chi osservi la figura 72.

Come e perchè l'EISEN non abbia saputo conoscere che questi corpuscoli erano alterati e li abbia creduti elementi nuovi normali del sangue io non saprei, nè credo necessario il saperlo. Sono dolente, è vero, di aver dovuto impugnare l'esattezza dei fatti da lui asseriti, ma ho creduto mio dovere, in omaggio alla verità scientifica, di far note le mie opinioni in merito ad una scoperta, che, se vera, sarebbe senza dubbio di una importanza grandissima nella biologia.

L'EISEN mi vorrà perdonare — io spero — questa critica, non ispirata certamente da nessun sentimento personale verso di lui, e mi perdonerà in grazia appunto di quell'amore della verità che deve essere la meta di ogni vero scienziato. Del resto io auguro all'EISEN che egli od altri — con metodi di preparazione più acconci — riescano a confermare l'esistenza di questi nuovi elementi del sangue: ma per ora intanto io devo affermare che i pretesi plasmociti sono semplicemente alterazioni di corpuscoli già noti del sangue.

Torino, 17 settembre 1897.

Personalialia.

Wie wir nachträglich erfahren, ist die in No. 21 u. 22, Bd. 13, des Anat. Anzeigers mitgeteilte Liste der für die anatomische Professur in **Zürich** in Aussicht genommenen Herren erst aufgestellt worden, nachdem Herr Prof. RABL in Prag auf eine Anfrage erklärt hatte, er würde einen eventuell an ihn ergehenden Ruf ablehnen.

Würzburg. Dr. H. EGGELING, bisher Assistent in Zürich, ist in gleicher Eigenschaft an der anatomischen Anstalt in Würzburg ange stellt worden.

Breslau. Prof. L. AUERBACH ist gestorben. Nekrolog folgt.

Abgeschlossen am 12. October 1897.

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.

XIV. Band.

— 27. October 1897. —

No. 4.

INHALT. Aufsätze. Charles-Amédée Pognat, Recherches sur la structure des cellules des ganglions spinaux de quelques reptiles. Avec 4 figures. p. 89—96. — J. Beard, The Rhythm of Reproduction in Mammalia. p. 97—102. — B. Solger, H. WELCKER †. p. 102—112. — Bibliographia. p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Recherches sur la structure des cellules des ganglions spinaux de quelques reptiles.

Par CHARLES-AMÉDÉE PUGNAT.

Avec 4 figures.

A part v. LENHOSSÉK¹⁾ qui a étudié les cellules des ganglions spinaux de la grenouille, et G. LEVI²⁾ qui vient de publier un beau travail d'ensemble sur la cytologie de la cellule nerveuse, les différents

1) M. v. LENHOSSÉK, Centrosom und Sphäre in den Spinalganglienzellen des Frosches. Arch. f. mikr. Anat., 1895.

2) GIUSEPPE LEVI, Ricerche citologiche comparate sulla cellula nervosa dei Vertebrati. Rivista di patologia nervosa e mentale, Maggio-Giugno 1897.

auteurs qui se sont occupés de la fine structure des cellules ganglionnaires spinales ne se sont guère adressés qu'aux Mammifères et ont négligé presque entièrement les représentants des autres classes de Vertébrés. Or, cette question qui a donné lieu à des interprétations si diverses, qui a suscité de si nombreux travaux, est loin d'être élucidée. Il est vraiment singulier qu'avec une même technique, appliquée à l'étude des ganglions spinaux des mêmes espèces animales, l'on soit arrivé à des manières de voir si opposées.

Ce fait est dû peut-être en partie à la complexité plus grande des cellules ganglionnaires des Mammifères, dont le caractère structural primordial serait masqué par des formations surajoutées.

Aussi c'est avec l'espoir de rencontrer des cellules à type structural plus net et plus facilement appréciable, que j'ai étudié les cellules ganglionnaires spinales de quelques représentants de la classe des Reptiles: *Testudo graeca*, *Emys europaea* du groupe des Chéloniens, *Uromastix spinipes* et *Agama colonorum* de l'ordre des Sauriens.

Les ganglions ont été fixés au liquide fort de FLEMMING pendant 24 heures. Les coupes ont été colorées par l'hématoxyline à l'alun de fer, selon la méthode d'HEIDENHAIN, ou par le triple mélange d'EHRLICH-BIONDI-HEIDENHAIN.

Testudo graeca.

Les cellules des ganglions spinaux de la tortue grecque présentent plusieurs variétés; les unes, grandes, claires, mesurent en moyenne 0,033 dans leur plus grande dimension et possèdent un noyau dont le diamètre est d'environ 0,0095.

D'autres, moins grandes, sont d'une teinte plus sombre.

Une troisième variété est représentée par des cellules fort petites à protoplasma clair ou obscur.

Les cellules de grande taille ont une forme singulière: elles se composent d'une masse principale protoplasmique qui renferme le noyau, et de deux à trois lobules assez larges, véritables prolongements amœboïdes du corps cellulaire (fig. 1).

La forme et la grandeur de ces lobules sont assez variables; les uns, cylindriques, peu larges, ont l'aspect de véritables tentacules. Les autres, presque aussi volumineux que la masse principale de la cellule, ont la forme d'un cube, d'un parallépipède ou d'une demi-sphère.

Les lobules communiquent avec la masse principale de la cellule au moyen d'une partie rétrécie, d'un pont cellulaire dans lequel on distingue facilement de nombreuses fibrilles (fig. 1 F').

Il arrive parfois que les lobules sont sectionnés transversalement; ils se présentent alors comme autant de petites masses protoplasmiques qui entourent le corps cellulaire principal (fig. 2 *L*).

Chaque cellule avec ses prolongements est entourée d'une enveloppe conjonctive très adhérente, formée d'une trame de fibres très fines, parsemées de noyaux.

Quant au noyau de la cellule, il n'est pas exactement situé au centre de la masse cellulaire principale, mais bien à sa périphérie, en un point qui fait face aux expansions protoplasmiques (fig. 1 *N*).

Fig. 1.

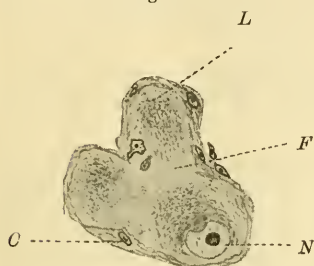


Fig. 2.

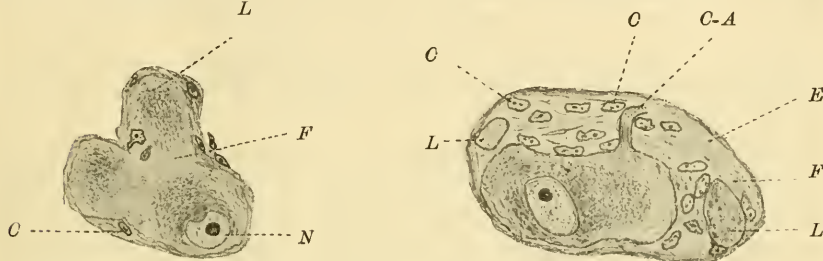


Fig. 1. Cellule amoebiforme des ganglions spinaux de la Tortue grecque.

L Lobule. *N* noyau. *F* fibrilles nerveuses. *C* noyau de l'enveloppe conjonctive.

Fig. 2. Cellule ganglionnaire spinale dont les lobules sont sectionnés transversalement (Testudo graeca).

L lobule sectionnée transversalement. *N* noyau. *F* fibrilles nerveuses périphériques. *C* noyaux de l'enveloppe conjonctive *E*. *C-A* cylindre-axe.

Formé d'un réseau de liline assez serré, il contient un gros nucléole que l'hématoxyline colore en noir. Très fréquemment, il présente une excavation.

Le protoplasma m'a paru posséder une structure fibrillaire. Dès leur entrée dans la cellule, les fibrilles qui constituent le cylindre-axe s'écartent les unes des autres et vont former différents faisceaux. Ces fibrilles, très délicates, peuvent être suivies sur une certaine longueur de leur parcours. C'est surtout dans les parties périphériques de la cellule et dans le pont cellulaire qu'on les aperçoit le plus distinctement (fig. 1 *F*).

Mais au centre de la cellule, de nombreuses granulations chromatiques les rendent moins visibles. Ces granulations d'ordinaire très fines, sont surtout abondantes au voisinage du noyau. Elles se groupent parfois en amas plus volumineux de forme allongée.

Il est assez difficile de déterminer le trajet exact que parcourent les fibrilles à l'intérieur de la cellule. Je n'ai jamais pu trouver dans

mes préparations une cellule présentant à la fois et des lobules bien distincts et le cône d'entrée du cylindre-axe. Aussi est-il nécessaire de faire la synthèse des données que fournissent les différentes coupes. Or, à l'endroit où le cylindre-axe pénètre dans la masse cellulaire principale, c'est-à-dire latéralement, les fibrilles qui le constituent divergent: les unes semblent pénétrer directement dans la masse cellulaire nucléée, tandis que les autres entrent dans l'un des lobules, arrivent jusqu'à sa périphérie, se recourbent et rentrent dans la masse cellulaire principale; mais parmi ces dernières, toutes ne suivent pas le même chemin: il en est qui, au lieu de rentrer dans le corps cellulaire, se dirigent vers le lobule voisin dont elles vont constituer les fibrilles. Un seul lobule en effet reçoit directement ses fibrilles du cylindre-axe; les autres ne les reçoivent qu'indirectement par l'intermédiaire des fibrilles qui sortent du premier lobule et que l'on peut appeler fibrilles d'association.

Parvenues dans la masse principale de la cellule, les fibrilles deviennent moins distinctes; cependant on peut les voir encore assez bien à quelque distance du noyau, autour duquel elles semblent décrire des courbes allongées (fig. 1 *F'*). Mais dans son voisinage immédiat, la disposition fibrillaire devient de moins en moins appréciable. Les fibrilles semblent alors s'anastomoser, s'entrecroiser, de manière à constituer un fin réseau dont l'observation directe est rendue fort difficile par la présence de nombreuses granulations chromatiques. De ce réseau proviennent les fibrilles de retour qui rejoignent le cylindre-axe et sortent de la cellule.

Comment devons-nous interpréter la présence de ces singuliers lobules? Si l'on considère le trajet compliqué et fort long que doivent parcourir les fibrilles avant d'atteindre le corps cellulaire, on peut admettre que cette disposition anatomique n'est pas étrangère à la lente transmission du courant nerveux. Chez la tortue grecque en effet, le temps réflexe est relativement long; or il est assez probable que les lobules forment le principal obstacle à la rapide propagation de l'onde nerveuse. Ils constituent le substratum anatomique des caractères physiologiques des réflexes de la tortue grecque.

D'autre part, l'existence du faisceau fibrillaire qui rejoint directement le réseau périnucléaire sans passer par les lobules, nous explique pourquoi certains réflexes de la tortue peuvent être assez rapides.

À côté de la forme cellulaire que nous venons de décrire, il en existe une autre dans laquelle la structure fibrillaire n'est pas apparente. Ces cellules ont une teinte uniforme, un aspect si finement granuleux

qu'il en est presque homogène. Elles ne possèdent pas de grains chromatiques dont on puisse analyser la forme ou les dimensions. Je crois qu'il faut attribuer cet aspect à la substance chromatique qui ici est à l'état pulvérulent. Les fibrilles en quelque sorte enfouies dans une masse à demi homogène, cessent d'être visibles.

Une série de formes intermédiaires relie cette espèce cellulaire, généralement de taille moyenne, à la forme cellulaire dont la structure fibrillaire est nettement caractérisée.

Les très petites cellules, claires ou obscures, qui mesurent en moyenne 0,014 ne possèdent pas de lobules. Nous reviendrons plus loin sur la signification qu'il convient de leur donner.

Uromastix spinipes.

Chez l'Uromastix spinipes, les cellules des ganglions spinaux sont de forme allongée et mesurent 0,0085 dans leur plus grande longueur. La grande majorité d'entre elles appartient à un même type cellulaire caractérisé par un aspect sombre, un protoplasma presque homogène et par l'absence apparente des fibrilles. Le protoplasma, dans toute l'étendue de la cellule, semble être finement granuleux. Au premier abord, on est tenté de nier l'existence d'une structure fibrillaire quelconque. Mais à un examen plus attentif, on découvre quelques cellules claires dans le protoplasma desquelles des fibrilles très délicates, chargées de fines granulations chromatiques, décrivent des courbes allongées, concentriques au noyau.

Les fibrilles sont déjà moins distinctes dans les cellules plus riches en substance chromatique.

La structure fibrillaire du protoplasma est complètement masquée dans la plupart des cellules par l'abondance de ces granulations pulvérulentes.

Rappelons à ce propos que LUGARO¹⁾ a pu constater la présence d'un beau réseau de fibrilles dans les cellules ganglionnaires spinales du chien; à l'état normal, ces éléments semblent en être dépourvus; mais la chromatolyse périphérique qui survient au cours de l'intoxication saturnine, détruit la substance chromatique, le principal obstacle à la perception de la structure fibrillaire du protoplasma.

Le noyau est situé au centre de la cellule; autour de lui, les grains de chromatine forment des amas serrés et donnent à la zone péri-nucléaire un aspect plus sombre.

1) E. LUGARO, Sulle alterazioni degli elementi nervosi negli avvelenamenti per arsenico e per piombo. Rivista di patologia nervosa e mentale, Fasc. 2, 1897.

Agama colonorum.

Les cellules de cette espèce sont sphériques, mesurent 0,0076 de diamètre; elles sont moins finement granuleuses que les cellules des deux espèces que nous venons d'étudier. Aussi les fibrilles sont elles plus visibles; elles n'ont pas cependant la délicatesse des fibrilles de *Testudo graeca*. Elles dessinent des courbes allongées. Le noyau est situé à l'une des extrémités de la cellule.

Les granulations chromatiques ont l'aspect de fuseaux ou de grains triangulaires assez fins. Mentionnons encore la présence de nombreux grains d'un pigment jaunâtre, très régulièrement sphériques, qui forment parfois des amas considérables à la périphérie de la cellule (fig. 3 P).



Fig. 3. Cellule des ganglions spinaux d'*Agama colonorum*.

N noyau. *P* grains de pigment. *G* granulation de chromatine.

Les très petites cellules que j'ai observées dans les ganglions spinaux de *Testudo graeca* et d'*Uromastix spinipes*, existent aussi dans les ganglions d'*Agama colonorum*.

Emys europaea.

Le protoplasma des cellules de l'*Emys* est finement granuleux; les fibrilles sont difficilement visibles.

Par leur forme, les éléments cellulaires de l'*Emys* se rapprochent de ceux de *Testudo*. Quelsqu'uns d'entre eux sont lobulés; mais il n'existe généralement qu'un seul lobule, dont le volume égale parfois celui du corps principal de la cellule. Cette disposition anatomique qui a pour conséquence de ralentir la transmission du courant nerveux est moins bien différenciée que chez la tortue grecque. Ce fait n'a pas lieu de nous surprendre, étant donné que le temps réflexe de l'*Emys europaea* est moins long que celui de la *Testudo graeca*.

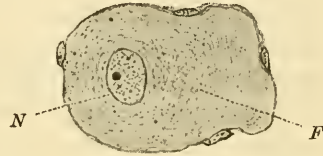
Mais ces cellules lobulées ne sont qu'en minorité. La plupart des éléments cellulaires ne possèdent pas de prolongement; ils sont sphériques ou piriformes et mesurent en moyenne 0,032.

Les fibrilles sont disposées concentriquement autour du noyau; elles constituent un fin réseau dans la zone qui l'entoure. Elles sont le plus souvent masquées par une grande quantité de granulations

chromatiques également ordonnées en séries concentriques. Le noyau est remarquable par un riche réseau de linine qui contient dans ses mailles de très nombreuses granulations acidophiles (fig. 4 *N*).

Fig. 4. Cellule des ganglions spinaux d'*Emys europaea*.

N noyau. *F* fibrilles disposées en rangs concentriques.



En résumé, chez les quatre espèces que nous venons d'étudier, le protoplasma des cellules ganglionnaires spinales possède une structure fibrillaire.

Les fibrilles sont surtout distinctes dans les régions périphériques de la cellule, régions plus claires que la zone centrale où la substance chromatique est plus abondante. Dans cette zone centrale péri-nucléaire l'état fibrillaire cesse d'être visible. Il semble qu'en cette région les fibrilles s'anastomosent et forment un fin réseau.

La substance chromatique existe généralement sous forme de très fines granulations; parfois même, elle est pulvérulente.

Le protoplasma ne contient pas de formations analogues aux vacuoles des cellules ganglionnaires spinales des Mammifères.

Le noyau assez grand, possède un nucléole volumineux et un réseau serré de filaments de linine, dans les mailles duquel sont disséminées de nombreuses granulations acidophiles.

Nous avons vu qu'à côté des cellules de grande taille et de taille moyenne, il existe chez les quatre espèces étudiées, des cellules très petites, à protoplasma clair ou sombre, à noyau relativement volumineux. *v. LENHOSSÉK* les a retrouvées chez la grenouille; je les ai également observées chez les oiseaux. Chez les Mammifères leur présence a été signalée par de nombreux auteurs. Il semble qu'elles existent chez tous les Vertébrés. Ces cellules ont donné lieu à des interprétations variées. On les a considérées comme des formations rudimentaires, dépourvues de toute fonction. Mais cette opinion ne s'appuie sur aucun fait. En réalité ces cellules possèdent, tout comme les cellules de plus grandes dimensions, un prolongement cylindraxile qui se divise en T.

Quelques auteurs ont voulu voir en elles des éléments jeunes en voie de développement. Mais on oublie que très tôt la cellule nerveuse,

et en particulier la cellule nerveuse des ganglions spinaux, perd la faculté de se diviser.

On arrive à une interprétation plus rationnelle si l'on tient compte de cette règle, que le volume des cellules nerveuses est dans une certaine mesure directement proportionnel à la longueur de leurs prolongements cylindraxiles. D'où il résulte qu'à ces petites cellules appartiennent des prolongements fort courts. D'autre part, comme ce n'est qu'à une assez grande distance du ganglion spinal que le tronc nerveux qui en sort, se résout en branches terminales, il faut en conclure que ces petites cellules donnent naissance à des fibres courtes qui se terminent ailleurs que dans la peau ou les muqueuses. Il est fort probable que ces fibres arrivent jusqu'aux ganglions sympathiques par l'intermédiaire des rami communicantes.

Cette hypothèse trouve un appui dans les résultats des recherches expérimentales de LUGARO¹). Cet auteur a étudié les altérations des cellules ganglionnaires spinales consécutives à la section de la branche périphérique d'un nerf, et il a trouvé que les cellules de taille moyenne et de grande taille dégénéraient, alors que les petites cellules claires restaient normales. LUGARO, frappé de ce fait remarquable, émet cette même hypothèse, à savoir que ces cellules envoient leurs prolongements dans les ganglions du sympathique. D'autre part, il se demande si cette résistance des petites cellules claires à un processus dégénératif n'est pas due à une plus grande vitalité.

Je crois que la première hypothèse serre de plus près la réalité des faits et il me semble qu'il faut admettre que les prolongements périphériques des petites cellules des ganglions spinaux fournissent aux viscères les fibres nerveuses de la sensibilité générale. Les rameaux communicants (rami communicantes), en outre des fibres motrices cérébro-spinales, contiendraient donc des fibres sensibles, dont les cellules d'origine sont représentées par les petites cellules des ganglions spinaux.

1) LUGARO, Sulle alterazioni delle cellule nervose dei gangli spinali in seguito al taglio della branca periferica o centrale del loro prolungamento, Rivista di patologia nervosa e mentale, Dicembre 1896.

Nachdruck verboten.

The Rhythm of Reproduction in Mammalia.

By J. BEARD, University of Edinburgh.

Under this title, which forms the heading of the closing chapter of a larger work, it is proposed to give a concise summary of the conclusions arrived at in the latter. The complete memoir is now in the press, and will shortly be published¹⁾, uniform with "Certain Problems of Vertebrate Embryology", Jena 1896. The newer work arose out of the latter, and forms its natural sequel.

The new inquiry begins with an examination of the conditions, under which reproduction can be, and is, effected, when uterine development and nutrition of offspring by means of mammary glands are initiated. In the memoir²⁾ of last year it was for the first time established, that there is in the development of any Vertebrate a period or phase termed the critical one. It is there defined thus: — "there is a stage (better a phase) in the development of every Vertebrate embryo, during which, and only then, it resembles the embryo of any other Vertebrate in a corresponding stage (phase) in certain general features. But, while it thus agrees with any other embryo in this stage (phase) in characters, which are common to all Vertebrate animals, it differs from the embryo of any other class in certain special class features, and also from any other embryo of the same class, but of a different order, in other and ordinal characters. Immediately before this stage (phase) is reached, it begins to put on generic and specific characters, and, thus, it then begins to differ from all other embryos in these."

It was also shown, that at this phase, if there was a yolk-sac filled with yolk, the embryo began to annex its contents, and that, if with uterine development the yolk of the yolk-sac had become a negative

1) As "The Span of Gestation and the Cause of Birth. A Study of the Critical Period and its Effects in Mammalia". Jena, Gustav Fischer, 1897.

2) J. BEARD, On certain Problems of Vertebrate Embryology. Jena, Gustav Fischer, 1896.

quantity, it was at the critical phase, that an allantoic placenta was either formed, or first came into operation¹).

Moreover, it was established, that the evolution of mammary glands and the initiation of lactation had been the primary factors in reducing the yolk in the egg of ancestral mammals. This reduction, due to the mammae, could, however, be carried no further back than the critical period, i. e., than the epoch, at which the embryo, being first complete in all its parts, could, and must, provide for its own nutrition. The mammary organs could not, and cannot, begin to function prior to that time.

If, as has happened, a yolk-sac placenta, or trophoblast, be developed, it, as a structure forming a part of the asexual generation or phorozoon, can only function until the critical period, when it must begin its degeneration, for its life-span is reached.

The combined workings of these two factors, mammary and trophoblastic nutritions, from opposite points, the one beginning at the soonest at the critical period, the other ending at the latest at this important epoch, have brought it about, that, where no allantoic placenta is developed, there uterine life is only possible until the critical period, when the young must, perforce, be born. This is probably the case in all aplacental Marsupials, and it certainly holds in *Hypsi-prymnus*, *Didelphys*, *Trichosurus* and *Macropus*, as either demonstrable, or already established.

Once the birth was fixed to take place at the critical period in ancestral Metatheria and Eutheria, an alteration of this arrangement could only be brought to pass by the evolution of an allantoic placenta. If this happened, the birth could be postponed to a later time, for the nutrition of the foetus beyond the critical period²) was provided for.

Before an allantoic placenta had been, so to speak, invented, the coincidence of birth- and critical periods had led to deeply-reaching effects on the ovulation.

Prior to all these changes, evolution of mammae, trophoblast, etc., ovulation may have occurred at regular periodic intervals, but of this there is as yet no evidence available in the developmental history of

1) More recent work has demonstrated the correctness of the latter alternative.

2) The critical period is one of starvation rather than, as HOUSSAY suggests, of asphyxiation (compare F. HOUSSAY, *Le rappel ontogénétique d'une métamorphose chez les Vertébrés*, *Anat. Anz.*, Bd. 13, p. 33—39).

mammals¹⁾. However this may be, and it is a matter of no apparent import, the initiation of birth at the critical period put restrictions upon ovulation, if none previously existed.

Ovulation was rendered impossible during gestation, and under the most favourable circumstances it could only recur shortly after every birth.

Under the conditions imposed by uterine gestation the number of offspring is at best a restricted one, no case being known, in which the uterus can normally harbour more than 27 developing embryos²⁾, the average number being much smaller, even in the most prolific forms.

It, therefore, became necessary to repeat the ovulation as often as possible under the limitations of frequency and number of eggs imposed.

Thus it arose, that the ovulation-period became almost equal to, but actually a little longer than, the interval of time necessary for development to the critical period, or, in other words, to the birth.

The latter interval may be termed "the critical unit" in any given case, and in the same way the period of time between any two ovulations may be described as "the ovulation-unit".

It is probable, that the critical unit first fixed the ovulation-unit; or, at any rate, that the interaction of the two led to a correspondence, such that the latter always slightly exceeded the former. Owing to this it resulted, that a coming ovulation, i. e. a reflex message from the ovary, was the direct cause of birth.

TYLER SMITH in 1849 almost foresaw this; but, though he assigned the cause of birth to the ovary, he failed to recognise that a coming ovulation was at its basis.

When an allantoic placenta was initiated, with consequent prolongation of the gestation, the correspondence and relationships of the critical and ovulation-units determined the conditions, under which this prolongation might take place. It could only be extended in the first instance by being made to embrace two critical units instead of one, so as to maintain the correspondence of the critical and the ovulation-unit, i. e. so that birth might still be induced and succeeded by a new ovulation.

The carrying-out of this extension of gestation to two critical units

1) The conditions in Monotremes might be interesting in this connection.

2) *Didelphys* according to SELENKA.

afforded the passage from the Metatherian to the Eutherian stand, and it led to the loss of the marsupium as a structure no longer required.

This type of gestation of two units is still in existence in many of the lower Eutheria, as mouse, rabbit, etc., and probably in mole and hedgehog. A gestation of two units, although it gave an advance on the condition at birth characteristic of forms, whose gestations were made up of one unit only, did not yield the advantages to be gained by a still further prolongation of the gestation to include three or more critical units. These advantages were seized upon in course of time by various mammals, and utilised to varying extents, their gestations gradually coming to include a greater number of critical units.

But, wherever further prolongation was acquired, it was always still effected under the rules originally laid down, as to a correspondence between the length of gestation and a certain number of critical and ovulation-units.

By a curious coincidence, for it is nothing more, in the table of gestation-lengths, critical units, etc., given up in the complete work, forms with from one to eight critical units in the gestation are included. An examination of the list will make it clear, that, as a rule, forms with a greater number of such units in the gestation are born in a condition more advanced than those with a less. Mere length of gestation does not effect this, for a mouse attains in 20 days a degree of development as advanced as a rabbit in 30, or as a dog in 62: or, again, an opossum reaches in 8 days the stage of development arrived at by a rabbit in 15 days, a cavy in 22, a sheep in 30, a horse in 42, or a human embryo in 46 days.

The reason of a greater degree of development at birth with an increased number of critical units lies deep, and is to be sought in the circumstance, that forms with gestation-periods of several critical units must in their ancestral history have passed through conditions, in which the number was smaller. They must have started with a gestation of one critical unit, and have gradually increased this number.

While many of the lower Eutheria still maintain very conservative traditions, among the higher ones in certain orders, thus in Ungulata and in man, a rather different state of affairs obtains, probably as a secondary condition. Even in the lower forms, such as rabbit and cavy, it is rendered likely, from a comparison with the short critical unit of the opossum or *Hypsiprymnus*, that the critical unit, and with it the ovulation-unit, has been doubled or trebled.

However this may be, something of the same sort has taken place without affecting the ovulation-unit in Ungulata and man. In horse, sheep, pig, and man the critical unit is no longer the equivalent of one ovulation-unit, but almost of two such. This is interpreted as meaning, that the gestation-length has been doubled without altering the grade of development at birth, and it is put into association with a probable increase of size in the course of the ancestral history, without excluding the possibility, that other factors may have come into play.

In all mammals ovulation during gestation is either abortive or suppressed; and this is necessary, for a normal ovulation during gestation would lead to abortion.

The corpus luteum is probably a contrivance for the suppression or rendering abortive of ovulation during gestation. The commencing degeneration of this structure some little time before the end of the gestation (like its rapid atrophy, where fertilisation has not taken place) allows of preparation being made for a new ovulation. As already indicated, the approach of this ovulation is, in a reflex manner, the direct cause of birth.

In the complete work consideration is given to the causes of many abortions in various mammals and to the nature of menstruation. It is insisted that the critical period (with the consequences following in its train), multiples of this, and the ovulation-periods normally-suppressed during gestation must be very frequently times of abortion in various mammals, particularly in those, like horse and man, where the gestation is a prolonged one of several units.

Menstruation is comparable to an abortion prior to a new ovulation, and it is an abortion of a decidua prepared for an egg, which was given off subsequent to the preceding menstrual period, and which has escaped fertilisation. It is an abortion corresponding in its periodicity with a former critical unit, which obtained before the present one arose by a duplication. Thus, it is comparable to an abortive birth at a former critical period.

So far it has appeared, that, under the conditions governing it, gestation in Metatherian and Eutherian mammals is, like their ovulation, dominated by a rhythm, and a similar and connected one really underlies lactation.

This latter originally, and even now in many cases, had no effect on gestation, and a female, suckling young, could, and in some species can, become pregnant again immediately after the birth of a litter. This, as is well known, holds true of the mouse, rabbit, and cavy. But in others the effect of lactation has been either to destroy the

fruit of the new succeeding gestation, or to render the ovulation ensuing on the birth useless, beyond inducing the latter.

When a new gestation now no longer follows on the birth of a litter, one can in many cases make out, that lactation still keeps up the rhythm of the gestation in corresponding to one or more gestation-lengths. It has to do this in mouse and rabbit; and, regarding the former, SOBOTTA has put it on record, that lactation finishes only a day or two before a new litter is born.

But in the pig lactation suppresses a new gestation¹⁾, lasting as long as the latter would have done, i. e., about four months, while in cat and dog the lactation-period is equal to about two gestation-lengths.

Thus, ultimately, lactation, gestation, the ovulation-, and critical units are all connected together in a remarkable way, and their relations are such, that they all typically conform with the rhythm of reproduction in the Mammalia.

This latter is of such a nature, that without it there would be no regulated course for the gestation, no periodicity in the ovulation could be maintained, and the birth of offspring would be a matter of chance and accident, instead of one of law and necessity.

By ovulation the rhythm is proclaimed throughout the reproductive life of the female, in gestation the same rhythm is maintained, but in a modified fashion; and, as the span of uterine life draws to a close, it again asserts itself, and induces birth.

Nachdruck verboten.

Hermann Welcker †.

Am 11. September d. J. starb nach kurzer Krankheit auf seinem Landsitz zu Winterstein in Thüringen, wo er seit seiner Emeritierung die schönere Jahreszeit zuzubringen pflegte, der frühere Director des anatomischen Instituts zu Halle a./S., Herr Geh. Medicinalrat Prof. Dr. med. HERMANN WELCKER, der bekannte Mikroskopiker, Anatom und Anthropolog. Dem Schreiber dieser Zeilen war es vergönnt, dem Verblichenen, der bis wenige Tage vor seinem Ende die volle geistige und körperliche Frische sich bewahrt hatte, fast ein Jahrzehnt als Prosector zur Seite zu stehen, zu einer Zeit, in der W. des äußeren Lohnes für jahrelange, treue und hingebende Arbeit, die mehreren

1) And occasionally in mouse and rabbit.

deutschen Universitäten und sodann der gesamten Biologie in ihrem weitesten Umfang zu Gute gekommen war, sich erfreuen durfte. So wird es gerechtfertigt erscheinen, wenn der Unterzeichnete es unternimmt, in kurzen Zügen den Mitgliedern der Anatomischen Gesellschaft, der W. seit ihrer Gründung als Mitglied angehörte, den Lebensgang und die Lebensarbeit eines deutschen Gelehrten vorzuführen, dem seine zahlreichen Schüler sich stets zu Dank verpflichtet fühlen werden.

H. W. wurde am 8. April 1822 in Gießen geboren. Er studierte in seiner Vaterstadt und in Bonn Medicin und Naturwissenschaften und promovierte 1851 auf eine Dissertation, die ihn vorteilhaft in die wissenschaftliche Welt einführte. Nachdem er mehrere Jahre die Stelle eines Assistenzarztes an der Gießener medicinischen Klinik versehen hatte, beschloß er, statt der ärztlichen Praxis sich zu widmen, eine Laufbahn einzuschlagen, die — freilich im Kreise anderer Facultäten — schon zwei nahe Verwandte mit großem Erfolge betreten hatten, denn der berühmte Philolog und Archäolog FRIEDRICH GOTTLIEB WELCKER, der unter allen seinen Zeitgenossen am tiefsten in den Geist der alten Griechen eingedrungen war, und KARL THEODOR WELCKER, der seiner Zeit als Lehrer der Pandekten und des Staatsrechts auf seine Zuhörer in Freiburg die nachhaltigste Wirkung ausübte, waren Brüder seines Vaters. Er habilitierte sich in Heidelberg im Jahre 1853, siedelte aber schon nach 5 Monaten nach Gießen über, um dort die Prosectorstelle zu übernehmen. Im Jahre 1859 wurde er als außerordentlicher Professor und Prosector der Nachfolger MAX SCHULTZE's in Halle, wo er, später zum Ordinarius und schließlich zum Director des anatomischen Instituts ernannt, eine erfolgreiche Thätigkeit entfaltete.

Gießen nahm damals auf dem Gebiete der Naturwissenschaften und der theoretischen Disciplinen der Medicin eine der führenden Rollen unter den deutschen Universitäten ein, denn auf allen diesen Gebieten regte sich die lebhafteste wissenschaftliche Thätigkeit. Zum Aufblühen der hessischen Hochschule trug vor allem J. LIEBIG bei, ihm gelang es, durch die Errichtung des ersten chemischen Unterrichts-Laboratoriums auf deutschem Boden die bisher „tote philosophische Disciplin“ zu einer „lebenden Naturwissenschaft“ umzugestalten. Noch in Gießen wies LIEBIG auf die innige Verknüpfung der Lebenserscheinungen bei Pflanzen und Tieren, auf den „Kreislauf des Lebens“ hin. In gleicher Weise reformatorisch, wenn auch nicht von so weitgreifenden Folgen war der Einfluß, den die Gründung eines physiologischen Instituts durch TH. BIRSCHOFF ausübte, der damals mit hochbedeutenden entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen beschäftigt war und dem, als seinem großen Lehrer, H. W. zeit seines Lebens mit dankbarer Verehrung anhing, sowie die Errichtung einer pharmakologischen Anstalt — eine in Deutschland gleichfalls ganz neue Erscheinung — deren Director PHOEBUS wurde. Den genannten Gelehrten reihten sich noch an: JUL. VOGEL, der Vorläufer R. VIRCHOW's und später W.'s Hallenser College, RUD. LEUCKART, der jetzige Leipziger Zoologe,

und eine Anzahl aufstrebender jüngerer Kräfte. In dieser geistigen Atmosphäre entfalteten sich die ersten Keime litterarischen Schaffens bei H. W., die später vielfältige Frucht tragen sollten.

Man kann in der vielseitigen litterarischen Thätigkeit des Mannes, dessen Wirken nun abgeschlossen ist, drei ziemlich scharf getrennte Epochen unterscheiden, die mikroskopische, die makroskopisch-anatomische im weitesten Sinne und die speciell anthropologische.

I. W.'s Inaugural-Dissertation handelte von der Irradiation, jenem Phänomen, nach welchem helle Körper auf dunklem Grunde, die man aus einer gewissen Entfernung betrachtet, größer erscheinen, als sie nach ihrem Schwinkel sein sollten. In dieser Arbeit, zu der ihr Verfasser durch BISCHOFF's und des Physikers BUFF Vorträge angeregt wurde und an der auch BARDELEBEN (zur Zeit ihrer Veröffentlichung übrigens schon in Greifswald als Chirurg thätig) einen gewissen Antheil hatte, wird der Nachweis erbracht, daß die Irradiation eine rein physikalische Erscheinung, PLATEAU's Anschauung, nach welcher eine Ausbreitung des Lichteindrucks auf unsere Netzhaut im Spiele wäre, somit eine irrije sei.

Von Heidelberg wieder nach Gießen zurückgekehrt, wurde W. zum Sekretär des mittlerweile gebildeten Vereins für Mikroskopie gewählt. Im Auftrage dieser wissenschaftlichen Gesellschaft verfaßte H. W. den Aufsatz über Aufbewahrung mikroskopischer Objecte. Auf seine Veranlassung einigte man sich in jener Körperschaft über die Annahme eines bestimmten Formats der Objectträger, das heute noch unter der Bezeichnung „Gießener Format“ vielfach Verwendung findet. Der Vorschlag, ein bestimmtes zweckentsprechendes Format der Objectträger von Gießen aus zu proclamiren, wurde namentlich mit Rücksicht auf den Tauschverkehr, den der genannte Verein anzuregen bestrebt war, dem wissenschaftlichen Publicum unterbreitet.

Um die Einführung eines für die Bedürfnisse der Histologen geeigneten Mikrotoms bemühte sich H. W. schon im Jahre 1856, also fast 20 Jahre früher, als RANVIER mit seinem Modell hervortrat. Damals lag zwar ein solcher Apparat schon vor, aber dieses von OSCHATZ construirte Mikrotom war von seinem Erfinder für die Zerlegung pflanzlicher Objecte bestimmt gewesen. Um diesen Apparat, bei welchem das von einem Cylinder aufgenommene Object durch eine Schraube in senkrechter Richtung gehoben und gesenkt werden konnte, den Histologen zugänglicher zu machen, vereinfachte W., der übrigens damals im Allgemeinen dem Schneiden aus freier Hand den Vorzug gab, die Construction des für die damalige Zeit als sehr teuer geltenden Instruments. Freilich gestattete weder der von OSCHATZ ursprünglich angegebene Apparat noch die W.'sche Modification desselben, die später durch GUDDEN eine Verbesserung erfuhr, eine Aenderung der Schnittrichtung, und so sann denn W. darauf, durch eine einfache Vorrichtung es zu ermöglichen, auch „innerhalb schräger, nur durch das fortwährend controlirende Auge auswählbarer Lagen“ Schnitte führen zu können. Eine freilich sehr primitive Einrichtung hielt W. damals für ausreichend, um die Vorteile beider Methoden des Schneidens, des

freihändigen und des mechanischen, combinirt zur Geltung zu bringen. Er befestigt eine central durchbohrte Glasplatte über einer Unterlage. Das zu durchschneidende Object wird von der linken Hand in das Loch der Glasplatte hereingereicht, „wobei das Object an dem Rande des Glasloches eine Stütze findet“, während die rechte Hand mit der auf der Glasplatte flach aufgelegten Klinge das Material in „langgezogene Schnitte“ zerlegt. So suchte man sich damals zu helfen. Ich weiß nicht, ob dieser Vorschlag viel Anklang gefunden hat, gelöst konnte das Problem der Variation der Schnittrichtung erst dann werden, als man etwa 20 Jahre später darauf kam, die Führungsbahn für das Messer und die Objectklammer auf verschiedenen Seiten des Gestells gesondert anzubringen.

Aber die Technik, und wäre sie noch so subtil und noch so schwierig zu erlernen, bleibt ja doch immer nur Mittel zum Zweck, und so gewann er, der stets die Untersuchungsmethode, die eigene ebenso, wie die anderer Autoren im Interesse der Wahrheit einer fast peinlich genauen Kritik zu unterziehen gewohnt war, denn mit Hilfe der erworbenen Kunstfertigkeit einem anatomisch und physiologisch gleich bedeutungsvollen und auch heute noch nicht vollkommen erkannten Object, den geformten farbigen Elementen des Blutes, neue Seiten ab. Er verbesserte die von VIERORDT begründete Methode der Blutkörperchenzählung und stellte selbst umfassende Zählungen bei Tieren und Menschen an. Aus dieser Untersuchung ergab sich sodann als weitere Aufgabe, die Blutmenge des Menschen und gewisser Tiere genauer zu bestimmen. Dies erreichte W. mit Hilfe der von ihm eingeführten colorimetrischen Methode. Speciell für den Menschen ergab sich eine erhebliche Ueberschätzung der ihm zukommenden Blutmenge, denn es stellte sich heraus, daß sie nicht, wie man bisher angenommen hatte, 25, sondern nur 9—10 Pfund beträgt. Als letzte Frucht seiner Blutuntersuchungen sind die bekannten Blutkörperchenmodelle zu bezeichnen, die Anfangs der siebziger Jahre von Halle aus ihren Weg wohl in die meisten anatomischen und physiologischen Institute Deutschlands und der Nachbarländer fanden.

Bei Gelegenheit der Naturforscher-Versammlung in Bonn (1857) zeigte in der vereinigten Section der Anatomen und Physiologen WELCKER gleichzeitig mit J. GERLACH „mit Karmin gefärbte Ganglienzellen und deren Ausläufer“ vor. Erwähnenswert ist die ergänzende Bemerkung, die W. einem Vortrage des Altmeisters der mikroskopischen Färbungsmethoden: „Ueber das Imbibitionsvermögen tierischer Membranen für Farbstoffe“ (in erster Linie für „dünne alkalische Lösungen von Karmin“) hinzufügte, daß nämlich „die mehr körnigen Gebilde auch am liebsten Farbstoffe aufnehmen“. Seit jener Zeit ist die Zahl der zu histologischen Untersuchungen empfohlenen Farbstoffe so enorm gewachsen, daß es sicherlich nur sehr wenige Mikroskopiker giebt, welche die Wirkung aller dieser Hilfsmittel aus eigener praktischer Erfahrung hinreichend kennen. Eine Fülle der weitgehendsten Aufschlüsse, die durch Anwendung anderer Methoden entweder gar nicht oder nur sehr unvollkommen gewonnen worden wären, verdanken wir

den Tinctionen. Von einer umfassenden und befriedigenden Theorie der Färbungen sind wir freilich bei den großen Schwierigkeiten, die sich auf diesem Gebiet der Forschung entgegenstellen, noch weit entfernt. Daß man der Oberflächen-Attraction, also einem rein physikalischen Moment, eine große Bedeutung für das Zustandekommen der Aufspeicherung des Farbstoffes zuerkannte, ist, wie mir scheint, zweifellos mit Recht geschehen, und in demselben Sinne ist wohl auch obige Bemerkung W.'s zu deuten.

II. Als W. nach Halle kam, war A. W. VOLKMAN, der im Jahre 1843 von Dorpat dorthin berufen war, nach damaliger Sitte zugleich Ordinarius für Anatomie und Physiologie. Mit W.'s Arbeit über den menschlichen Schädel, zu welcher er in verschiedenen Instituten Material gesammelt hatte, beginnt eine Reihe von Publicationen über Probleme der makroskopischen Anatomie, die im Verein mit fortgesetzten mikroskopischen Arbeiten im Jahre 1866 durch seine Ernennung zum ordentlichen Professor der Anatomie ihre Anerkennung fanden.

Als VOLKMAN die Direction des anatomischen Instituts im Jahre 1876 niedergelegt hatte, trat W. an seine Stelle, während STEUDENER den theoretischen und praktischen Unterricht in der Histologie und mikroskopischen Anatomie übernahm. Neben Prof. STEUDENER las auch der Unterzeichnete über vergleichende Anatomie, nämlich über das die Wirbeltiere umfassende Gebiet, und diese Teilung fand auch später noch ihren Ausdruck; denn als im Jahre 1880 durch einen seit Jahrzehnten geplanten¹⁾, großartigen, zugleich praktischen und glänzenden Neubau die Schätze des anatomischen und zootomischen Museums endlich eine würdige Stätte gefunden hatten, verblieb die in erster Linie durch J. F. MECKEL geschaffene Wirbeltiersammlung bei der unter W.'s Direction stehenden Abteilung. Es war übrigens hohe Zeit, daß in der Unterkunft der Anatomie einmal Wandel geschafft wurde. Die Fachgenossen des kommenden Jahrhunderts, denen vielleicht einmal diese Zeilen zu Gesicht kommen, werden sich höchlich verwundern, wie es möglich war, bei den baulichen Verhältnissen, wie sie die alte Halle'sche Anatomie aufwies, einen gedeihlichen Unterricht zu pflegen. Die Räumlichkeiten des damaligen Instituts bestanden aus etwa 11 größeren und kleineren, zum Teil klosterzellenähnlichen Zimmern im Erdgeschoß und ersten Stock eines Nebenflügels der ehemaligen erzbischöflichen Residenz. Zwei der hellsten, schönsten und geräumigsten Gelasse, die des ersten Stocks, waren der Wirbeltiersammlung eingeräumt, während das Zimmer für die menschliche Sammlung zugleich als Auditorium diente. Die Präparirübungen wurden in zwei Zimmern abgehalten, einem größeren von genügenden Dimensionen, aber höchst mangelhafter Beleuchtung, das in erster Linie für die Präparanten des ersten Curses bestimmt war und im Munde der Studirenden das „Unterhaus“ hieß; daran schloß sich eine

1) Wenn ich mich recht erinnere, waren die ersten Pläne für einen Neubau schon in den fünfziger Jahren eingefordert worden.

schmale, düstere, einfenstrige Zelle, die, kaum Raum für die Aufstellung zweier Tische bietend, den Praktikanten des II. Curses reservirt war und deshalb, und weil es eine Stufe höher lag, als „Oberhaus“ dem vorigen gegenübergestellt wurde.

Daß unter solchen Umständen die Vollendung des mittlerweile begonnenen und rasch emporsteigenden Neubaus, der nunmehr die Reihe der neuen medicinischen Institute würdig eröffnet, von allen Beteiligten herbeigesehnt wurde, wer hätte es ihnen verargen wollen! Leider warf der plötzliche Tod STEUDENER's einen tiefen Schatten auf die Freude des Umzugs aus dem altersgrauen Schlosse in das moderne Haus.

Um die zweckmäßige Einrichtung des Instituts in allen seinen Theilen hat sich vor allem W. die größten Verdienste erworben, denn Großes wie Kleines hat er mit Zirkel und Maßstab unermüdlich und aufs sorgfältigste erwogen; mit dem von der Königl. Staatsregierung mit großer Munificenz ausgestatteten Baue wird sein Name stets verknüpft bleiben. Mit freudigem Stolze führte er in der Folge oft genug Fachgenossen, die häufig aus weiter Ferne kamen, durch die lichten Arbeitsräume und hohen Sammlungssäle, um ihnen die Einrichtung und Ausstattung des endlich errungenen würdigen Instituts zu zeigen.

Aber W. hatte auch seit Jahren, schon in dem alten Gebäude, dafür gesorgt, daß dem neuen Hause eine anatomische Sammlung zugeführt werde, die sich sehen lassen konnte und dort erst zur Geltung gelangte, denn nicht nur in der Führung des Scalpells, sondern auch in der Montirung der auf die verschiedenste Art aufzustellenden Präparate war er Meister.

III. Die dritte und letzte Epoche seiner litterarischen Thätigkeit, die schon durch sein sehr verdienstvolles Buch über den menschlichen Schädel (1862) gleichsam vorbereitet war, ist in erster Linie durch Arbeiten auf dem weiten Felde der Anthropologie gekennzeichnet.

Um für seine craniologischen Studien die thatsächlichen Unterlagen zu gewinnen, hatte W. schon in den Jahren 1860—1865 fast sämtliche Schädelmüllungen Deutschlands und Hollands, wo er neben W. VROLIK und HALBERTSMA besonders J. VAN DER HOEVEN persönlich näher trat, eingehend durchforscht.

Was man von A. ECKER rühmte, daß er „sofort beim Wiedererwachen der exacten Anthropologie in Deutschland mit in die erste Reihe der Vorkämpfer für diese einst ja von Deutschland ausgegangene Wissenschaft“ getreten sei, das gilt auch von W. Denn die im Frühjahr 1865 an eine Anzahl hervorragender Forscher, an v. BAER, DESOR, HIS, LINDENSCHMITT, LUCAE, SCHAAFFHAUSEN, RÜTIMEYER und CARL VOGT versandte Einladung, zu einer Zusammenkunft in Frankfurt a./M. sich einzustellen, ging von dem Freiburger und von unserem Hallenser Professor aus. Das Ergebnis der dort gepflogenen Verhandlungen war die Gründung des Archivs für Anthropologie, für das in der Folge W. eine Reihe wertvoller Abhandlungen beisteuerte. Der von KOLLMANN, J. RANKE und R. VIRCHOW in die Wege ge-

leiteten „Verständigung über ein gemeinsames craniometrisches Verfahren“ (der sog. „Frankfurter Verständigung“) hatte er, selbst eine Autorität auf diesem Gebiet, sich frühzeitig angeschlossen und auch in einer späteren Publication (1885) bezeichnet er die aufgestellte Norm als eine „treffliche Basis für gemeinsame Forschungen“, wenn er auch dabei dem für ihn charakteristischen Zweifel Ausdruck verleiht, ob gewisse schwierige Probleme statt durch „langwierige Detailforschung — — so rasch durch Beschlußfassung erledigt werden“ könnten. Durch eingehende Detailforschung gelangte W. auch zur Ausbildung eines Verfahrens, „durch das über das Zusammengehören eines Schädels und eines Kopfprofils ziemlich sicher entschieden werden kann“. In seinen Schriften über den Schädel SCHILLER's und RAFFAEL's wurde diese Methode wissenschaftlich verwertet.

Von den ethnologischen Forschungen angeregt, gab sich W. noch der Mnndartforschung hin. Hierher gehört auch der Aufsatz über die persische Vierzeile und den deutschen Volksreim, in welchem der Verfasser nachzuweisen sucht, daß die persische Vierzeile und ihre Erweiterung, das Ghasel, „eine der einfachsten, naturgemähesten Formen darstellt, die in ihrer ursprünglichsten Gestalt auch in der deutschen Volkspoesie sich findet.“

Im Jahre 1893 bat W., der das 70. Jahr schon hinter sich hatte, um seine Emeritirung, um seinen Lebensabend ganz der Wissenschaft und seiner Familie zu weihen. Bald nach seiner Berufung nach Halle hatte er sich mit Fräulein BERTHA VON KLIPSTEIN aus Gießen vermählt. Das Glück dieser mit drei Kindern gesegneter Ehe, dessen er bis zu seinem Lebensende sich erfreuen durfte, ward nur einmal durch schweres Leid getrübt, als ein hoffnungsvoller Sohn den Eltern und Geschwistern entrissen wurde. Wer jemals den Vorzug gehabt hat, in dem traulichen Hause am „Mühlweg“ zu Gaste gewesen zu sein, den wird die Erinnerung an die geistig anregende und behagliche Häuslichkeit stets begleiten.

Und nun scheiden wir von W.'s Bilde mit den Worten, die er selbst einst dem Holländer VAN DER HOEVEN nachrief:

„Ein tüchtiger Forscher und Gelehrter, ein treuer und geschickter Lehrer, ein edler Mensch!“

Ehre seinem Andenken!

Greifswald, im October 1897.

B. SOLGER.

Schriften-Verzeichnis.

1850. Beschreibung eines genauen, leicht herstellbaren mikroskopischen Meßapparates. Zeitschr. f. rat. Medizin, Bd. 10, p. 1—19. 1 Taf.
1851. Verbesserungen des in diesem Bande p. 1 beschriebenen Meßapparates. Ebenda, p. 211—219.

1852. Ueber Irradiation und einige andere Erscheinungen des Sehens. Inaug.-Dissert., Gießen. 8°. 198 pp. 8 Taf.
1853. Das Zahlenmikrometer, eine neue Form der auf Glas getheilten Gitter. DINGLER's polytechn. Journal, p. 267—271.
- Ueber Blutkörperchenzählung. Arch. f. wissensch. Heilkunde, Bd. 1, p. 161—194. 1 Taf.
- Der Gehalt des Blutes an gefärbten Körperchen, approximativ bestimmt nach der bei methodischer Verdünnung des Blutes entstehenden Färbung. Arch. f. wissensch. Heilkunde, Bd. 1, p. 195—208.
1854. Blutkörperchenzählung und farbeprüfende Methode. Prager Vierteljahrsschrift, Bd. 44, p. 11—80.
- Anweisung zum Gebrauche der Blutfleckenscala, eines Mittels zur Erforschung des Blutfarbstoffgehaltes. Nebst einem Exemplare der Scala. Gießen, Ricker. 16 pp.
- Bemerkungen zur Mikrographie. I. Mikroskopische Reliefverhältnisse und damit Zusammenhängendes. Zeitschr. f. rat. Med., N. F. Bd. 6, p. 172—187. 1 Taf.
1855. Kleine Bemerkung zur Osteologie des Thorax. Ebenda, p. 326 u. 327.
- Dehnbarkeit der Gehirncapillaren und Nichtexistenz der Vasa serosa. Verhandl. d. Physik.-medic. Gesellschaft zu Würzburg, Bd. 6, p. 274—280.
1856. Ueber Aufbewahrung mikroskopischer Objecte, nebst Mittheilungen über das Mikroskop und dessen Zubehör. Gießen, Ricker. 8°. 44 pp. 1 Taf.
- Bemerkungen zur Mikrographie. II. Ueber elastische Faser, Muskelfaser und Darmepithel. III. Nachtrag zu No. I dieser Bemerkungen. IV. Ueber die Drehungsrichtung gewundener mikroskopischer Gebilde. Zeitschr. f. rat. Med., N. F. Bd. 8, p. 225—255. 2 Taf.
1857. Bestimmungen der Menge des Körperblutes und der Blutfärbekraft, sowie Bestimmungen von Zahl, Maß, Oberfläche und Volum des einzelnen Blutkörperchens bei Tieren und bei Menschen. Ebenda, III. Reihe Bd. 4, p. 145—167.
1858. Ueber Sarcina, insbesondere ihr Vorkommen im Urin des Menschen. Ebenda, III. Reihe Bd. 5, p. 199—214. 1 Taf.
1859. Ueber die Ausmessung des senkrechten Durchmessers mikroskopischer Objecte und über die Ermittelung der chemischen Qualität aus dem Lichtbrechungsvermögen. ECKHARD'S Beitr. zur Anat. und Physiol., Bd. 2, Hft. 2, p. 45 ff.
- Unterscheidung von Erhöhungen und Vertiefungen unter dem Mikroskope. Zeitschr. f. rat. Med., III. Reihe Bd. 7, p. 63—67.
1860. (In Gemeinschaft mit Stud. med. A. JAHN.) Die kernähnlichen Gebilde der quergestreiften Muskelfaser und die Frage nach der Existenz eines plasmatischen Gefäßsystems der Muskeln. L. c., Bd. 10, p. 238—262. 1 Taf.

1861. Zur Diagnose der Muskeltrichinen beim lebenden Menschen und über das Vorkommen der Harnsarcina. Arch. f. path. Anat. Bd. 21.
- H. W. und SCHWEIGGER-SEIDEL, Verbreitungsgrenzen der quergestreiften und glatten Musculatur im menschlichen Schlunde. Arch. f. pathol. Anat. und Phys., Bd. 21, p. 455 ff.
1862. Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels, Teil I, Leipzig. Fol. I—XVI und pp. 1—148. 17 Taf.
1863. Untersuchungen der Retinazapfen und des Riechepithels bei einem Hingerichteten. Zeitschr. f. rat. Med., III. Reihe Bd. 20, p. 173—181.
- Größe, Zahl, Volum, Oberfläche und Farbe der Blutkörperchen bei Menschen und Tieren. L. c., p. 257—307.
- Ueber zwei seltenere Difformitäten des menschlichen Schädels: Scapocephalus und Trigocephalus, und über die Frage nach dem zwischen Hirngröße und geistiger Begabung bestehenden Wechselverhältnisse. Abhandl. d. Naturf. Ges. zu Halle, Bd. 7, p. 145—163. 1 Taf.
1864. Erklärung, die Blutuntersuchung betreffend. Zeitschr. f. rat. Med., III. Reihe, Bd. 21, p. 192—195.
- Ueber die Entwicklung und den Bau der Haut und der Haare bei Bradypus, nebst Mitteilungen über eine im Innern des Faultierhaares lebende Alge. Abhandl. d. Naturf. Ges. zu Halle, Bd. 9, p. 17—72; Nachtrag, p. 72a—d. 2 Taf.
1865. Ueber knöcherne Verengerung und Verschließung des äußeren Gehörganges. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 1, p. 163—174.
1866. Craniologische Mitteilungen. Arch. f. Anthropol., Bd. 1, p. 81—160. 3 Taf.
- Reductionstabellen (für Längenmaße, Gewichts- und Volumswerte). L. c., p. 269—272.
1867. On the skull of Dante. Anthropol. Review, Januar 1867 (auch deutsch unter der Aufschrift: Der Schädel Dante's, im Dante-Jahrbuch für 1867).
1869. Tabellen zur Ausschreibung der Breiten- und Höhenindices. Arch. f. Anthropol., Bd. 3, p. 197—202.
1870. Ueber die künstliche Verkrüppelung der Füße der Chinesinnen. Arch. f. Anthropol., Bd. 4, p. 221—232. 12 Textfiguren.
1872. Die Füße der Chinesinnen. L. c., Bd. 5, p. 133—152. 4 Textfig.
- Modelle zur Erläuterung der Form, des Volums und der Oberflächenentfaltung der roten Blutkörperchen der Wirbeltiere. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 8, p. 472—480.
- Mitteilungen über die Anatomie des Hüftgelenks. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Halle (27. April).
1875. Ueber das Hüftgelenk nebst einigen Bemerkungen über Gelenke überhaupt, insbesondere über das Schultergelenk. Zeitschr. f. Anat. und Entwicklungsgesch., herausgeg. von HIS und BRAUNE, Jahrg. 1875, p. 41—79.

1875. Ueber Pronation und Supination des Vorderarms. Arch. f. Anat., Phys. und wiss. Med. (herausgeg. von REICHERT und. DU BOIS-REYMOND), Jahrg. 1875, p. 1—26. 1 Taf.
- Tractus ileotibialis fasciae latae beim Menschen. L. c., p. 27—40. 2 Figuren.
- Beiträge zur Myologie. Zeitschr. f. Anat. und Entwicklungsgesch. Bd. 1, p. 173—204.
1876. Nachweis eines Ligamentum interarticulare („teres“) humeri, sowie eines Lig. teres sessile femoris. Ebenda, Bd. 2, p. 98—107, mit Holzschnitten im Text.
- Zur Anatomie des Ligamentum teres femoris. Ebenda, p. 231—235, mit Holzschnitten im Text.
1877. Mitteilungen über die Auffassung des ersten Daumengliedes. Amtlicher Bericht der 50. Versammlung deutscher Naturforsch. und Aerzte in München, p. 230.
- Ueber die Lage der Bicepssehne im Schultergelenke. Ebenda, p. 230.
- Untersuchung des Phallus einer altegyptischen Mumie nebst Bemerkungen zur Frage nach Alter und Ursprung der Beschneidung bei den Juden. Arch. f. Anthropol., Bd. 10, S. 123—127. 2 Holzschnitte.
1878. Zwei Hilfsmittel bei Demonstration des Gehirns und des Herzens. Arch. f. pathol. Anat., Bd. 74, p. 500—504. 1 Taf.
- Zur Lehre von Bau und Entwicklung der Wirbelsäule. Zoolog. Anz., No. 13, p. 291—295, und No. 14, p. 311—314, auch in d. Sitzungsber. d. Naturf. Ges. zu Halle, Oct. 1878.
- Die Einwanderung der Bicepssehne in das Schultergelenk. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., Jahrg. 1878, p. 20—42.
1881. Die neue anatomische Anstalt zu Halle, durch einen Vortrag über Wirbelsäule und Becken eingeweiht. Arch. f. Anat. und Physiol., Anat. Abt., p. 161—192.
1882. Die Asymmetrien der Nase und des Nasenskelets. Beiträge zur Biologie, als Festgabe dem Anatomen und Physiologen TH. L. W. v. BISCHOFF zu seinem 50-jähr. med. Doctorjubiläum gewidmet von seinen Schülern, 8. Abt., p. 317—349. 7 Holzschnitte.
1883. Schiller's Schädel und Totenmaske, nebst Mitteilungen über Schädel und Totenmaske Kant's. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 160 pp.
- Zur Methode der wissenschaftlichen Beweisführung. Aus Anlaß der Frage nach den Schiller-Gebeinen. Gegenwart, Bd. 24, No. 46, p. 307, und No. 47, p. 328.
1884. Die morphologische Bedeutung des ersten Daumengliedes. Preisverteilungsprogramm der Univ. Halle. 18 pp. 1 Taf.
- Der Schädel Rafael's und die Rafael-Porträts. Sendschreiben an Herrn Geh. Rat Prof. Dr. SCHAAFFHAUSEN. Arch. f. Anthropol., Bd. 15, Heft 4. 2 Taf.
1885. Die Capacität und die drei Hauptdurchmesser der Schädelkapsel bei den verschiedenen Nationen. Ebenda, Bd. 16, p. 1—159.

1885. Die Abstammung der Bevölkerung von Socotra. Verhandl. d. 5. deutschen Geographentags zu Hamburg, p. 92.
1887. Cribra orbitalia. Ein ethnologisch-diagnostisches Merkmal am Schädel mehrerer Menschenrassen. Arch. f. Anthropol., Bd. 17, p. 1—18. 1 Taf.
- Der Schlangemensch Büttner-Marinelli. Leipz. Illustr. Zeitung, No. 2287. 3 Abbildungen.
- Zur Kritik des Schiller-Schädels. Ein Beitrag zur craniologischen Diagnostik. Arch. f. Anthropol., Bd. 17, p. 19—60.
- Die Rafael-Portraits. Zeitschr. f. bildende Kunst, Bd. 23, p. 17—24.
-
1875. Die deutschen Mundarten im Liede. Sammlung deutscher Dialektgedichte, nebst einem Anhang: Poetische Proben aus dem Alt-, Mittel- und Neudeutschen, sowie den germanischen Schwestersprachen. Leipzig (II. Aufl. unter dem Titel: „Dialectgedichte“, 1889).
1879. Die persische Vierzeile und der deutsche Volksreim. Nord und Süd, Bd. 10, p. 339.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 unentgeltlich — liefern.

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

*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 unthunlich 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.*

*Um **genügende Frankatur** der Postsendungen wird höflichst gebeten.*

Abgeschlossen am 24. October 1897.

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.

XIV. Band.

✂ 12. November 1897. ✂

No. 5.

INHALT. Aufsätze. William A. Locy, Accessory Optic Vesicles in the Chick Embryo. With 9 Figures. p. 113–124. — Hans Salzer, Zwei Fälle von dreigliedrigem Daumen. Mit 2 Abbildungen. p. 124–131. — Richard Zander, Ueber das Verbreitungsgebiet der Gefühls- und Geschmacksnerven in der Zungenschleimhaut. Mit 1 Abbildung. p. 131–145. — Karl von Bardeleben, Ueber die Entstehung der Axenfäden bei menschlichen und Säugetier-Spermatozoen. p. 145–147. — G. Baur, Ueber die systematische Stellung der Microsaurier. p. 148–151. — Swale Vincent, On the Suprarenal Capsules and the Lymphoid Tissue of Teleostean Fishes. p. 151–152. — Personalia. p. 152. — Anatomische Gesellschaft. p. 152.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Accessory Optic Vesicles in the Chick Embryo.

By WILLIAM A. LOCY,

Professor of Zoölogy in the Northwest. University, Evanston, Ill., U. S. A.

With 9 Figures.

One of the serious limitations in embryological study is that the developmental process which is a continuous one, must be studied by observing stages more or less widely separated and filling in the gaps with inferences. There is always, even in the closest series of studies, intervals of time not covered by actual observation. This would not be so serious if there were no transitory organs; if the process of development were a straight forward affair, so that later stages always represented fuller developed conditions of previously formed organs, the chances of going wrong by way of inferences, would be reduced

to a minimum. But this is not the case, new observations are continually forcing on the attention of embryologists the fact that transitory organs arise and disappear without leaving any trace, and students of development are just beginning to appreciate how essential it is to have closer series of preparations, and to omit no period of development however brief.

I wish to give an account of transitory organs that arise and disappear within a period of three hours or thereabouts.

There is, in the head region of Vertebrate animals, a succession of well known cerebral vesicles that arise in the neural tube of very young embryos and undergo considerable and rapid transformations. It has always been assumed that only one set of these vesicles arises, and that they are cerebral vesicles in the true sense of the word. The observations given below are opposed to this view.

Having had occasion to examine with critical care the early stages of chick embryos, I came to the conclusion two or three years ago, that there are in that animal, at least two distinct sets of vesicles in the early formed neural tube: a transitory series extending from the 24th to the 27th hour of incubation, and a later formed set, arising about the 28th or 29th hour and extending onwards. The latter are the well known cerebral vesicles, and the former are problematical.

In 1894, I observed a series of serially arranged vesicles (see Fig. 2), extending along the sides of the neural tube directly back of the eyes (*op.v.*) and developed on a ridge continuous with the latter. The chick embryo had been so extensively observed, that it seemed highly improbable, that these vesicles should have escaped mention, and I should not now presume to draw the conclusion, that they are new to morphologists, without adequate foundation. The history of their rise, culmination and decline was at that time worked out and studied in connection with the rise of the true cerebral vesicles. The former set of vesicles is shown in Fig. 1 to 7, and the cerebral vesicles in Fig. 8 and 9. Since 1894, I have had embryos showing these structures continually at hand, and, from time to time, have repeated the original observations and allowed them to ripen, as we do DELAFIELD'S hæmatoxylin.

The first traces of these structures appear when the embryo is in the 24-hour stage of development. There is slight individual variation among the embryos, but, very close to that period, there is to be detected an elongated pair of vesicles occupying each side of the neural tube as shown in Fig. 1 *op.R.* These vesicles are lateral expansions of the walls of the neural tube; they are shallow grooves,

when viewed from within the tube, and form bulgings on the outside. The more protuberant anterior part, is the beginning of the optic vesicle, and the hinder, more slender portion, is a continuation of the same differentiation extending backwards, and terminating at a point about two thirds the distance from the front end of the embryo, to the first mesoblastic somite. The whole structure may be called the "optic groove" from within, and the "optic ridge" from without the tube. The term optic groove has been used by HEAPE, for a corresponding early condition of the optic vesicle in the mole. In some specimens the hinder portion is, from the time of its first appearance, imperfectly divided into shallow vesicles, but in the individual figured it is merely wavy.

This stage is followed very quickly by that represented in Fig. 2, in which, the primary optic vesicles (*op. v.*), have become clearly marked off from the rest of the system. In the specimen just described, the posterior limits of the optic vesicles were uncertain, but now they may be clearly determined. But the optic vesicles are not entirely separated from the rest of the system; just behind them, is a succession of six, similar, smaller, rounded patches of epithelium (*ac. v. 1* to *ac. v. 6*) into which the hinder part of the optic ridge has been converted. These additional vesicles are not exactly uniform in size, the first three are best developed and more rounded in appearance, the fourth is more elongated, and the fifth and sixth less evident and subject to greater variations.

There are segmental divisions in the chick embryo, during the stages under consideration, that have not yet been fully described¹). The series of accessory vesicles shown in Fig. 2, *ac. v. 1* to *ac. v. 6*, correspond pretty closely to those segmental divisions. The optic vesicle covers the space of three of them, and the remaining six vesicles, reach backwards to the end of the ninth segmental division. There is not, however, in this regard, rigid uniformity; in some specimens, the six accessory vesicles cover the space only of five and one half "somites", and the vesicles are not precisely opposite the corresponding somites. But the variation is very slight.

It should be observed, that this set of vesicles occupy the lateral walls of the neural tube, and do not involve the upper margins of the neural folds as the brain vesicles do (Figs. 8 and 9). In Figs. 2, 4,

1) Regarding these segmental divisions in the chick embryo, it is expected that a further communication will soon be made from this laboratory.

5, 6 and 7, the margins of the neural tube are approximated in the middle plane, and they present the appearance of two parallel ridges lying above the vesicles, and nearer to the middle line.

Fig. 3, shows a camera tracing of a horizontal section, passing through this system, of the embryo drawn in Fig. 2. It shows, that the optic vesicles (*op. v.*) are the front ones of a succession of serially arranged pits, and that the rounded eminences on the surface correspond to the cuppings within the walls of the neural tube. The various sections show the morphology of the system in a satisfactory manner. One might expect to find differentiations of the cells in these pits, but, this early period is not one of marked histological differentiation, even the true optic vesicles do not show distinctive cellular differentiations till a later period. There is no marked histological differentiation in the cupped regions, but, germinating cells are apparently more frequent within the areas of the vesicles than within the adjacent brain walls.

This is the period of greatest development of the system as a whole. The specimen drawn I estimate to be between the 24 and 25 hour-stage of development. It has six fully formed mesoblastic somites on one side (the right), and five fully formed ones, and a sixth not fully differentiated, on the other side. In front, the neural groove is open in the form of a wide V, and it is closed to a point nearly as far back as the beginning of the mesoblastic somites.

In order to remove as far as possible the personal equation, I have had sketches made of the embryo under consideration, by three different persons, and have had the vesicles counted, independently, by several others. The observers all agree as to their number and general characteristics. The embryo was also successfully photographed, showing the series of accessory vesicles at a magnifying power of about thirty diameters. Finally, it was cut into horizontal sections and reconstructed according to the method of BORN. The reconstructed model bears out the interpretation based on the other lines of observation.

A careful study of Figs. 1 and 2, as representing closely related stages, will show that the succession of vesicles represented in Fig. 2, is a part of the original optic differentiation of Fig. 1. The front protuberant part of the optic ridge has been on each side, converted into the optic vesicle, but, only a portion of it has been so used, for, the optic vesicle in Fig. 2, is shorter than the corresponding bulge in Fig. 1. The remainder of the latter has been transformed into the succeeding vesicles. The six, smaller vesicles exhibit such a close anatomical continuity with the primary optic vesicles, that they may

be designated "accessory optic vesicles". It will be shown presently, that they are neither cerebral vesicles nor the early stages of those structures, and, therefore, the term suggested is more appropriate.

The change of the optic vesicle from a very elongated condition; as shown in Fig. 1, into a shorter more rounded one, as shown in Figs. 2, 4, 5, 6 etc., is the usual course of events in the development of the head of the chick. Every observer of this embryo has noticed, that when the optic vesicles begin to appear, at about the 24th hour, they are very much elongated. The front end of the neural tube is

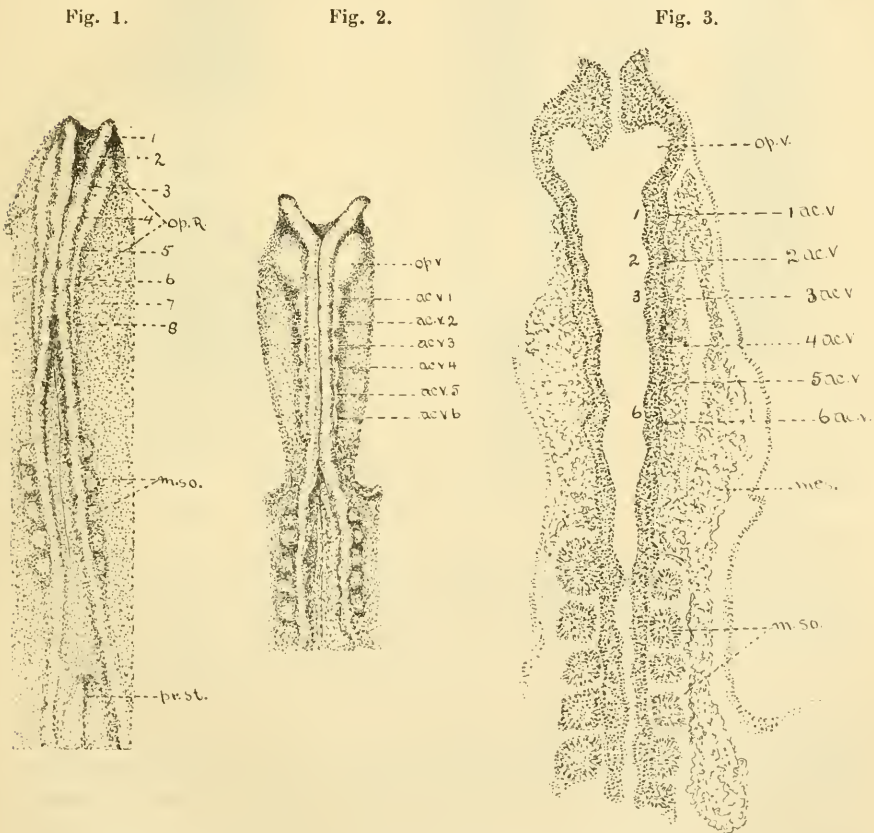


Fig. 1. Chick embryo about 24 hours old, showing optic ridge, *op. R*; segmental divisions, 1, 2, 3 etc.; mesoblastic somites, *m. so*; primitive streak, *pr. st*.

Fig. 2. Chick embryo between the 24th and 25th hour of incubation showing the optic vesicles, *op. v*, and six pairs of "accessory optic vesicles", *ac. v. 1* to *ac. v. 6*.

Fig. 3. Section of the embryo represented in Fig. 2, taken in the horizontal plane and passing through the system of optic vesicles.

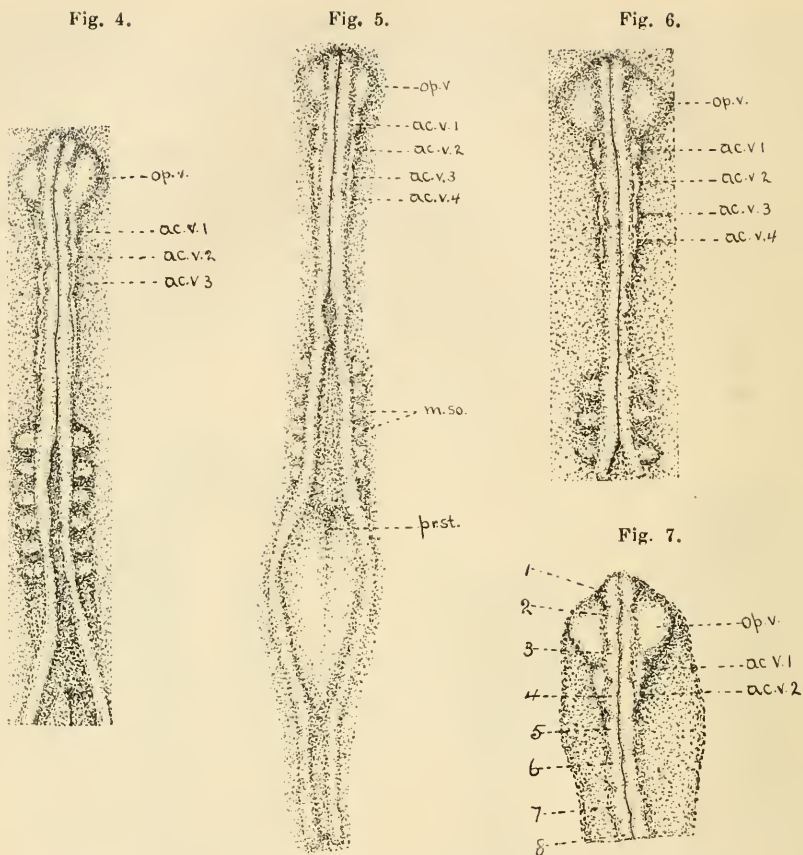


Fig. 4. Embryo at about the 25th hour of incubation. Reference letters as in previous figs.

Fig. 5. Embryo in about the 25th hour of incubation showing the beginning of the decline of the "accessory optic vesicles".

Fig. 6. Embryo at about the 26th hour of incubation showing the reduction of the accessory vesicles to four pairs.

Fig. 7. Embryo at about the 27th hour of incubation showing the reduction of the "accessory optic vesicles" to two pairs which are destined to rapidly disappear.

not only widened, but, the bulgings show: a tendency to extend backwards, and as the optic vesicles take shape, this elongated condition is replaced by a shorter and more rounded bulging. The diverticulum, which is the beginning of the optic vesicle, is evidently due to unequal growth of the brain walls. — There is a more rapid cellular division in the epithelium, which is taking the course of becoming sensory, and this region of differentiation exhibits a tendency to extend backwards, and involve not alone the anterior end of the neural epithelium, but

Fig. 8.

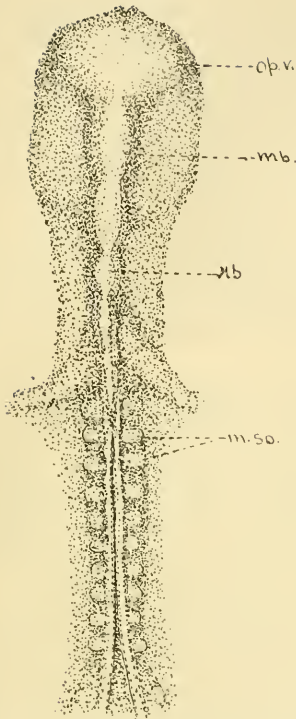


Fig. 9.

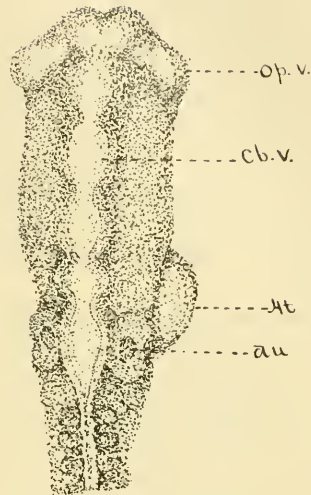


Fig. 8. Embryo at about the 29th hour of development showing an early stage of the brain vesicles.

Fig. 9. Embryo at about the 31st hour of incubation showing the succession of cerebral vesicles. *op. v* optic vesicle, *cb. v.* cerebral vesicle. *Ht* heart, *au* auditory saucer.

the hinder portion also, and, may we not be permitted to suggest that we have here a trace of an ancestral condition, in which the sensory epithelium, from which the eyes have been differentiated, extended backwards in segmental patches.

The chick is not the only animal in which "accessory optic vesicles" are known to exist. I have observed similar structures on the cephalic plate, and in the neural groove of *Acanthias*, and have shown photographs, figures and sections of the same¹).

1) The Optic Vesicles of Elasmobranchs, and their serial Relation to other Structures on the Cephalic Plate. *Journ. Morph.*, Vol. IX, January 1894. And more especially, *Journ. Morph.*, Vol. IX, Dec. 1895, p. 556—561.

In *Acanthias*, they form a series of cup-like depressions on the neural plate extending back of the eye-vesicles. They make their first appearance while the cephalic plate is broadly expanded, and become better differentiated as the brain walls grow upwards. "The optic vesicles are formed first and when, at a very little later stage, the others arise behind them, it appears as if the process of eye-formation were repeating itself serially." Sections show that there are not less than 8 pairs of these "accessory optic vesicles" in *Acanthias*. They not only arise in a similar way, but structurally resemble the optic vesicles. In cross and longitudinal sections, the cells in the accessory eye-pits are similar to those in the optic vesicles. They are, likewise, in *Acanthias* very transitory and disappear while the neural groove is closing.

There are structural resemblances, of a broad and general character, between these accessory structures in *Acanthias* and the chick. They arise in both cases in close connection with the optic vesicles, they are serially arranged behind the former and resemble them in structure and method of formation; the fact that they are smaller is about the only distinguishing feature of a structural kind, and their brief history of rise and decline in the two animals is similar.

These observations bear directly on certain questions concerning the vertebrate eyes. If the views expressed above are correct, they place those sense-organ in the category of segmental sense-organs, and the basis on which the conclusion is now made to rest, is their serial relation with other patches of neural epithelium. The view that the vertebrate eyes are segmental is by no means new, but, there has been great dissent to accepting it, by those morphologists who hold there is such a fundamental difference between cerebral and peripheral sense-organs, that the evidence of the segmental nature of the one kind, cannot be used in support of the segmental nature of the other. There has been but little direct evidence to satisfy this restriction, as far as the eyes are concerned, but the facts now presented, as far as they go, meet the requirement.

The segmental nature of annelid eyes has been demonstrated by WHITMAN, and he has also argued for the same condition of the vertebrate eye. In 1889, he said¹⁾: "Take what are now incontestable facts in the phylogeny of annelid and arthropod sense-organs, and add to them the evidences in favor of the common derivation of the vertebrate organs of special sense, and is it not enough to awaken a

1) Journ. Morph., Vol. II, April 1889, p. 595.

very strong suspicion that the visual organs of vertebrates will not be able much longer to hold the position of isolation so long conceded to them?" This suspicion once aroused, is fed and kept alive by a slow train of accumulating evidence, that is gradually changing it from a suspicion into a firm conviction.

From the condition represented in Fig. 2, there is a decline of the accessory vesicles; while the optic vesicles develop progressively and become the paired eyes, the rest of the system degenerates. This unexpected history is represented in Figs. 4, 5, 6 and 7. Within the space of about two hours the accessory vesicles have entirely disappeared. The process of disappearance begins behind and advances forwards.

Fig. 4, represents a stage which I estimate to be a half hour older than that shown in Fig. 2. There are still six mesoblastic somites, but the neural tube is closed further backwards and the optic vesicles are better differentiated. The accessory vesicles, particularly in the hindermost part of the series, are not so definitely marked off, though, it is still possible to see outlines of the original six.

In Fig. 5, the system of accessory vesicles is present but shorter there are now four vesicles present, the hinder two having disappeared and, therefore, this is a more advanced condition, but, I do not think there is more than a quarter of an hour difference, by the conventional way of reckoning, between the two embryos, and it would be difficult to say definitely which is the older. The optic system is more advanced in Fig. 5, but the walls of the neural canal are further advanced in Fig. 4. In both specimens, there are six mesoblastic somites. These two embryos illustrate individual variation, and also show that we cannot depend on the number of mesoblastic somites to determine stages with any degree of closeness. The mesoblast is not at this time the focus of developmental activity, and many changes go on in the cerebral structures, while the number of mesoblastic somites remains the same. Fig. 6 shows a slightly older stage in which the optic vesicles are more bulging. The accessory vesicles are, as in Fig. 5, four in number.

In Fig. 7, almost the last vestiges of accessory vesicles are shown. They are now reduced to two and the second pair are in process of disappearing. This specimen has 8 mesoblastic somites and is estimated to be in the 27 hour-stage of development.

Figs. 2, 4, 5, 6 and 7 show a gradation of conditions in this system as follows: — In Figs. 2 and 4 there are six accessory vesicles, and they extend over a space of six metameric divisions of the

embryo. The optic vesicles proper cover a space of three somites, and, therefore, the whole system reaches back to the beginning of the tenth embryonic somite. In Figs. 5 and 6, there are four accessory vesicles extending backwards to approximately the eighth embryonic somite. In Fig. 7, there are two accessory vesicles terminating upon the front part of the fifth somite.

Their entire history is comprised within a period of three or four hours. They arise about the 24th hour of development — possibly a very little earlier — their period of greatest differentiation is reached about the 25th hour, after which they begin to decline, and their last remnants may be seen about the 27th hour of incubation. But within these limits there is considerable variation.

The most essential thing in observing them is to possess good clear specimens of precisely the right age. They are so transitory that it is difficult to procure stages showing them at their highest point of development. As every one knows, there is great variation in the point of development reached by eggs that have been incubated for the same period. Out of about 500 eggs, I was not able to secure more than 50 specimens of the proper age to show this system in any of its stages of development. In three cases, I observed the accessory vesicles as shown in Fig. 2, while the embryos were still living. Extreme care should be taken to wash the embryos clean by a gentle jet of the reagent immediately, after immersion in it. The embryos should be lightly stained, and studied by reflected light over a dead black background. The manipulation of the embryo with reference to the light is very important. All observers know that even as large structures as the auditory vesicles in the chick, may be entirely out of evidence, if the light is not right. One may look directly down upon a specimen possessing auditory vesicles, without seeing them, but, if the specimen be tilted or rotated, they show very clearly: It is of course a question of getting shadows. It is, therefore, not to be expected that the accessory eye-vesicles, which are much more difficult to detect, can be seen without especial arrangement of the light. I have found them showing best with the head-end turned away from the light, and slightly elevated so as to be viewed obliquely.

We will now, for a moment, look at two stages showing the brain vesicles, after the accessory eye-vesicles have disappeared.

Fig. 8, shows a stage about two hours older than that represented in Fig. 7, and in which the brain vesicles proper have appeared. Their formation is due to unequal growth and is accompanied by a widening of the whole cephalic tube. The dorsal wall of the brain has expanded

and become thinner, and, when viewed from above, the vesicles seem bordered by a thickened edge of the neural tube. It looks as if the thickened margins of the tube, which are in close contact in Figs. 2, 4, 5 and 6, had been pushed apart by the expansion of the dorsal brain wall. While this is not true, the appearance presented serves to make a contrast between the two sets of vesicles. The optic vesicles, are not widenings of the tube as a whole, but bulgings in the lateral walls only.

Fig. 9, shows a stage with 12 or 13 mesoblastic somites in about the 31-hour stage of development. It represents a succession of brain vesicles and, although a well-known stage, is not so frequently seen in figures as stages a little younger and those a little older.

A direct comparison of Figs. 2 and 9 will be instructive. They both show a succession of vesicles involving the brain walls, and they present enough features of resemblance to show how easily confusion might arise in observing them. The two sets of vesicles are entirely different structures, nevertheless, if we had only the stages represented in Figs. 2 and 9, without any connecting forms, one could not escape the impression that those shown in the former figure, are an earlier stages of those in the latter. But, an examination of the intermediate stages is very conclusive. It shows, that what I have called the "accessory optic vesicles", decline instead of developing progressively and merging into the brain vesicles. They disappear completely before the brain vesicles arise and can have no genetic connection with them. DUVAL, shows in some of his figures made by transmitted light, an enlargement behind the optic vesicles in the 26-hour stage, which he designates the beginning of the second brain vesicle, but he does not represent a succession of vesicles until about the 29th hour. If it were suspected that the earliest brain vesicle shown by DUVAL, has possibly some connection with the accessory vesicles, it needs only to be remembered, that the former structures have partly disappeared by the 26-hour stage, and that Figs. 2 to 6 in this paper, show a series of gradations that carry them completely through the stages of disappearance.

Another question suggests itself: Are the accessory vesicles described in this paper, structures that have been hitherto observed and confused with the cerebral vesicles, or they entirely new structures? A careful examination of the figures that have been published, and a search through the literature, leads me to believe that they are new structures not before mentioned in any descriptions of chick embryos. If this be true, the communication now presented, is not the straight-

tening out of the relationship of two sets of vesicles, that have been previously confused, but, the bringing to light of a set of vesicles that has been heretofore overlooked.

The optic vesicles are now known, through the researches of many investigators, to arise in a large number of animals on the cephalic wall before the brain vesicles are formed. The system of accessory vesicles, described above, are shown, also, to be present before the brain vesicles. This might justify a change in the traditional way of regarding the optic vesicles. Their very first beginning, is customarily spoken of, as a diverticulum from the fore-brain vesicle, but, the facts, would make it appear that this is a secondary rather than a primitive relationship. The optic vesicles are, apparently, the precursors of the brain vesicles. The optic differentiations are older in phylogenetic history than the brain vesicles. The latter have arisen within the vertebrate phylum in connection with the tubular nervous system.

The main facts of this paper may now be summarized: — There exists in the brain walls of the chick and *Acanthias* serial differentiations of epithelium, that take the form of vesicles, closely connected with the optic vesicles, and therefore called "accessory optic vesicles". These structures are very transitory — extending over a period of three hours in the chick — and they disappear before the true brain vesicles arise with which they might otherwise become confused. Their existence supports the hypothesis that the vertebrate eyes are segmental and that the ancestors of vertebrates were primitively multiple-eyed. In-as-much, the optic vesicles arise before the brain vesicles, the primitive relationship of the former is not that of diverticula from the latter. This condition is secondary.

Nachdruck verboten.

Zwei Fälle von dreigliedrigem Daumen.

VON DR. HANS SALZER.

(Aus der 2. medicinischen Abteilung der Krankenanstalt „Rudolfsstiftung“ in Wien, Vorstand: Primarius Dr. EUGEN BAMBERGER.)

Mit 2 Abbildungen.

Am 30. October stellte Primarius Dr. BAMBERGER in der K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien einen Fall von beiderseitigem dreiphalangigem Daumen vor, der von Dr. PÖCH mittelst RÖNTGEN-

strahlen photographirt worden war und daher auch einen besseren Einblick in die knöchernen Teile der Hand erlaubte. Damals bemerkte auch der Vortragende, daß die Schwester des vorgeführten Patienten ebenfalls auffallend lange Daumen besitze, daß jedoch, wie das RÖNTGEN-Bild dieser letzteren Hand zeigt, hier nur zwei Phalangen vorhanden sind, allerdings die Endphalanx von besonderer Länge. Durch Verbesserung der photographischen Platte — dieselbe war zu dicht und zeigte daher nicht scharf genug alle Einzelheiten im Aufbau der Knochen — erwies es sich, daß die Endphalanx des scheinbar zweiphalangigen Daumens keine normale Gestalt habe, sondern daß man deutlich erkennen kann, wie dieselbe aus 2 Stücken, einem basalen Stück, welches der Mittelphalanx entspricht, und einem distalen, der Endphalanx entsprechenden Stück, zusammengesetzt sei. Daher und auch wegen des Umstandes, daß die Fälle von dreigliedrigem Daumen nicht allzu häufig beobachtet werden, sei mir gestattet, im Folgenden auf die beiden oben erwähnten Fälle zurückzukommen.

Der 28-jährige, kräftig gebaute Mann, der sonst keine Abnormitäten aufwies, hat an beiden Daumen drei Phalangen, welche, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, alle wohl ausgebildet sind. Schon beim flüchtigen Betrachten der Hände fällt die ganz besondere Länge der Daumen auf, welche, adducirt, bis zur Mitte der 2. Phalanx des Zeigefingers reichen. Betrachtet man den Daumen allein, so hat man, abgesehen von den drei Phalangen, wegen des im Vergleich zu normalen Daumen geringen Breitendurchmessers, der sich besonders an der Endphalanx und am Nagel kennzeichnet, den Eindruck eines Mittelfingers einer kräftigen Männerhand. Der Metacarpus des Daumens ist in normaler Weise an der Handwurzel angesetzt und auch normal beweglich. Seine Länge beträgt 5,7 cm¹⁾. Die 1. Phalanx ist an der Basis normal breit, verschmälert sich aber gegen das distale Ende hin ziemlich rasch, so daß sie eine auffallend conische Gestalt annimmt. Ihre Länge beträgt 3,6 cm; auch im Metacarpophalangealgelenk ist die Beweglichkeit eine normale. Die 1,7 cm lange Mittelphalanx nimmt gegen die Grundphalanx eine etwas ulnarwärts gerichtete Stellung ein, während die Axe der Endphalanx wieder der Grundphalanx parallel ist. So kommt es, daß die

1) Sämtliche Maße wurden von der in Lebensgröße ausgeführten RÖNTGEN-Photographie abgenommen, konnten daher viel genauer bestimmt werden, als dies an einer nicht skeletirten Hand möglich gewesen wäre.

Axe des Daumens eine doppelt gebrochene Linie darstellt, und zwar so, daß die einander parallelen Grund- und Endphalangen durch das ulnarwärts abweichende Mittelstück, welches der 2. Phalanx entspricht, verbunden werden. Vielleicht ist auf diese abnormale Stellung der

Fig. 1.



Fig. 2.



Mittelphalanx die beschränkte Beweglichkeit im ersten Interphalangealgelenk zurückzuführen, da in demselben Beugung nur bis zum rechten Winkel, Streckung nicht bis zur Geraden möglich ist. Was schließlich die Endphalanx, deren Länge 1,8 cm beträgt, anlangt, so ist dieselbe, wie bereits erwähnt, ganz besonders wegen des geringen Breiten- und Dickendurchmessers auffallend; beträgt doch die Breite des Daumenagels nur 1,6 cm, während der Nagel des Mittelfingers 1,5 cm breit ist. Die Beweglichkeit im zweiten Interphalangealgelenk ist auf einen Winkel von 20—30° beschränkt.

Doch nicht nur in den Skeletteilen, sondern auch in der Musculatur des Daumens sind vom Normalen abweichende Verhältnisse vorhanden. Der Thenar ist sehr schwach entwickelt, er übertrifft den Antithenar kaum an Volum. Patient giebt auch an, im Daumen ziemlich schwach zu sein, es ist auch der Widerstand des adducirten Daumens gegen gewaltsame Abduction sehr gering. Durch diese schwache Ausbildung der kurzen Daumenmusculatur mag es auch kommen, daß die normaler Weise zwischen dem Metacarpo-Phalangealgelenk des Daumens und dem des Zeigefingers befindliche Hautfalte vollständig fehlt, so daß sich der abducirte Daumen im rechten Winkel vom Metacarpus des Zeigefingers absetzt. Diese schwache Ausbildung der kurzen Daumenmusculatur bei einem dreiphalangigen Daumen scheint auch in dem von STADERINI¹⁾ beschriebenen Fall vorhanden zu sein, wenn auch Verfasser nicht besonders darauf aufmerksam macht.

Wie in so vielen Fällen von solchen Abnormitäten, so ist auch in diesem Falle Vererbung derselben vorhanden. Nach Angabe des Patienten soll die Mutter desselben auch dreigliedrige Daumen besitzen haben; während die zwei Brüder des Patienten normale Daumen haben, besitzt die Schwester auffallend lange und schmale Daumen, doch sind an denselben bei äußerer Betrachtung nur zwei Phalangen vorhanden; Beweglichkeit besteht jedenfalls nur im Metacarpo-Phalangealgelenk und im Interphalangealgelenk. Die Daumen reichen beiderseits bis zum 1. Interphalangealgelenk des Zeigefingers; die Verlängerung derselben beruht hauptsächlich auf der übermäßig langen Endphalanx, deren Axe von der der Grundphalanx ungefähr um einen Winkel von 10° ulnarwärts abweicht. Wenn diese Endphalangen, abgesehen von ihrer Länge, auch nicht ganz dem Bilde eines normalen Daumengliedes entsprechen, so ist dies doch nicht so auffallend wie

1) R. STADERINI, Un pollice con tre falangi e una mano con sette dita nell' uomo. *Monit. zool. ital.*, Vol. 5, Anno 5, 1894.

bei der früher beschriebenen Männerhand. Der Thenar ist von gewöhnlicher Größe, übertrifft den Antithenar um ein Bedeutendes an Volum, die Kraft der Daumen eine normale.

Der Metacarpusknochen des Daumens (Fig. 2), der eine Länge von 5,2 cm aufweist, ist von normaler Gestalt und normal beweglich. Auch an der 3,3 cm langen Grundphalanx ist bis auf eine leichte Verschmälerung gegen das Köpfchen hin nichts Abnormales nachzuweisen, nur daß die Beweglichkeit im Metacarpo-Phalangealgelenk etwas eingeschränkt ist. Es ist in diesem Gelenke die Beugung von der Streckstellung aus nur bis zu einem Winkel von 45° möglich. Ganz besondere Aufmerksamkeit verdient die schon von außen durch ihre Länge auffallende Endphalanx; ihre Gesamtlänge beträgt 2,5 cm. Bei näherem Betrachten des RÖNTGEN-Bildes sieht man, daß auch ihre Gestalt vom Normalen abweicht. Während nämlich bei einer normalen Endphalanx sich der Körper rasch distalwärts von der Gelenkfläche verschmälert, zeigt es sich hier, daß diese Verschmälerung erst in einer Entfernung von 0,7 cm von der Gelenkfläche an gerechnet eintritt. Besonders gut ist dies an der dorsalen Seite der Phalanx zu sehen¹⁾. In der gleichen Entfernung sieht man an der volaren Seite eine Einkerbung, so daß es den Anschein hat, als ob eine normale Endphalanx auf ein basales Stück aufgesetzt wäre, dessen Gestalt am meisten an die einer verkürzten Mittelphalanx erinnert. Nachdem, wie bereits erwähnt, dieses basale Stück eine Länge von 0,7 cm hat, so entfällt auf das distale eine Länge von 1,8 cm. Im Interphalangealgelenk, welches Ueberstreckung nicht zuläßt, ist Beugung möglich bis zu einem Winkel von 60° , aber nur dann, wenn das Metacarpo-Phalangealgelenk gestreckt ist; bei Beugung dieses Gelenkes beträgt der Beugungswinkel des ersteren nur gegen 30° .

Vergleicht man die Längenmaße der Knochen unserer beiden Fälle, so sieht man, wie die Maße des Mannes die Maße der Frau immer übertreffen (Metacarp. 5,5 und 5,1, Phal. I 3,5 und 3,2 cm), während der Vergleich der Längen der Endphalangen zu Gunsten der Frau ausfällt, selbst wenn man ganz von dem basalen Stück derselben absieht (1,8 und 1,8 cm; das Maß der Frau ist in diesem Falle als relativ größer als das des Mannes zu bezeichnen). In der folgenden Tabelle sind die bei unserem Patienten und dessen Schwester gefundenen Maße zusammengestellt:

1) An dem zur Reproduction gelangten, von Dr. BENEDIKT aufgenommenen Bilde ist dies weniger gut, dagegen die Einkerbung an der volaren Seite besser zu sehen als an der ersten Aufnahme.

	M.	F.
Metacarpus	5,7	5,2
Phalanx I	3,6	3,3
Phalanx II	1,7	0,7
Phalanx III	1,8	1,8

Der Abstand vom Proc. styloideus ulnae bis zur Spitze des kleinen Fingers beträgt, gemessen am Lebenden und auf der Photographie beim Manne 16,5 cm, bei der Frau 16 cm.

Unser Fall scheint mir gerade im Hinblick auf das Verhalten des Daumens der Schwester des Patienten von Interesse zu sein. Die Frage, welche Phalanx beim Daumen fehlt, ob Grund- oder Mittelphalanx, ist verschieden beantwortet worden. So hat WINDLE¹⁾, der bei der Beschreibung eines Falles von dreiphalangigem Daumen die bis dahin bekannten Fälle ziemlich ausführlich mitteilt, am Schlusse seiner Arbeit allerdings ziemlich reservirt die Meinung ausgesprochen, daß die überzählige Phalanx eines dreigliedrigen Daumens dadurch zu Stande kommen könne, daß der distale Knochenkern des ersten Metacarpusknochens sich selbständig entwickelt. Er beruft sich dabei unter anderem besonders auf die Arbeit UFFELMANN's²⁾, in welcher gezeigt wird, daß am Capitulum des ersten Mittelhandknochens scheinbar ein besonderer Knochenkern vorhanden ist, ohne daß er je selbständig besteht. Es wächst nämlich zwischen dem 1. und 3. Lebensjahre von der Diaphyse ein stummelähnlicher Knochenfortsatz in den distalen Gelenkknorpel ein. WINDLE meint nun, daß wir in dieser distalen Epiphyse eine Bildung vor uns haben können, welche im Stande ist, sich unabhängig zu entwickeln und so den Grund zu einer überzähligen Phalanx zu legen. Diese Phalanx würde somit einer Grundphalanx entsprechen. Nun hat aber PFITZNER³⁾ in klarer Weise gezeigt, daß die Zweigliedrigkeit des Daumens und der großen Zehe und ebenso die Dreigliedrigkeit der übrigen Finger und Zehen dadurch zu Stande gekommen ist, daß das jeweilige Endglied das nächstfolgende durch Verschmelzung sich assimiliert habe. Schon die bloße Verschmelzungstendenz führt zu einer Verkürzung der Mittelphalanx und zu einer Verlängerung der Endphalanx, während die factische Verschmelzung

1) BERTR. WINDLE, The Occurrence of an additional Phalanx in the human Pollex. Journ. of Anat. and Physiolog., Bd. 26, 1892.

2) UFFELMANN, Der Mittelhandknochen des Daumens. Göttingen 1863.

3) W. PFITZNER, Die kleine Zehe. Arch. f. Anat. u. Entwickl., 1890.
— Idem, Ein Fall von beiderseitiger Doppeltbildung der 5. Zehe. Morph. Arb., Bd. 5, 1895.

beide Prozesse noch deutlicher erscheinen läßt. In unserem zweiten Falle trifft dies vollständig zu: das basale Stück, welches der Mittelphalanx entspricht, ist im Vergleich zu einer solchen sehr kurz, während die Endphalanx verlängert erscheint. In einer erst vor kurzem erschienenen Arbeit ¹⁾, in welcher derselbe Autor einen Fall beschreibt, welcher nebst anderen abnormalen Verhältnissen zwar mit einander verwachsene, doch noch deutlich von einander abgrenzbare Mittel- und Endphalangen am Daumen aufwies, kommt PFITZNER unter anderem zu folgendem Schluß: „Die Zweigliedrigkeit des Daumens (und der großen Zehe) ist auf dem Wege zu Stande gekommen, daß aus der Verschmelzung von Mittel- und Endphalanx allmählich eine typische, aber vergrößerte Endphalanx hervorging.“ Dies, glaube ich, wird durch unsere beiden Fälle aufs beste bewiesen. Während unser Patient noch einen dreiphalangigen Daumen hat, besitzt dessen Schwester einen ebenfalls auffallend langen Daumen, der jedoch nur zwei Phalangen aufweist, dessen Endphalanx aber von ganz besonderer Länge ist und welche, wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, aus zwei noch nicht vollständig mit einander verschmolzenen Stücken besteht.

Auf Grund der Untersuchungen von PFITZNER stehe ich nicht an, das basale Stück dieser Endphalanx für die verkürzte, bereits mit der Endphalanx verwachsene, aber noch nicht vollständig assimilierte Mittelphalanx zu erklären. Es ist somit in diesen beiden Fällen der Uebergang eines dreigliedrigen in den zweigliedrigen Daumen zu sehen, gleichsam ein lebender Beweis für die Richtigkeit der von PFITZNER aufgestellten Schlußfolgerungen.

Wien, September 1897.

Nachdruck verboten.

Ueber das Verbreitungsgebiet der Gefühls- und Geschmacksnerven in der Zungenschleimhaut.

Von Dr. RICHARD ZANDER,

a. o. Professor u. Prosector am anatom. Institut zu Königsberg i. Pr.

Mit 1 Abbildung.

In den anatomischen und physiologischen Hand- und Lehrbüchern sind die Angaben über das Verbreitungsgebiet der Gefühls- und Geschmacksnerven in der Zungenschleimhaut theils ungenau und unvoll-

1) W. PFITZNER, Ein Fall von Verdoppelung des Zeigefingers. Morph. Arb., Bd. 7, H. 2.

ständig, teils einander widersprechend. Deshalb habe ich zum Zweck der Darstellung für das Handbuch der Anatomie des Menschen, herausgegeben von KARL VON BARDELEBEN, diese Nerven von neuem untersucht.

Zur Controle meiner Beobachtungen einerseits, andererseits in der Absicht, das Beobachtungsmaterial zu vergrößern, veranlaßte ich Herrn E. RAUTENBERG, ebenfalls eine Reihe von Präparationen dieser Nerven auszuführen. Herr RAUTENBERG wird in nächster Zeit in seiner Dissertation („Beiträge zur Kenntnis der Empfindungs- und Geschmacksnerven der Zunge“) genauer über seine Beobachtungen berichten. An dieser Stelle will ich die übereinstimmenden Resultate unserer Untersuchungen nur kurz zusammenstellen und einem größeren Leserkreise zugänglich machen.

Das Verbreitungsgebiet des N. lingualis in der Zungenschleimhaut.

Während die meisten Anatomen der neueren Zeit, die das Verbreitungsgebiet des N. lingualis beschreiben, dasselbe auf die Zungenspitze und den Zungenkörper beschränken, bezeichnen einzelne, z. B. HENLE¹⁾ und MERKEL²⁾, den N. lingualis ausdrücklich als den sensiblen Nerven der ganzen Zunge.

Die Physiologen haben sich, sofern sie auf die Frage überhaupt eingehen, zum Teil für die erste Ansicht ausgesprochen, z. B. LONGGET³⁾ und BRÜCKE⁴⁾, zum Teil für die zweite, z. B. LANDOIS⁵⁾.

Die zweite Ansicht vertreten auch die klinischen Handbücher von ERB⁶⁾, GOWERS⁷⁾ und BERNHARDT⁸⁾.

1) J. HENLE, Handbuch der Nervenlehre des Menschen, 2. Aufl. 1879, p. 434; Grundriß der Anatomie des Menschen, 2. Aufl. 1883, p. 348, u. 3. Aufl., herausgeb. von FR. MERKEL, 1888, p. 394.

2) FR. MERKEL, Handbuch der topographischen Anatomie, Bd. 1, 1885—1890, p. 474.

3) F. A. LONGGET, Traité de physiologie, 2. édit., 1860, Tome 2, p. 190.

4) E. BRÜCKE, Vorlesungen über Physiologie, 4. Aufl. 1887, Bd. 2, p. 94.

5) L. LANDOIS, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, 7. Aufl. 1891, p. 732.

6) W. ERB, Die Krankheiten der peripheren cerebrospinalen Nerven. v. ZIEMSEN'S Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie, Bd. 12, 1. Hälfte, 1874, p. 202.

7) W. R. GOWERS, Handbuch der Nervenkrankheiten. Deutsch von K. GRUBE, 1892, p. 267.

8) M. BERNHARDT, Die Erkrankungen der peripherischen Nerven, 1895, 1. Teil, p. 147.

Unsere eigenen Untersuchungen ergaben, daß der *N. lingualis* sich nur in der Schleimhaut der Zungenspitze und des Zungenkörpers, nicht aber der Zungenwurzel verzweigt.

Die Mehrzahl der nach hinten verlaufenden Nervenzweige endete für die makroskopische Präparation bereits vor den *Papillae vallatae*. Doch konnten einzelne Zweige bis zu den unwallten Papillen, einige wenige sogar noch einige Millimeter über diese hinaus nach hinten verfolgt werden.

Die von uns angewandte Präparationsmethode¹⁾ — Verfolgen der Nervenverzweigungen von den Nervenstämmen aus gegen die Peripherie hin, also durch die Muskulatur hindurch in die Schleimhaut hinein — ermöglicht wohl, daß man dem wirklichen Ende der Nerven näher kommt, als es bei der üblichen Präparationsmethode — Aufsuchen der feinen Zweige in der Schleimhaut — möglich ist, aber die Enden der Nerven selbst erreicht man nicht. Nerven, die so fein waren, daß ihre weitere Präparation unmöglich wurde, bestanden, wie die Untersuchung mittelst des Mikroskops ergab, noch aus 10—20—30 Fasern. Um wie viel weiter peripherwärts das wirkliche Ende dieser Nerven sich befindet, ist nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Nach meinen Erfahrungen an den Hautnerven²⁾ zu urteilen, ist es mindestens noch einige Millimeter entfernt.

Die hintere Grenze des Verbreitungsgebietes der Lingualiszweige liegt demnach auch weiter nach hinten, als es die Präparation ergab.

Die unwallten Papillen liegen jedenfalls im Bereich des *N. lingualis*, da wir Zweige des Nerven nicht nur bis an sie hinan, sondern über sie hinaus verfolgen konnten. Der 5—8 mm hinter den *Papillae vallatae* gelegene *Sulcus terminalis* (His), die nicht immer deutlich ausgeprägte Grenzlinie zwischen Zungenkörper und Zungenwurzel, dürfte aber nicht oder nur ganz unerheblich von den Endausläufern der Lingualisverzweigungen überschritten werden.

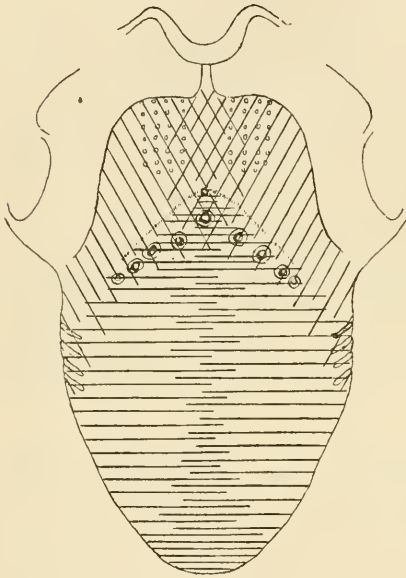
Die medianwärts verlaufenden Lingualiszweige überschreiten teilweise die Mittellinie mehr oder weniger weit. An der Zungenspitze konnten wir sie 5 mm weit über die Mittellinie hinaus verfolgen, in dem Gebiet vor dem *Foramen caecum* 5—7 mm weit. In dem dazwischen gelegenen Teil des Zungenrückens waren nur einige wenige Fädchen 2—3 mm weit über die Mittellinie hinaus präparierbar, die

1) Ich habe diese Methode genau beschrieben in dem Aufsatz „Beiträge zur Kenntnis der Hautnerven des Kopfes“ in der Festschrift für FR. MERKEL (*Anatomische Hefte*, herausgegeben von FR. MERKEL und R. BONNET, XXVIII./XXX. Heft, 1897, p. 11 u. ff.).

2) Vergl. darüber den in der vorhergeh. Anm. citirten Aufsatz.

meisten dagegen konnten nur bis zur Mittellinie isolirt werden. Das wirkliche Ende der letzteren liegt, wie aus dem oben Gesagten hervorgeht, ebenfalls jenseits der Mittellinie auf der anderen Zungenhälfte.

Es ist meines Wissens bisher nicht beschrieben worden, daß Lingualiszweige über den Sulcus medianus hinweg auf die andere Zungenseite hinüberziehen.



In der vorstehenden Figur gebe ich ein Schema von der Zungeninnervation auf Grund unserer Präparationen und Functionsprüfungen.

Das Verbreitungsgebiet der Nn. linguales in der Zungenschleimhaut ist durch transversale Linien, das der Nn. glossopharyngei durch schräge Linien, und das der Nn. vagi durch kleine Kreise bezeichnet.

Dem von einem einzigen Nerven innervirten Abschnitte der Zungenschleimhaut entsprechen die einfach linirten Teile des Schemas; den doppelt innervirten Abschnitten entsprechen diejenigen Teile des Schemas, in denen die Linien sich zwischen oder über einander schieben, und in denen die Linien die kleinen Kreise überlagern.

In dem Schema kommt auch zum Ausdruck, daß in den gemeinsam innervirten Bezirken der Anteil der beteiligten Nerven gegen die Peripherie hin abnimmt.

Das Verbreitungsgebiet der Rami linguales n. glossopharyngei in der Zungenschleimhaut.

Darüber, daß Zweige des N. glossopharyngeus die Schleimhaut der Zungenwurzel innerviren, ist man ganz einig. Die Ansichten gehen aber darüber auseinander, wie weit diese Zweige nach vorn sich ausbreiten.

JACOB¹⁾ giebt auf Grund seiner Specialstudien über „die Verbreitung des N. glossopharyngeus im Schlundkopfe und in der Zunge“ an, daß von den nach vorn, gegen die Zungenspitze zu verlaufenden Zweigen des N. glossopharyngeus ein lateraler Zweig längs des Zungenrandes bis zum vorderen Ende der Papilla foliata sich ausbreitet, und daß die medialen Zweige an den Papillae vallatae endigen.

1) O. JACOB, Die Verbreitung des Nervus glossopharyngeus im Schlundkopfe und in der Zunge, 1873, p. 27.

Diese Angaben sind in die Handbücher von SCHWALBE¹⁾, RAUBER²⁾ und v. LANGER³⁾ übergegangen.

Den am Seitenrande der Zunge gelegenen lateralen vorderen Zweig wollen einzelne Untersucher, z. B. ANDERSCH⁴⁾, VALENTIN⁵⁾, HIRSCHFELD⁶⁾, bis zur Zungenspitze oder bis in deren Nähe verfolgt haben; andere, z. B. KRAUSE⁷⁾ und THANE⁸⁾, behaupten dagegen, daß er nicht über die Mitte der Zunge hinausgeht. In den meisten Hand- und Lehrbüchern, so in denen von SAPPEY⁹⁾, HENLE¹⁰⁾, MERKEL¹¹⁾, QUAIN¹²⁾, findet sich dieser Zweig überhaupt nicht erwähnt. TESTUT¹³⁾ rechnet in seinem Schema der Territorien der Nerven der Zungenschleimhaut den Teil der Schleimhaut, der die Papilla foliata enthält, zum Lingualisgebiet.

Die meisten Autoren lassen die vorderen Zweige an den Papillae vallatae enden, einige, z. B. ANDRAL¹⁴⁾, C. E. BOCK¹⁵⁾, RÜDINGER¹⁶⁾, wollen sie mehr oder weniger weit nach vorn verfolgt haben.

1) G. SCHWALBE, Lehrbuch der Neurologie, 1881, p. 867.

2) A. RAUBER, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 4. Aufl. 1893, Bd. 2, p. 496.

3) C. v. LANGER, Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie, 5. Aufl., bearbeitet von C. TOLDT, 1893, p. 281.

4) C. S. ANDERSCH, Tractatio anatomico-physiologica de humani corporis aliquibus, Pars prior, 1797, p. 15.

5) G. VALENTIN, De functionibus nervorum cerebralium et n. sympathici libri quatuor, 1839, p. 45, und SÖMMERING, Hirn- und Nervenlehre, umgearbeitet von G. VALENTIN, 1841, p. 478.

6) L. HIRSCHFELD, Traité et iconographie du système nerveux et des organes des sens de l'homme, 1866, p. 587.

7) W. KRAUSE, Specielle und makroskopische Anatomie, 1879, p. 862.

8) THANE, The Nerves, Vol. 3, Part II von QUAIN's Elements of Anatomy, 10. Edit. 1895, p. 261.

9) PH. C. SAPPEY, Traité d'anatomie descriptive, 1877.

10) l. c.

11) l. c.

12) E. A. SCHÄFER, und J. SYMINGTON, Splanchnology, Vol. 3, Part. IV von QUAIN's Elements of Anatomy, 10. Edit. 1896, p. 11.

13) L. TESTUT, Traité d'anatomie humaine, Tome 3, 1894, p. 86, Fig. 1040.

14) Citirt nach SAPPEY, Traité d'anatomie descriptive, Tome 3, p. 377.

15) C. E. BOCK, Handbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 1, 1849, p. 506.

16) RÜDINGER, Die Anatomie der menschlichen Gehirnnerven, 1868, p. 49.

Ein Teil der älteren Physiologen nahm im Anschluß an PANIZZA ¹⁾ an, daß der N. glossopharyngeus Geschmacksnerv für die ganze Zunge wäre. Besonders war es VALENTIN ²⁾, der verschiedentlich für diese Auffassung eintrat.

Allmählich gewann indes die Ansicht die Oberhand, daß der N. glossopharyngeus nur zu dem hinteren Teil der Zunge direct Geschmacksfasern liefert. Gegenwärtig sieht man wohl allgemein die Papillae vallatae und foliatae als das Endgebiet der Glossopharyngeuszweige an, da nach Durchschneidung des N. glossopharyngeus die Schmeckbecher in diesen Papillen schwinden, wie v. VINTSCHGAU und HÖNIGSCHMIED ³⁾ fanden.

Daß der N. glossopharyngeus für das hintere Drittel der Zunge nicht nur Geschmacksfasern, sondern auch Gefühlsnerven liefert, hatte LONGET ⁴⁾ auf Grund von Experimenten behauptet. Diese durch VOLKMANN ⁵⁾ bestätigte Angabe ist nur in einzelne physiologische Lehrbücher, z. B. in das BRÜCKE'sche ⁶⁾, übergegangen.

Unsere Untersuchungen ergaben Folgendes:

Der Zungenast des N. glossopharyngeus teilt sich nach seinem Eintritt in die Zunge in Zweige, die nach vorn, medialwärts und nach hinten verlaufen. Ihre Verästelungen sind durch zahlreiche Anastomosen zu einem dichten Netz mit langgezogenen, spitzwinkligen Maschen verbunden.

Von den nach vorn ziehenden Glossopharyngeuszweigen konnten wir den am meisten lateral, am Zungenrande gelegenen, 1—1½ cm über das Ende des Sulcus terminalis hinaus nach vorn verfolgen: Seine Endverzweigungen verlieren sich teils in der Papilla foliata, teils in der Schleimhaut unmittelbar vor dieser. Die mehr medialwärts gelegenen vorderen Zweige ziehen gegen die Papillae vallatae hin und endigen zum Teil in ihnen, zum Teil ziehen sie an ihnen vorbei noch 6—8 mm weiter nach vorn.

Die medialwärts verlaufenden Zweige schicken zahlreiche Nervenfädchen über die Mittellinie hinüber; eines derselben konnte 7 mm

1) B. PANIZZA, Ricerche sperimentali sopra i nervi, 1834.

2) Außer den oben citirten Werken siehe: G. VALENTIN, Repertorium für Anatomie und Physiologie, Bd. 2, 1837, p. 221, und „Versuch einer physiologischen Pathologie der Nerven“, 1864.

3) M. v. VINTSCHGAU und J. HÖNIGSCHMIED, Nervus glosso-pharyngeus und Schmeckbecher. Archiv f. d. gesamte Physiologie, Bd. 14, p. 443.

4) l. c., p. 190.

5) Siehe WAGNER's Handwörterbuch der Physiologie, Bd. 2, 1844, p. 583.

6) l. c., p. 108.

weit über die Mittellinie hinaus verfolgt werden. Die vordersten dieser Zweige umspinnen das Foramen caecum und schicken nach vorn zarte Fädchen zur Solitärpapille (HIS) und über diese hinaus zur Schleimhaut zwischen den hinteren Papillae vallatae.

Die nach hinten ziehenden Zweige verästeln sich in der Schleimhaut der Zungenwurzel bis zur Epiglottis. Sie konnten 1 cm über die Zungenbasis hinaus auf die Plica glossoepiglottica lateralis verfolgt werden.

Während also, ausweislich unserer Präparationen, der N. lingualis auf die aus dem Tuberculum impar (HIS) hervorgehenden Zungenspitze und Zungenkörper beschränkt ist, verzweigt sich der N. glosso-pharyngeus nicht nur in der Schleimhaut der aus dem zweiten und dritten Schlundbogenpaar entstandenen Zungenwurzel, sondern auch in dem vor dem Sulcus terminalis gelegenen Teil des Zungenkörpers, der die Papillae foliatae und vallatae enthält.

Das Verbreitungsgebiet von Vaguszweigen in der Zungenschleimhaut.

Nach der übereinstimmenden Angabe der neueren französischen Handbücher der Anatomie wird die Schleimhaut eines Teiles der Zungenwurzel vom Vagus innerviert.

CRUVEILHIER¹⁾ fand unter den vorderen Endästen des N. laryngeus superior constant mindestens einen, der zur Schleimhaut der Zungenbasis zieht und bis zum „niveau du V lingual“ verfolgt werden kann. Nach SAPPEY²⁾ und BEAUNIS und BOUCHARD³⁾ können diese Zweige bis in die Nachbarschaft des Foramen caecum linguae verfolgt werden. TESTUT⁴⁾ beschränkt ihr Verbreitungsgebiet dagegen auf die Nachbarschaft der Epiglottis. In dem oben erwähnten Schema der Zungennerven⁵⁾ bezeichnet er die Epiglottis, das mediale Ende der Plicae glossoepiglotticae laterales, die Valliculae epiglotticae, die Plica glossoepiglottica mediana und einen kleinen vor der letzteren gelegenen Bezirk der hinteren Hälfte der Zungenwurzel als das vom N. laryngeus superior innervierte Gebiet. Dies wird vorn und seitlich von der durch den N. glosso-pharyngeus innervierten Schleimhaut der

1) J. CRUVEILHIER, Traité d'anatomie descriptive, 2. édit., Tome 4, 1845, p. 691.

2) l. c., p. 388.

3) H. BEAUNIS et A. BOUCHARD, Nouveaux éléments d'anatomie descriptive, 1894, p. 652.

4) l. c., Tome 2, p. 738, Tome 3, p. 86.

5) l. c., Tome 3, p. 86, Fig. 1004.

Zungenwurzel begrenzt. Auch CRUVEILHIER¹⁾ hebt hervor, daß die Zungenzweige des N. laryngeus superior zwischen die Zungenzweige des linken und rechten N. glossopharyngeus eingeschoben sind und mit diesem wahrscheinlich verschmelzen.

In den meisten deutschen Handbüchern werden die Zungenzweige des N. vagus überhaupt nicht erwähnt.

W. KRAUSE²⁾ giebt an: „der oberste, am weitesten medianwärts sich verbreitende Ast des N. laryngeus superior internus verteilt sich an das Frenulum epiglottidis bis zur Zungenwurzel“.

GEGENBAUR³⁾ sagt: die Zweige des R. internus n. laryngei sup. „verteilen sich sowohl zur vorderen als auch zur hinteren Fläche der Epiglottis, erstere auch seitlich gegen die Zungenwurzel empor“.

Nach HENLE⁴⁾ versorgt der obere Ast des R. internus n. laryngei sup. „die Plicae ary-epiglotticae, die Plica glosso-epiglottica und die nächst angrenzende Region der Zungenwurzel“.

SCHWALBE⁵⁾ läßt die Rami epiglottici des R. internus n. laryngei sup. „die Schleimhaut der Epiglottis und des nächst angrenzenden Bezirks der Zungenschleimhaut“ versorgen.

v. GERLACH⁶⁾ bezeichnet den N. glossopharyngeus a's den hauptsächlichsten sensiblen Nerven für den „Rachenteil“ der Zunge, bemerkt aber, daß „in der Schleimhaut der Zungenwurzel und des hinteren Teiles des Zungengrundes“ sich auch Fäden des N. laryngeus superior verbreiten.

Von englischen Autoren giebt GRAY⁷⁾ an, daß der innere Ast des N. laryngeus superior zur Schleimhaut der Zungenbasis Zweige liefert, und THANE⁸⁾ erwähnt Zweige dieses Nerven, die zur Zungenbasis und zur Epiglottis aufsteigen.

Mit diesen Zungenzweigen des N. laryngeus superior hat der von LUSCHKA⁹⁾ entdeckte Ramus lingualis nervi vagi nichts zu thun. Dieser Nerv entsteht aus der Verbindung eines Ramus pharyngeus n.

1) l. c.

2) l. c., p. 866.

3) C. GEGENBAUR, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 5. Aufl., Bd. 2, 1892, p. 455.

4) l. c. Handbuch, p. 486; Grundriß, 3. Aufl., p. 402.

5) l. c., p. 875.

6) J. v. GERLACH, Handbuch der speciellen Anatomie des Menschen in topographischer Behandlung, 1891, p. 304.

7) H. GRAY, Anatomy descriptive and surgical, 9. edit. 1880, p. 523.

8) l. c., p. 266.

9) H. LUSCHKA, Die Anatomie des menschlichen Halses. 1862, p. 383.

vagi mit einem Schlundkopfzweige des N. glossopharyngeus und tritt in den Arcus n. hypoglossi ein.

Nach unseren eigenen Untersuchungen beteiligt sich der N. laryngeus superior constant an der Innervation der Zungenwurzel.

Er entsendet 1—3, meistens 2 Zweige nach vorn, die nach Abgabe von medialwärts zur Epiglottis ziehenden Seitenzweigen unterhalb der Schleimhaut der Vallecula epiglottica und des medialen Teiles der Plica glossoepiglottica lateralis zur Zungenwurzel ziehen. Auf diesem Wege zerfallen sie durch spitzwinklige Teilung in mehrere zarte Fädchen, die vielfach mit einander anastomosiren.

Ihr durch Präparation nachweisbares Verbreitungsgebiet in der Schleimhaut der Zungenwurzel hat eine Längenausdehnung von etwa $1\frac{1}{2}$ cm und eine Breitenausdehnung von etwa 1 cm. Nach vorn reicht es bis ungefähr zur Mitte der Zungenwurzel. Einmal gelang es uns, einzelne Fädchen bis auf 1 cm Entfernung vom Foramen caecum zu verfolgen. Seine mediale Grenze liegt annähernd parallel der Mittellinie, $\frac{1}{2}$ —1 cm von ihr entfernt.

An der Innervation des zu beiden Seiten der Mittellinie gelegenen Teiles der Schleimhaut der Zungenwurzel beteiligen sich makroskopisch präparirbare Zweige des N. vagus nicht; wir konnten weder von den Zungenzweigen des N. vagus noch von den Vaguszweigen, die sich in der vorderen Epiglottisfläche verbreiten, Nerven zu diesem Teil der Schleimhaut verfolgen, obgleich wir hierauf besonders große Mühe verwandten, weil CRUVEILHIER ¹⁾ und TESTUT ²⁾ gerade diesen Bezirk dem Vagus zuerteilen.

Die doppelt innervirten Bezirke der Zungenschleimhaut.

Durch zahlreiche Untersuchungen habe ich nachgewiesen, daß gewisse Abschnitte der äußeren Haut gleichzeitig von zwei oder mehr Nerven innervirt werden ³⁾. Die Annahme, daß jedem Hautnerven ein bestimmtes Verbreitungsgebiet zukommt, das scharf gegen das des Nachbarnerven abgegrenzt ist, ist unrichtig. Es schieben sich vielmehr die

1) l. c., p. 691.

2) l. c., Tome 3, p. 86, Fig. 1004.

3) R. ZANDER, Ueber die Nerven auf der Rückenfläche der Hand bei Säugetieren und beim Menschen. Anat. Anz., Jahrg. 4 (1889), No. 24, p. 751—785.

— —, Ueber die Nerven des Handrückens und über ihre Bedeutung für die Diagnose von Verletzungen der Armnerven. Berl. klin. Wochenschr., 1890, No. 8.

— —, Anatomisches über Trigeminalneuralgien. Sitzungsber. d. Vereins f. wissenschaftl. Heilkunde zu Königsberg i. Pr., 6. Jan. 1896,

peripheren Zonen des Verbreitungsgebietes der Nachbarnerven mehr oder weniger weit über einander. Bezirke, die von einem Nerven ausschließlich innervirt sind, werden demnach von doppelt oder mehrfach innervirten Gebieten umschlossen.

Die doppelte Innervation der Grenzgebiete kommt entweder in der Weise zu Stande, daß die fraglichen Nerven mit einander anastomosiren, oder aber dadurch, daß die Nachbarnerven in das gemeinsam innervirte Gebiet frei endende, an einander vorbeiziehende oder einander überkreuzende Endzweige hineinsenden.

Im ersten Fall ist der Nachweis der doppelten Innervation anatomisch gar nicht oder nur schwierig zu führen, im zweiten Fall dagegen mehr oder minder leicht. Functionsprüfungen — die aber nur dann angestellt werden können, wenn einer der beiden in Frage kommenden Nerven eine Continuitätstrennung erlitten hat — würden in beiden Fällen sichere Auskunft geben.

Die Beobachtungen an der äußeren Haut legten den Gedanken nahe, daß es auch in der Zungenschleimhaut doppelt innervirte Bezirke geben könnte. Wir richteten deshalb bei unseren Präparationen hauptsächlich auf diesen Punkt unser Augenmerk und konnten wirklich feststellen, daß beide Arten der doppelten Innervation an der Zungenschleimhaut vorkommen.

I. Wir haben zwischen den Endverzweigungen des linken und rechten N. lingualis und des linken und rechten N. glossopharyngeus und zwischen den Endverzweigungen des N. lingualis und des N. glossopharyngeus derselben Seite zahlreiche Anastomosen nachgewiesen.

Anastomosen zwischen den Endverzweigungen des linken und rechten N. lingualis sind bisher nicht beschrieben worden.

Anastomosen zwischen den Endverzweigungen des linken und

p. 1—11 (kurzes Referat in Deutscher medicin. Wochenschr., Vereinsbeilage 22. Aug. 1896).

R. ZANDER, Ueber das Verhalten der Hautnerven in der Mittellinie des menschlichen Körpers. Sitzungsber. d. biol. Sect. d. Physikal.-ökon. Gesellsch. zu Königsberg i. Pr., 28. Jan. 1897.

— —, Ueber die sensibeln Nerven der Augenlider des Menschen. Sitzungsber. d. biol. Sect. d. Physikal.-ökon. Gesellsch. zu Königsberg i. Pr., 29. April 1897.

— —, Beiträge zur Kenntnis der Hautnerven des Kopfes. Festschr. für FR. MERKEL. Anat. Hefte, herausgeg. von FR. MERKEL u. R. BONNET, XXVIII./XXX. Heft, 1897.

rechten N. glossopharyngeus wurden von HUGUIER¹⁾, VALENTIN²⁾ und JACOB³⁾ beobachtet und werden von den meisten Handbüchern erwähnt.

Anastomosen zwischen den Endverzweigungen des N. lingualis und glossopharyngeus derselben Seite haben ANDERSCH⁴⁾, ANDRAL⁵⁾, FÄSEBECK⁶⁾, VALENTIN⁷⁾, HIRSCHFELD⁸⁾, SZABADFÖLDY⁹⁾, JACOB¹⁰⁾ u. a. beobachtet, und sie werden in den Handbüchern vielfach angeführt. SZABADFÖLDY und JACOB haben auch darauf hingewiesen, daß die Zungenschleimhaut in dem Grenzgebiet der beiden Nerven durch Vermittelung dieser Anastomosen von beiden Nerven Fasern bezieht. Diese Angabe ist aber vollkommen unbeachtet geblieben.

II. Wir haben mehrere Stellen der Zungenschleimhaut gefunden, in die zwei Nerven frei endende, einander überkreuzende oder aneinander vorbeiziehende Endzweige hineinschicken.

1) Das streifenförmige Gebiet in der Mitte der Zunge von der Zungenspitze bis zur Epiglottis wird von beiden Nn. linguales, bzw. von beiden Nn. glossopharyngei innerviert.

Sehr reichlich innerviert ist der vorderste Abschnitt dieses Gebietes. Hier konnten zahlreiche Nervenfädchen bis 5 mm weit über die Mittellinie hinweg präpariert werden.

Der dahinter gelegene Abschnitt, etwa von 1 cm hinter der Zungenspitze an bis 3 cm vor dem Foramen caecum, ist spärlicher innerviert und weniger breit: die Lingualiszweige konnten nur bis an die Mittellinie hinan oder höchstens 2—3 mm über sie hinaus präpariert werden.

1) Nach der Angabe von SAPPEY, *Traité d'anatomie etc.*, T. 3, p. 377.

2) VALENTIN, *De functionibus nervorum cerebralium etc.*, p. 45, und SÖMMERING, *Hirn- und Nervenlehre*, p. 479.

3) l. c., p. 28 ff.

4) l. c. p. 16.

5) Nach der Angabe von SAPPEY, *Traité d'anatomie etc.*, T. 3, p. 377.

6) G. F. FÄSEBECK, *Die Nerven des menschlichen Kopfes*, 2. Ausg. 1848, p. 11.

7) VALENTIN, *De functionibus etc.*, p. 45; SÖMMERING, *Hirn- und Nervenlehre*, p. 479.

8) l. c., p. 217.

9) MICHAELFREYFELD-SZABADFÖLDY, *Beiträge zur Histologie der Zungenschleimhaut*. *VIRCHOW'S ARCHIV für pathol. Anatomie etc.* Bd. 38, 1867, p. 181.

10) l. c., p. 30.

Der 2—3 cm lange Abschnitt vor dem Foramen caecum erhält nicht nur Zweige des Lingualis, die 5—7 mm weit über die Mittellinie hinaus verfolgt werden konnten, sondern es treten von hinten her in ihn Zweige des Glossopharyngeus ein, die bis 1 cm vor dem Foramen caecum isolirt wurden; er ist außerordentlich reichlich innervirt.

Der hinterste Teil dieses Gebietes, vom Foramen caecum bis zur Epiglottis, wird von den Zweigen der beiden Nn. glossopharyngei innervirt, die in großer Zahl und einzelne bis zu 7 mm weit über die Mittellinie hinweg verfolgt werden konnten.

2) Der hinterste Abschnitt des Zungenkörpers wird von dem N. lingualis und von dem N. glossopharyngeus gemeinsam innervirt.

Die Endverzweigungen des N. lingualis wurden von uns teilweise bis zu den umwallten Papillen und um einige Millimeter über sie hinaus nach hinten präparirt.

Die Endverzweigungen des N. glossopharyngeus konnten wir zur Papilla foliata, der Schleimhaut unmittelbar vor ihr, zu den Papillae vallatae, der Schleimhaut zwischen ihnen, und bis zu 8 mm vor ihnen verfolgen.

Das von den Nn. lingualis und glossopharyngeus gemeinsam innervirte Gebiet setzt sich aus einem linken und rechten seitlichen und einem mittleren Abschnitt zusammen. Die seitlichen Abschnitte haben die Gestalt eines sehr spitzwinkligen Dreiecks, dessen Spitze der lateralen Papilla vallata entspricht, dessen Basis der Teil des Zungenrandes bildet, in dem die Papilla foliata enthalten ist. Der unpaarige mittlere Abschnitt umfaßt die Papillae vallatae und den Raum zwischen ihnen, greift über die Papillen nach hinten hinaus und reicht wohl bis zum Foramen caecum und dem medialen Teil der beiden Sulcus terminales. An der Innervation dieses mittleren Abschnittes beteiligen sich die Nerven der linken und rechten Zungenhälfte, deren Endverzweigungen, wie ich soeben gezeigt habe, in diesem Gebiet die Mittellinie erheblich — um 5—7 mm — überschreiten.

Der Bezirk der Zungenschleimhaut, in dem die medialen Papillae vallatae und die Solitärpapille liegen, ist am reichlichsten von der ganzen Zungenschleimhaut innervirt, da in ihm sich Endzweige beider Nn. linguales und beider Nn. glossopharyngei ausbreiten.

3) Auf der linken und rechten Seite der Zungenwurzel wird ein etwa 1,5 cm langes und 1 cm breites Gebiet, das von der Mittellinie 0,5—1 cm entfernt ist, ungefähr 1 cm hinter dem Foramen caecum beginnt und hinten auf die Plica glossoepiglottica lateralis übergeht, von Zweigen der Nn. glossopharyngeus und vagus gemeinsam innervirt.

Ueber die wirkliche Größe der von zwei oder mehreren Nerven innervirten Gebiete der Zungenschleimhaut giebt die makroskopische Präparation nicht sicheren Aufschluß, denn es ist weder möglich, sämtliche Nervenzweige zu erhalten, noch bis zu dem wirklichen Ende der Nerven vorzudringen. Wie ich oben mittheilte, bestanden die Nerven noch aus 10—20—30 Fasern, wenn ihre weitere Präparation unmöglich wurde; es liegt demnach das wirkliche Ende der Nerven weiter peripherwärts, als es die makroskopische Präparation angiebt. Sichere Resultate sind dagegen von genauen Sensibilitätsprüfungen zu erwarten.

Wir waren in der glücklichen Lage, unsere anatomischen Beobachtungen durch die Functionsprüfung eines Falles von operativer Ausschaltung des rechten N. lingualis teilweise controliren zu können.

Die Schmerzempfindlichkeit wurde durch Nadelstiche geprüft, die Tastempfindlichkeit durch Berührungen mit einem Glasstabe und einem feinen Haarpinsel¹⁾, die Geschmacksempfindlichkeit mittelst der NEUMANN'schen Elektrode²⁾.

Vollkommene Anästhesie bestand nur in einem 5,5 cm langen und in maximo 2 cm breiten Gebiet in dem vorderen Teil der rechten Zungenhälfte. Das unempfindliche Gebiet hatte annähernd die Gestalt eines Dreiecks. Der Seitenrand der Zunge, von der Umbiegungsstelle in die Spitze an bis nahe an das vordere Ende der Papilla foliata in einer Länge von 3,5 cm, bildete die eine Seite des Dreiecks. Die zweite erstreckte sich in sanfter S-förmiger Krümmung, am Seitenrande der Zunge vor der Papilla foliata beginnend, nach hinten und medianwärts zu einem Punkte, der ungefähr 0,5 cm vor der lateralen Papilla vallata liegt. Sie maß 3 cm. Die dritte, 5,5 cm lange Seite lag ungefähr parallel der Mittellinie der Zunge und war unregelmäßig gekrümmt. Ihr vorderes Ende an der Zungenspitze war 12 mm von der Mittellinie entfernt; sie näherte sich allmählich der Mittellinie und war 2,5 cm hinter der Zungenspitze nur noch 3 mm von ihr entfernt; darauf buchtete sie sich nach außen aus und entfernte sich bis auf 6—7 mm von der Mittellinie, um sich ihr, 2 cm vor dem

1) Ueber die Methode dieser Untersuchungen habe ich genaue Angaben gemacht in dem oben citirten Aufsatz: „Beiträge zur Kenntnis der Hautnerven des Kopfes“, p. 22.

2) Cfr. E. NEUMANN, Die Elektrizität als Mittel zur Untersuchung des Geschmacksinnes im gesunden und kranken Zustande und die Geschmacksfuction der Chorda tympani. Königsberger medicinische Jahrbücher, Bd. 4, 1864, p. 1—22.

Foramen caecum, bis auf 5 mm wieder zu nähern; von hieraus entfernte sie sich abermals von der Mittellinie und stand an ihrem hinteren Ende 9 mm von ihr ab.

Dieses völlig anästhetische dreieckige Feld grenzte mit seiner hinteren lateralen und mit seiner medialen Seite an ein Gebiet, in dem die Empfindlichkeit deutlich herabgesetzt war, und an dieses schloß sich ein zweites Gebiet, in dem die Herabsetzung der Sensibilität schon schwer nachweisbar war, und das ohne deutliche Grenze in die normal empfindenden Teile überging.

Das an die hintere laterale Seite des Dreiecks grenzende Gebiet mit deutlich herabgesetzter Sensibilität war am Zungenrande 1 cm breit und verschmälerte sich gegen die laterale Papilla vallata hin allmählich bis auf 3 mm. Das sich anschließende Gebiet mit sehr wenig herabgesetzter Sensibilität konnte nicht genau abgegrenzt werden; es ließ sich indes mit Sicherheit feststellen, daß die Zungenwurzel überall normale Tast-, Schmerz- und Geschmacksempfindlichkeit besaß.

Medialwärts von dem völlig anästhetischen Gebiet war in einer 2—5 mm breiten streifenförmigen Zone die Empfindlichkeit deutlich herabgesetzt. Die bis zur Mittellinie reichende Zone mit sehr wenig herabgesetzter Sensibilität war an der Zungenspitze 1 cm breit, verschmälerte sich bis zur Mitte des Zungenrückens allmählich auf 1 mm und verbreiterte sich weiter nach hinten auf 2—3 mm.

Diese Befunde lassen meiner Meinung nach nur die folgende Deutung zu:

Das völlig anästhetische Gebiet auf der rechten Zungenhälfte entspricht dem Teile der Zungenschleimhaut, der von dem resecurten N. lingualis allein Zweige erhielt. Die Zonen mit herabgesetzter Empfindlichkeit müssen außer durch den resecurten N. lingualis noch von einem der unversehrten Nachbarnerven innerviert worden sein. Die hintere laterale Zone verdankt den Rest ihrer Empfindlichkeit den in ihr endenden Glosso-pharyngeus-zweigen, die mediale Zone den Lingualis-zweigen der linken Seite.

Der Grad der Herabsetzung der Sensibilität ist abhängig von der Anzahl der ausgeschalteten und der erhaltenen Nervenfasern. An das völlig anästhetische, vom N. lingualis allein innervierte Gebiet grenzt die Zone, in der die Sensibilität stark herabgesetzt ist, weil sie hauptsächlich von dem N. lingualis und nur spärlich von den letzten Endausläufern der Nachbarnerven innerviert wird. In der folgenden Zone ist die Sensibilität deshalb wenig herabgesetzt, weil in ihr nur noch vereinzelte Endzweige des N. lingualis enthalten sind und die Zweige des Nachbarnerven an Zahl überwiegen.

Diese Befunde stehen durchaus im Einklang mit den Ergebnissen unserer Präparationen. Sie lehren freilich, daß die Zweige des N. glossopharyngeus etwas weiter über die Mittellinie hinausreichen, als es aus den anatomischen Präparaten zu entnehmen war.

Die Function der Nerven der Zungenschleimhaut.

Da die Ansichten über die Function der Nerven der Zungenschleimhaut noch bis zum heutigen Tage auseinandergehen, wie aus den obigen Litteraturangaben hervorgeht, so mag hier hervorgehoben werden, daß die oben besprochenen Functionsprüfungen beweisen, daß der N. lingualis Geschmacks- und Gefühlsnerv für die Zungenspitze und den Zungenkörper ist, und daß der N. glossopharyngeus Geschmacks- und Gefühlsnerv für den hintersten Teil des Zungenkörpers und für die Zungenwurzel ist. Ueber die Function der Fasern, die der N. vagus zur Zungenwurzel schickt, geben diese Untersuchungen keinen Aufschluß.

Nachdruck verboten.

Ueber die Entstehung der Axenfäden bei menschlichen und Säugetier-Spermatozoen.

VON KARL VON BARDELEBEN.

In einer binnen kurzem erscheinenden Arbeit „Weitere Beiträge zur Spermatogenese beim Menschen“ (8. Beitrag zur Spermatologie)¹⁾ befindet sich folgender, vor zwei Monaten (Anfang September d. J.) geschriebene Passus, welchen ich hier wörtlich abdrucken lasse (die Anmerkung ist dort auch Anmerkung):

„Sehr eigentümliche Befunde habe ich²⁾ ³⁾ im März und April 1896

1) Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. 31, H. 3 u. 4, Taf. 18 u. 19.

2) KARL VON BARDELEBEN, Die Entstehung der Samenkörper, Anat. Anz., Bd. 11, No. 23 u. 24, März 1896, p. 697—702.

3) Derselbe, Ueber Spermatogenese bei Monotremen und Beuteltieren. Verhandl. der Anat. Gesellsch. 10. Vers. Berlin, April 1896, p. 38—43, 4 Abbild.

Für richtig halte ich heute noch folgende Sätze oder Teile solcher:

a) (Anat. Anz., Bd. 11, p. 699): „die so getrennt entstandenen Bestandteile des Spermatozoon vereinigen sich, indem das verdickte vordere Ende des . . . Axenfadens in das

von Monotremen und Beuteltieren veröffentlicht. Ich beschrieb lange, Axenfäden oder ganzen Schwänzen ähnliche Gebilde, welche aus den SERTOLI'schen Zellen entstehen, und welche bei weiterer Entwicklung an einem Ende je eine, manchmal zwei knopfähnliche Verdickungen zeigen. Ich brachte mit diesen „Schwanzanlagen“, wie ich sie zunächst auffaßte und nannte, Bilder in Zusammenhang, die im Lumen der Kanäle sich zeigen: Eintreten solcher Anlagen in die Spermatiden. Das Eintreten eines knopfähnlichen, stark gefärbten, lichtbrechenden Gebildes mit einem gleichfalls stark tingiblen Faden in den hinteren Pol der sich langstreckenden, cylindrische Form annehmenden Spermatiden konnte aus den verschiedenen Bildern mit Sicherheit geschlossen werden.

Nachdem ich in diesem Jahre⁴⁾ zu der Auffassung gelangt bin, daß die, Kirschen mit langen Stengeln gleichenden, Gebilde der Sertolis nicht Schwanzanlagen, sondern eine rudimentäre Nebenform von Spermatozomen darstellen, und daß die Spermatide ohne fremde Hilfe zu einem Spermatozoon wird (Monotremen, Beuteltiere, Insectivoren, Ungulaten, Raubtiere, Nager, Mensch), galt es, eine Erklärung für die Beobachtungen zu finden, die als ein Eindringen von Schwanzanlagen in die Spermatide gedeutet waren. Ich bin auf Grund von sehr genauen, fast lückenlosen Beobachtungen beim Menschen und den früher untersuchten Säugern zu dem Ergebnis gekommen, daß allerdings ein Eintreten oder Eindringen der Schwanzanlagen in das Innere der Sperma-

hintere Ende der schlauch- oder ballonförmig gewordenen Kopfanlage gelangt . . . Eine vollständige Verschmelzung im eigentlichen Sinne des Wortes tritt eigentlich niemals ein, da bekanntlich beim reifen Spermatozoon der vordere Endknopf des Axenfadens mit dem Kopfe nur durch Kittsubstanz verbunden ist.“

b) (Verhandl. der Anat. Gesellsch. 1896, p. 41): „Der ursprünglich polyedrische oder kugelige Körper der Spermatide nimmt allmählich die Form eines Ballons oder eines Cylinders an und bildet am hinteren Pole eine Blase. Die Endknöpfe der Axenfäden dringen nun von hinten oder von der Seite in die Spermatide ein . . .“

c) (ibidem p. 42): „Aus den geschilderten Befunden . . . kann ich keinen anderen Schluß ziehen, als daß die . . . Axenfäden mit dem Endknöpfe . . . selbständig gebildet werden und daß sie dann in die . . . Kopfanlagen eintreten.“

Als irrtümlich habe ich vor kurzem zurückgenommen die Auffassung, daß „Kopf“ und „Schwanz“ aus zwei verschiedenen Zellen oder Teilen solcher entstehen.

4) KARL VON BARDELEBEN, Dimorphismus der männlichen Geschlechtszellen bei Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 13, No. 21 u. 22, August 1897, p. 564—569, 6 Abbild.

tion stattfindet, daß aber diese Anlagen nicht aus den Sertolis, sondern wesentlich aus den Centrosomen der Spermatide, unter Beteiligung des Nebenkörpers, stammen, daß also die Anlagen nicht von außerhalb der Spermatiden in diese eindringen, sondern von der Peripherie derselben in das Innere dringen (Einstülpung, Invagination), um schließlich sich an der Kernmembran oder direkt am Chromatin festzusetzen. Frühere Beobachtungen über die Lage des Endknopfes des Axenfadens beim reifen Spermatozoon des Menschen sprachen gleichfalls schon hierfür.“

In der oben citirten Arbeit habe ich ferner die in dem im Mai bis Juli d. J. geschriebenen, am 17. Juli zum Druck abgelieferten, am 22. October erschienenen Aufsatz⁵⁾ in Autotypie wiedergegebenen Abbildungen von der Umwandlung der Spermatiden in die Spermatosomen in Lithographie ausführen lassen, die vieles deutlicher zeigt, als jene.

Daß ich die Einwanderung der Schwanzanlagen in den Kern, die Kopfanlagen, im vorigen Jahre bei Monotremen und Beuteltieren gesehen habe, dürfte wohl kaum mehr zu bezweifeln sein. Dagegen war es, wie ich ja bereits öffentlich erklärt habe, ein Irrtum, die Schwanzanlagen aus anderen Zellen abzuleiten, als den Kopf. Sie entstehen nicht aus anderen Zellen, sondern aus anderen Zelltheilen, nämlich aus den Centrosomen, dem Nebenkörper und dem Cytoplasma, der Axenfaden wesentlich aus den — durch Assimilierung von Substanz aus dem Nebenkörper gespeisten — Centralkörpern.

Daß ich ferner — wie es nunmehr scheint — „Schwanzanlagen“ mit der „Nebenform“ verwechselt habe, habe ich auch bereits erklärt. Wenn die jetzt (privatim) geäußerten Bedenken gegen die Existenz einer Nebenform berechtigt sein sollten, so wüßte ich dann allerdings mit den bei niederen Säugern zu Tausenden, beim Menschen noch sporadisch vorkommenden, aus den Sertolis entstehenden Bildungen einstweilen nichts anzufangen.

Weitere Untersuchungen, welche ich an niederen Wirbeltieren und Wirbellosen, besonders im Wasser lebenden Formen, anzustellen gedenke, bringen hoffentlich bald die erwünschte Aufklärung!

5) Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt. 1897, Suppl.-Bd., p. 193 —234, Taf. 9 u. 10, Abbild. im Text.

Nachdruck verboten.

Ueber die systematische Stellung der *Microsaurier*.

Von G. BAUR, University of Chicago.

Der Name *Microsauria* wurde 1863 von DAWSON¹⁾ für die Gattungen *Dendroperpeton* OWEN, *Hylonomus* DAWSON und *Hylorperpeton* OWEN eingeführt. Diese Tiere wurden in hohlen Stämmen von Calamiten der Kohlenformation von South Joggins, Nova Scotia, gefunden.

Zu den *Microsauria* werden gewöhnlich die folgenden Gattungen aus dem Carbon gestellt: *Urocordylus* HUXLEY, *Leptorperpeton* HUXLEY, *Keraterpeton* HUXLEY, *Limmerpeton* FRITSCH, *Seeleya* FRITSCH und als *Stegocephalen* betrachtet.

CREDNER²⁾ beschrieb 1885 ziemlich gut erhaltene Exemplare von *Hylonomus* *Frittschi* GEIN. u. DEICHM. Fünf Jahre später, 1890, wurde von ihm viel vollständigeres Material von *Hylonomus* *Geinitzi* CRED. und *Petrobates* *truncatus* CRED. untersucht und die Resultate veröffentlicht.

In der letzten Arbeit (p. 257—258) finden wir folgende Bemerkungen über die systematische Stellung von *Hylonomus* und *Petrobates*.

„Die Frage, ob *Hylonomus* und namentlich ob *Petrobates* den *Stegocephalen* oder aber den *Rhynchocephalen* zuzurechnen seien, läßt sich nicht durch ein kurzes Wort entscheiden.

Beiden Quadrupeden verleihen die Augen, gebogenen Rumpfrippen, die Markirung eines Halsabschnittes durch kurze, abweichend gestaltete Rippen, das rhombische, gestielte Episternum (Interclavicele), die knöchernen Pubica, die Ossificationen im Carpus und Tarsus in ihrer Gesamtheit einen reptilienhaften Habitus. Dieser gelangt bei *Petrobates* zu einem noch bestimmteren Ausdruck durch das Auf-

1) J. W. DAWSON, On the Air-breathers of the Coal Period: a descriptive Account of the Remains of Land Animals found in the Coal Formation of Nova Scotia. Montreal 1863. 8°. 8 pl.

2) HERMANN CREDNER, Die *Stegocephalen* aus dem Rotliegenden des Plauenschen Grundes bei Dresden. V. Teil. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch., Jahrg. 1885, p. 724—736, Taf. XXIX, Fig. 3—20. IX. Teil. *ibid.*, Bd. 42, 1890, p. 240—258, Taf. IX, Fig. 1—11. Taf. X, Fig. 1—7.

treten von Bauchrippen und von intercentral zwischen die Wirbelcentra des Schwanzes eingetügten unteren Bogen.

Demgegenüber teilen *Hylonomus* und *Petrobates* das Vorhandensein von nur einem Sacralwirbel mit den Amphibien, ebenso wie beiden durch die Persistenz des continuirlichen Chordastranges, durch die nur geringfügige, oberflächliche Ossification der Skeletelemente, die Nichtverknöcherung der Gelenkenden der Extremitäten-Röhrenknochen, die indifferente Gestalt der Zähnen ein primitiver Habitus aufgeprägt wird. Dieser wird bei *Hylonomus* noch verstärkt durch eine augenscheinlich echt stegocephalische Schädeldecke, ferner durch die dichte Hechelbezaugung des Gaumens, endlich durch einen Bauchpanzer aus Knochenschuppen. Durch die Vereinigung aller dieser Züge neigt sich *Hylonomus* mehr den *Stegocephalen* zu, während sich *Petrobates* durch seine Bauchrippen und intercentralen Bogen mehr den *Rhynchocephalen* nähert, mit anderen Worten: es besitzen beide einen noch sehr generellen, noch wenig differenzirten Gesamthabitus — jedoch wiegt bei *Hylonomus* der primitivere Typus noch mehr vor als bei *Petrobates*, in welchem schon eine größere Specialisirung in der Richtung der *Rhynchocephalen* zum Ausdruck gelangt ist. Wenn man bei *Petrobates* vom Schädel absieht, welcher nicht genau genug bekannt ist, so könnte man diesen Vierfüßler für einen kleinen *Rhynchocephalen* aus der Familie der *Proterosauriden* halten, wenn dem nicht das Vorhandensein von nur einem Sacralwirbel entgegenstände. Es scheint, als ob *Hylonomus*, *Petrobates*, *Palaeohatteria* und *Kadalisaurus* einer natürlichen Gruppe von zeitgenössischen Quadrupeden angehören (alle mit continuirlichen, intervertebral verengten, hülsenförmigen Wirbelcentren, allgemeiner oder teilweiser Vertretung der Intercentra, langen, gebogenen Rippen, verknöcherten plattenförmigen Pubicis, meist mit 2 Tarsalien in erster Reihe), zugleich aber ebenso viel Stadien der Specialisirung in der Richtung des Reptilientums zum Ausdruck bringen: in *Hylonomus* vorwiegend stegocephalische Charaktere, — in *Petrobates* modificirt durch strähnige Bauchrippen, — in *Palaeohatteria* specialisirt durch vermehrte Zahl der Hals- und Sacralwirbel und durch Perforirung des distalen Humerusendes, — in *Kadalisaurus* durch vollständige Ossification der Gliedmaßenknochen und deren Gelenkenden.“

Ich werde nun den Beweis liefern, daß *Hylonomus* und *Petrobates* Reptilien sind.

1) Bei *Hylonomus* und *Petrobates* ist, nicht ein sondern zwei Sacralwirbel vorhanden. Für *Hylonomus* wird dies durch

Taf. XXIX, Fig. 3 und 9, Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1895, demonstriert. Der erste Sacralwirbel zeigt wohl entwickelte Sacralrippen, distal verbreitert und mit breiter Basis dem Wirbelkörper verbunden. Der zweite Sacralwirbel hat typische Sacralrippen, an der Basis verbreitert, distal zugespitzt. Diese Rippen sind nach vorn gerichtet. Die Rippen des ersten Schwanzwirbels sind total verschieden, sie sind an der Basis nicht verbreitert und stark nach hinten umgebogen. Ganz dasselbe gilt für *Petrobates*, wie auf Taf. X, Fig. 1 u. 2, Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1890, deutlich zu sehen ist. Auch hier sind zwei Sacralwirbel vorhanden, der erste mit starken, der zweite mit schwachen, nach vorn gerichteten Rippen. Die folgenden 3—4 Schwanzwirbel haben wohlentwickelte, nach hinten umgebogene Rippen.

Bei den *Pareiasauriern* und *Schildkröten* verhalten sich die beiden Sacralwirbel ganz ähnlich, die Sacralrippen des ersten Sacralwirbels sind proximal und distal stark verbreitert und sie tragen in Wirklichkeit das Ilium. Die Rippen des zweiten Sacralwirbels sind nur proximal verbreitert, aber weniger als die des ersten, und sind distal sehr schlank.

2) Die Persistenz des Chordastrangs wird auch bei lebenden Reptilien noch beobachtet: *Sphenodon*, *Geckonidae* und *Uroplattidae*.

3) Die augenscheinlich echt *stegocephalische* Schädeldecke ist kein Beweis, daß *Hylonomus* ein *Stegocephale* ist, denn alle *Pareiasauria*: *Pareiasaurus* OWEN, *Phanerosaurus* H. v. MEYER, *Elginia* NEWTON, *Empedias* COPE, *Chilonyx* COPE, *Pariotichus* COPE, *Pantylus* COPE, *Otocoelus* COPE und *Labidosaurus* COPE, besitzen eine typische *Stegocephalen*-Schädeldecke, und auch hier ist die Palatingegend mit feinen Zähnen besetzt.

4) Der Bauchpanzer aus Knochenschuppen von *Hylonomus* ist nicht principiell verschieden von den abdominalen Knöchelchen (*abdominal ossicles*)¹⁾ von *Petrobates*, *Palaeohatteria* etc. Geht die Streifung der Schuppen bei *Hylonymus* verloren, so bleiben die abdominalen Knöchelchen übrig. Ich schlage für diese Elemente den Namen *Gastralia* vor.

1) Der Name *Bauchrippen* ist nicht statthaft, es sind keine Rippen. Wahre *Bauchrippen* kommen bei vielen *Lacertilia* und auch bei *Sphenodon* vor, sie entstehen immer aus Knorpel. Bei *Sphenodon* werden sie von den *Gastralia* von unten bedeckt, welche direct unter der Haut liegen.

5) Auch bei *Hylonomus* sind die unteren Bogen, welche CREDNER selbst deutlich in seiner Mitteilung über diese Gattung beschrieben und abgebildet hat, intervertebral (Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges., 1885, p. 128, Taf. XXIX, Fig. 10 und 17).

Es unterliegt deshalb gar keinem Zweifel, dass *Hylonomus* und *Petrobates* Reptilien sind.

Nachdruck verboten.

On the Suprarenal Capsules and the Lymphoid Tissue of Teleostean Fishes.

By SWALE VINCENT.

In the "Comptes Rendus" for this year, No. 25 (Séance du Lundi, 21 Juin) I notice a communication by M. E. HUOT entitled "Sur les capsules surrénales, les reins, le tissu lymphoïde des Poissons lophobranches". In this note the Author states that "la structure du corps interrénal est la même que celle des capsules surrénales des Poissons lophobranches. Les corps paires suprarénaux diffèrent d'autre part de ces mêmes capsules surrénales et n'ont en outre que des relations de contiguïté avec les ganglions sympathiques". Again he affirms that the lymphoid tissue "n'est comparable ni au corps interrénal ni aux corps suprarénaux des Elasmobranches".

All this is certainly interesting as applied to the Lophobranchs, but is not surprising, when one considers that the same facts have already been well made out for Teleosts generally. Since M. HUOT makes no reference to literature, I can only suppose that he has not seen DIAMARE's paper "Ricerche intorno all'organo interrenale degli Elasmobranchi ed ai corpuscoli di STANNIUS dei Teleostei"¹⁾, in which the homology of the interrenal of Elasmobranchs with the known suprarenals of Teleosts was carefully laid down; further, he must be unacquainted with three papers of my own which bear upon this subject²⁾. In these I have fully insisted upon the above homology

1) Mem. della Soc. Ital. delle scienze (detta dei XL), Serie 3, Tome X.

2) Trans. Zool. Soc. London, Vol. 14, Part 3, 1897. — Anat. Anz., Bd. 13, 1897, No. 1 u. 2. — Proc. Royal Soc. London, Vol. 61, p. 64. (Read Mar. 11, 1897.) (Abstract in: Centralbl. f. Physiol., Bd. 11, No. 15, p. 478.)

and have further given evidence that the lymphoid tissue (either of the "head-kidney" or distributed throughout the renal organs) has nothing whatever to do with the suprarenal gland, either its cortex or medulla. Perhaps I may be allowed once more to briefly state the case as far as it is understood at present:

The suprarenal gland of mammals consists of two totally distinct parts, the cortex and the medulla, which correspond respectively to the interrenal and paired suprarenal bodies of Elasmobranch fishes. In Teleostean fishes the known suprarenal bodies ("corpuscles of STANNIUS") appear to consist solely of cortex, the medullary substance being absent in this order. These two separate glands in Elasmobranch fishes become combined into one organ in the higher Vertebrata, though the separate portions can always be made out histologically.

These views have not only morphological and histological considerations to support them, but I have in addition given elsewhere considerable experimental evidence in the same direction.

Physiological Laboratory, University College
London, Oct. 20th, 1897.

Personalia.

Jena. Prof. Dr. RICHARD SEMON ist auf seinen Antrag aus der Stellung an der Universität und der anatomischen Anstalt entlassen worden.

Lund. Die ANDERS-RETZIUS-Medaille ist von der Gesellschaft der schwedischen Aerzte Herrn Professor ALBERT VON KOELLIKER zuerteilt. Ueber die Stiftung dieser Medaille, die jedes 5. Jahr ausgeteilt wird, siehe Anat. Anz., Bd. 12, 1896, No. 23.

Anatomische Gesellschaft.

Berichtigung.

Im Mitglieder-Verzeichnis der Anatomischen Gesellschaft steht irrtümlich Privatdocent Dr. E. GAUPP statt Professor extraordinarius.

Abgeschlossen am 9. November 1897.

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.

XIV. Band.

№ 26. November 1897. №

No. 6.

INHALT. Aufsätze. P. Bertacchini, Di una forma regressiva piuttosto rara di embrione umano atrofico. Con 8 figure. p. 153—163. — R. v. Erlanger, Bemerkungen über die wurmförmigen Spermatozoen von *Paludina vivipara*. Mit 1 Abbildung. p. 164—167. — Friedrich Meves, Zur Entstehung der Axenfäden menschlicher Spermatozoen. Mit 2 Abbildungen. p. 168—171. — W. Flemming, Ueber die Chromosomenzahl beim Menschen. Mit 1 Abbildung. p. 171—174. — Victor E. Mertens, Ueber die Hautzweige der Intercostalnerven. Mit 2 Abbildungen. p. 174 bis 177. — Rudolf Fick, Ueber die Atemmuskeln. p. 178—181. — Waldeyer, RUDOLF HEIDENHAIN †. p. 182—184. — Personalia. p. 184.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Di una forma regressiva piuttosto rara di embrione umano atrofico.

(Contributo allo studio delle anomalie di sviluppo.)

Per P. BERTACCHINI,

Libero-docente di Istologia nella R. Università di Modena.

Con 8 figure.

Il Prof. C. GIACOMINI ¹⁾ aprendo la bella serie delle sue comunicazioni sulle anomalie di sviluppo dell'embrione umano, incoraggia a descrivere i prodotti di tutti gli aborti precoci, anche se in anormali condizioni di sviluppo, facendo notare l'interesse che possono presentare dal punto di vista dell'anatomia morfologica, dell'embriologia e dell'oste-

1) Arch. it. de Biologie, T. IX, F. III, 1888.

tricia. È perchè ritengo che l'opera da Lui intrapresa, e che da molti è stata poi coadiuvata, abbia tutta l'importanza che Egli le attribuisce, che comunico questo studio di un piccolo embrione umano anormale.

Ricevetti il prodotto dell'aborto dal Dr. FAUSTO PINI, 1° Assistente alla nostra Clinica ostetrica, il giorno 10 Novembre '95. Esso consta di un sacco carnoso a sottile parete, del diam. di ca 2,5 cm, formato dalla decidua serotina e dalla riflessa, che qua e là lasciano allo scoperto il corion. Levata la decidua si osserva che la vescicola coriale è provvista di numerosi e ramificati villi, distribuiti però inegualmente; sono disposti a mazzetti separati da brevi intervalli. Questi ciuffi di villi sono più fitti in corrispondenza dell'inserzione del cordone ombelicale e i villi sono più alti, mm 8; dove i villi scarseggiano, sono più corti, mm 3.

Aperta la vescicola coriale, si osserva:

1° che è intimamente tappezzata dall'amnios;

2° che in un punto, corrispondente al polo più ricco di villi, si attacca un tubo membranoso, lungo mm 10 e largo mm 2, leggermente avvolto a spirale; è il cordone ombelicale. La sua estremità libera è alquanto dilatata e raggrinzata e restai sorpreso non trovandovi traccia alcuna d'embrione;

3° che il liquido amniotico è piuttosto scarso e torbido, ma non ha alcun cattivo odore.

Per la sua grandezza e per la lunghezza del funicolo, questa vescicola poteva avere circa 2 mesi di sviluppo.

Mancando l'embrione, questo aborto non aveva per me alcun interesse e lo lasciai per più di un anno, dimenticato, nell'alcool. Rammentando però che il Prof. His afferma mancare raramente l'embrione, lo ripresi tempo fa e osservando colla lente l'estremo libero del cordone ombelicale nel mentre lo allargavo delicatamente cogli aghi, vidi rotolarne fuori un corpicciuolo biancastro, piccolissimo, che tosto pensai, e l'esame istologico mi diede ragione, rappresentasse l'embrione atrofizzato.

Questo corpicciuolo ha la forma di una vescichetta ovoidale, appiattita lateralmente, lunga mm 1,8, alta mm 1,3 e spessa mm 0,6. Disponendola coll'asse longitudinale parallelo all'orizzontee colle faccie larghe verticali, si presenta formata da una metà superiore più spessa e più opaca e da una inferiore più rigonfia e trasparente. Il margine corrispondente alla metà più opaca è leggermente incavato (v. fig. 1, in alto) e vicino alla sua estremità craniale si osservano, in quella faccia laterale che vedremo corrispondere al piano ventrale dell'embrione, due piccoli rialzi, rassomiglianti ad archi branchiali. (fig. 1 *a b r*). Caudalmente a questi si osserva un rialzo ovoidale, probabilmente dovuto alla

sporgenza del cuore (fig. 1 *c*); al di dietro di questa una leggera depressione, *c, l*. Del resto, la superficie della vescicola è tutta liscia e unita e nulla lascia scorgere che si assomigli a disposizioni anatomiche embrionali; la questione va perciò rimessa all'esame microscopico, del quale ecco i risultati.

La vescicola fu colorata in toto coll'allume carmino, divisa al microtomo in 44 sezioni di circa 25 μ ognuna. Gli elementi istologici sono abbastanza bene conservati; restai anzi sorpreso trovando delle mitosi nelle cellule dell'ectoderma. Prevalle, nella compagine di questa vescicola embrionale, il tessuto connettivo giovane e l'epitelio di rivestimento delle grandi cavità; il parenchima dei principali organi è andato perduto.

Dall'esame delle sezioni, che sono state praticate quasi perpendicolarmente al lungasse, risulta quanto segue. L'embrione è essenzialmente formato: 1° dalle pareti di due ampie cavità delle quali una, la più piccola, occupa la metà opaca della vescicola; l'altra, più grande, la metà più estesa e trasparente; dalla ricostruzione plastica dell'embrione risulta che la cavità più ampia è situata al lato sinistro della più piccola e la metà più opaca è laterale destra; 2° da un prolungamento delle pareti del corpo le quali, ventralmente alla cavità più piccola, formano due rialzi simmetrici i quali circoscrivono una cavità in comunicazione coll'esterno. (v. fig. 2).

Essendo la più piccola delle due cavità quella che presenta una struttura istologica più definita ed attorno ad essa essendo orientati i tessuti, comincerò da essa la descrizione.

Le sue pareti constano, procedendo dall'interno, 1° di uno strato di epitelio distintamente cilindrico, semplice e più basso dorsalmente e lateralmente, più alto e stratificato lateralmente e ventralmente; l'altezza media delle sue cellule è 14 μ , il nucleo è ovoide, grande 6 μ , il protoplasma oscuro e finamente granuloso; 2° da parecchi strati, dello spessore complessivo di 90 μ , di tessuto prevalentemente connettivale, fra le cui cellule fusiformi o stellate, si trovano degli elementi più piccoli rotondeggianti, a nucleo degenerato, rassomiglianti a cellule linfoidi; questi elementi in certi punti sono più stipati, in altri più scarsi e rappresentano le cellule parenchimali degli organi in via di distruzione; 3° infine dal rivestimento ectodermico cutaneo, che è alto e duplicemente stratificato nel contorno dorsale, laterale destro e ventrale della piccola cavità, ma che passando, a sinistra, sulla cavità laterale, si abbassa e diventa semplice per la scomparsa dello strato profondo, (v. fig. 2). A sinistra, perciò, fra l'ectoderma e la parete laterale della più piccola cavità, si interpone la cavità laterale più ampia.

La prima rappresenta, a mio credere, il tubo nervoso centrale,

modificato dall'arresto di sviluppo e dai susseguenti processi regressivi. Cranialmente questa cavità incomincia come una stretta fessura dorso-ventrale che co' suoi punti estremi arriva fin vicino all'ectoderma. Procedendo caudalmente si allarga, assumendo un contorno triangolare, a base ventrale (v. fig. 3); che conserva fino a metà della sua lunghezza; da questo punto fino all'estremo caudale, il suo contorno è losangico (v. fig. 7). Cranialmente ha un diametro dorso-ventrale di mm 0,480 e uno trasverso di mm 0,150; a metà lunghezza quest'ultimo sale fino a mm 0,250; affatto caudalmente i due diametri sono mm 0,320.

È interessante notare che in quest'ultima regione, l'angolo ventrale del tubo nervoso s'avvicina talmente al fondo di una depressione dell'ectoderma della faccia ventrale dell'embrione, depressione che rappresenta probabilmente la fossetta anale, che il suo epitelio si fonde e si continua coll'epiblaste, originandosi così uno stretto canale che fa comunicare la cavità centrale del tubo nervoso coll'esterno (v. fig. 7 *c. n.*).

Affatto caudalmente un analogo rapporto si stabilisce fra l'epitelio del tubo nervoso e l'ectoderma dorsale,

Fig. 1.

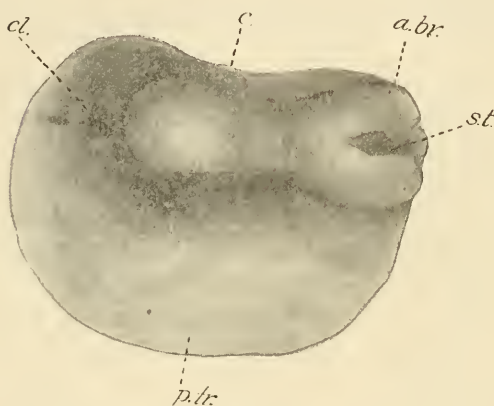


Fig. 2.

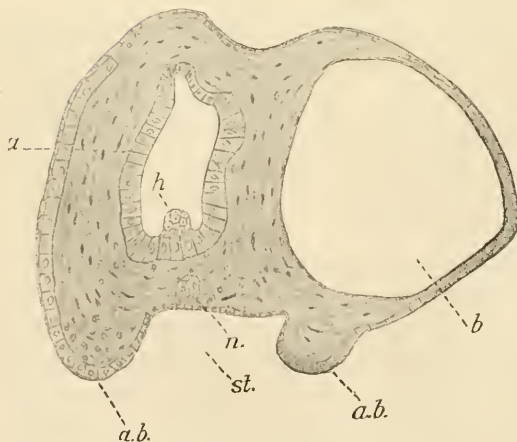


Fig. 1. Embrione visto dalla faccia ventrale. *st.* stomodaum, *a. br.* archi branchiali, *c* rilievo che fa seguito a quello degli archi branchiali, probabilmente dovuto al cuore, *cl* fossetta anale. La metà superiore corrisponde al lato destro, la inferiore al sinistro.

Fig. 2. *a* tubo nervoso, *b* cavità laterale, *h* cumulo cellul. nel pavim, del tubo nerv. *n* notocorda, *a. b.* archi branchiali, *st.* stomodaum.

(V. fig. 8 *c, nr*), e ad esso attribuisco il significato di un residuo della saldatura delle lamine neurali.

Descritto così sommariamente il tubo nervoso, passiamo alle pareti del corpo. Faccio subito notare che in queste, circa a mm 0,30 dall'apice craniale del corpo, compaiono due distinte vescicole epiteliali, formate da uno strato semplice di cellule cubiche, situate, press' a poco, a metà altezza delle pareti laterali del tubo nervoso, ma un po' più dorsalmente. Queste vescicole sono appiattite tangenzialmente, misurano mm 0,480 nel senso dorso-ventrale e mm 0,160 nel trasversale e stanno interposte fra il tubo nervoso e l'ectoderma; senonchè, mentre quella di destra è a contatto del tubo nervoso, quella di sinistra ne è separata dall'estremo dorsale della cavità laterale (v. fig. 5 *v. a*). Ad esse dò il significato di vescicole acustiche. Può essere interpretato come abbozzo del cristallino un amasso cellulare sferico che da ciascun lato si trova vicino all'origine degli archi branchiali.

La regione di parete del corpo situata ventralmente al tubo nervoso, si solleva, verso l'estremo craniale, in due rialzi che limitano una depressione tappezzata dall'ectoderma (v. fig. 1 *a. br*, e fig. 3 *a. b*). Procedendo caudalmente questi rialzi crescono, poi si incurvano medialmente e si congiungono; la depressione che essi limitano si trasforma così in una cavità tubulare. Più caudalmente

Fig. 3.

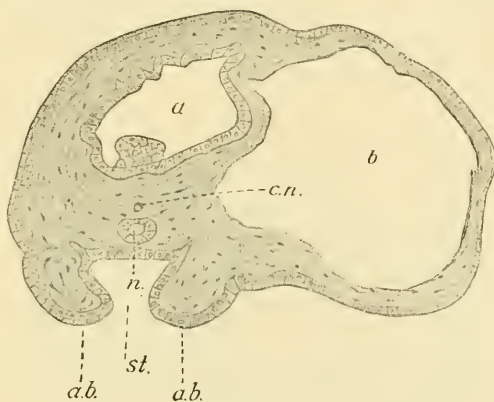


Fig. 4.



Fig. 3. Lettere *c. s.*, *c. n* cordone sopra-cordale.

Fig. 4. Lettere *c. s.*, *f. b* fessura viscerale, *c* cuore (?).

il rialzo mediano da essi formato si fa alquanto più sporgente e rotondeggiante, diventa massiccio internamente, poi scompare. Questi rialzi si può credere rappresentino un rudimento informe degli archi branchiali e la cavità da essi circoscritta, lo stomodaeum; il rialzo mediano situato caudalmente ad essi, contiene un accumulo di piccole cellule, incompletamente rappresentato nella fig. 4 *c*, che può essere interpretato per un residuo del cuore.

Lo stomodaeum ha cranialmente, in una sezione trasversa, una forma triangolare a base dorsale (v. fig. 2, 3, *st*); più in basso, ove gli archi si uniscono, quella di una fessura trasversale (v. fig. 4 *st*). Dorsalmente ad esso, ma separatone da uno spesso strato di tessuto connettivo, giace il tubo nervoso (v. fig. 3 *a*). Nello spessore di questa parete dorsale connettivale si trovano degli organi che ancora hanno conservato i rapporti e la struttura normale. In primo luogo, un tubo epiteliale cilindrico, formato da uno strato semplice di cellule cubiche (v. fig. 3 *n*) che limitano una cavità centrale. Questo tubo cranialmente appare ove incomincia il rialzo degli archi branchiali e qui esso è appiattito in senso dorso-ventrale, avendo un diametro trasverso di 60 μ sopra uno sagittale di 44 μ ; la sua estremità craniale si incurva ventralmente e aderisce strettamente all'ectoderma dorsale dello stomodaeum; (v. fig. 2 *n*).

Procedendo caudalmente si allontana alquanto dallo stomodaeum, diventa più piccolo e cilindrico, perde, affatto caudalmente, il suo lume e finisce in corrispondenza del punto in cui il tubo nervoso comunica ventralmente colla depressione ectodermica già citata; rappresenta, secondo me, la notocorda. Dorsalmente e parallelamente ad essa e ventralmente al tubo nervoso decorre, nella linea mediana, un sottile cilindro epiteliale massiccio, del calibro in 30 μ , che cranialmente incomincia allo stesso livello poi se ne scosta e termina caudalmente un po' prima (v. fig. 3 *c. n*); sul significato di questo cordone soprannotocordale non saprei pronunciarmi. A livello dell'estremo craniale della notocorda, si osserva, nel pavimento del tubo nervoso, un cumulo cellulare che si mantiene per parecchie sezioni.

Ritornando alla faccia esterna ventrale dell'embrione si osserva, caudalmente al rialzo interpretato come sporgenza del cuore, una profonda fossetta che si dirige dorsalmente verso la faccia ventrale del tubo nervoso che finalmente raggiunge. L'ectoderma che ne tappezza il fondo è più alto e cilindrico che altrove e dove la fossetta ectodermica e il tubo nervoso si fondono, esso si continua coll'epitelio della cavità ependimale (v. fig. 6 *cl*, fig. 7 *c. n*). Non saprei quale interpretazione dare a questa fossetta e a suoi rapporti col tubo nervoso, si potrebbe pensare con una certa verosimiglianza, vista la sua posizione caudale

e ventrale, che essa rappresenti il proctodaeum assieme con una sopravvivenza anormale del canale neurenterico e dell'intestino post-
anale; ma certamente nè la struttura che si riscontra in questo caso, nè altri fatti finora accertati si prestano a dare a simile ipotesi altro carattere che quello di semplice possibilità.

Passando alla faccia dorsale dell'embrione, si osserva che caudalmente alla regione del proctodaeum e del canale neuroepioplastico, il tubo nervoso, che si era alquanto ristretto, si allarga, prende una forma romboidale e col suo angolo dorsale si mette in rapporto e pare si con-

Fig. 5.

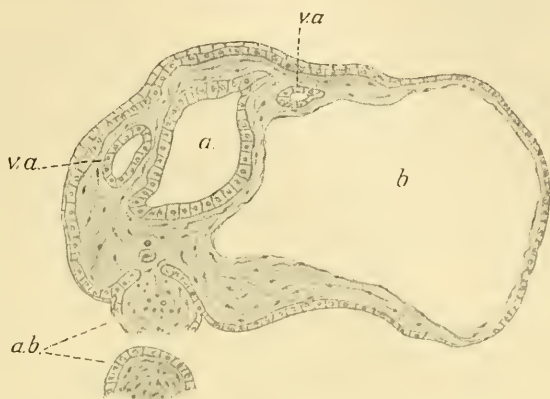


Fig. 6.

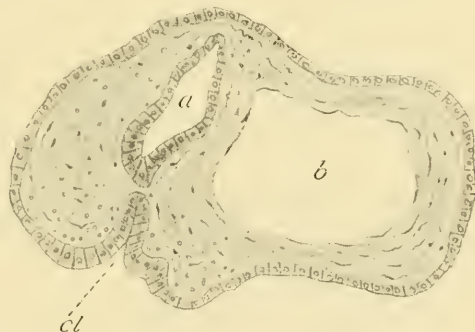


Fig. 7.

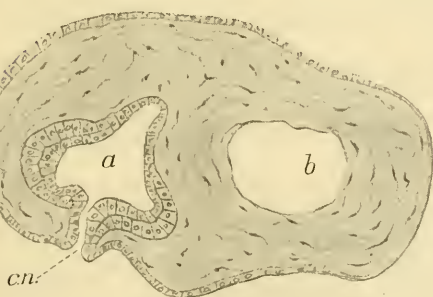


Fig. 8.

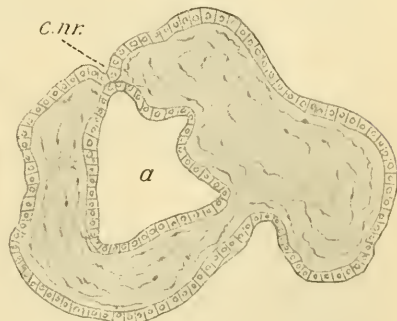


Fig. 5. Lettere *c. s.*, *v. a* vescicole acustiche.

Fig. 6. *C. s.*, *c. l* fossetta anale.

Fig. 7. *C. s.*, *c. n* traccia di un canale neurenterico.

Fig. 8. *C. s.*, *c. nr* traccia delle creste neurali.

tinui coll'ectoderma (v. fig. 8 *c. nr*); termina poscia, caudalmente a questo punto, a fondo cieco. Mi sembra che questo rapporto dorsale rappresenti una traccia della primitiva apertura della placca nervosa primitiva, corrispondendo l'allargamento romboidale alla regione del ventricolo di KRAUSE.

Veniamo ora all'ampia cavità laterale. Questa ha un diametro dorso-ventrale di mm 0,5 e uno trasverso di mm 0,65; appare come scavata nello spessore della parete sinistra del tubo nervoso, tanto più che internamente sembra mancare di un distinto rivestimento cellulare; osservando però attentamente si vede che qua e là è tappezzata da uno strato semplice di cellule endoteliali piatte che, in sezioni perpendicolari alla parete, appaiono come sottili linee nucleate (v. fig. 2, 3, 4, etc. *b*). Nel senso cranio-caudale questa cavità si estende per tutta la lunghezza dell'embrione (v. fig. 1 *p. tr*), quanto cioè il tubo nervoso e parallelamente lungo il lato sinistro di quest'ultimo. In nessun punto essa comunica coll'esterno od ha rapporti essenziali cogli altri organi dell'embrione.

Finisco questa sommaria descrizione con alcune parole sull'ectoderma. Questo consta dovunque di due strati, uno profondo cubico e uno superficiale piatto. Passando, a sinistra, dal corpo embrionale sulla regione della vescicola laterale, lo strato profondo scompare e resta solo il superficiale che si appiattisce ancora di più (v. fig. 4).

Nella cavità che ho supposto rappresenti lo stomodaeum e la faringe, esso è stratificato all'ingresso, semplice nel fondo cieco caudale. Un notevole sviluppo prende l'ectoderma, come già ho detto, nel fondo della supposta fossetta anale.

Infine esso è distintamente più alto e stratificato nella regione craniale dell'embrione, cranialmente alle vescicole acustiche, ove raggiunge l'altezza di 18 μ , che nel resto del corpo dell'embrione, ove non oltrepassa, eccettuato che nel fondo della fossetta anale, lo spessore di 5 μ .

A quali considerazioni si presta ora lo studio di questo embrione abortito?

A che tipo appartiene la sua anomalia e a quali cause può questa attribuirsi?

Rispondendo anzitutto alla prima domanda, osservo che è di un certo interesse il vedere che alcune formazioni e alcuni rapporti che esistono nell'embrione umano normale o negli embrioni di mammiferi e vertebrati inferiori, persistono o si riscontrano anche in questo soggetto anormale. Stanno fra essi:

1° La notocorda in una fase distintamente epiteliale e tubulare, quale è stata osservata da HIS nell'embrione umano L_1 (lungo mm 2,4).

Senonchè nell'embrione L_1 il lume notocordale è piccolo (il diametro cordale è $\mu 20 \times 8$), mentre nel mio caso, come del resto in un giovanissimo embrione umano (D) che fra breve descriverò, essa ha cranialmente un calibro di $\mu 72 \times 49$ e solo caudalmente diminuisce di calibro e perde la sua cavità.

2° Le connessioni dorsali e ventrali dell'estremo caudale del tubo nervoso coll'ectoderma. Il rapporto dorsale è perfettamente conosciuto e corrisponde a una tardiva chiusura della doccia midollare. Al rapporto ventrale coll'ectoderma del proctodaeum ignoro se da alcuno sia stato alluso; io l'ho osservato distintamente e minutamente descritto nel mio embrione umano A di 5 mm¹) mettendolo, come nel caso presente, in un possibile rapporto di derivazione col canale neurenterico e l'intestino postanale.

Per ciò poi che riguarda il genere di anomalia dell'embrione che ora descrivo, si vede subito che essa consiste principalmente in una quasi completa assenza dell'apparecchio circolatorio ed escretore e in quella del tubo digerente e suoi annessi, eccettuato lo stomodaeum col rudimento degli archi branchiali e il proctodaeum. Manca pure lo sviluppo dei principali organi di senso specifico, eccettuate le vescicole acustiche e il tubo nervoso è trasformato in un'ampia cavità a parete epiteliale assai semplice, analogamente a quanto succede nella siringomielia.

Per il grado di involuzione de' suoi organi questo embrione appartiene evidentemente alla classe delle forme atrofiche di HIS (atrophische Formen) con qualche punto di contatto colla classe successiva (jüngere Embryonen mit vorwiegender Verbildung des Kopfes). Quantunque poi la struttura del suo corpo sia eminentemente vescicolare, io lo tengo ben distinto dagli embrioni nodulari (knötchenförmige Mißbildungen) perchè questi essenzialmente constano di vescicole aderenti alla parete della cavità coriale e dipendono o dal corion o dall'amnios (v. HIS, GIACOMINI, CHIARUGI, ROMITI, VALENTI, ecc.) o se realmente sono formati a spese dell'area embrionale, ciò avviene, come bene fa osservare il GIACOMINI, in un'epoca precocissima dell'evoluzione ontogenetica. Nel mio caso invece esiste un distinto embrione che si è affatto separato dall'amnios, dal cordone ombelicale e dal corion, che pure esistono e in rigogliose condizioni di sviluppo.

Un'osservazione mi permette di fare a proposito delle condizioni istologiche del tubo nervoso. I suoi elementi hanno conservato una forma distintamente epiteliale, ma non presentano tracce di una grande

1) Descrizione di un embrione umano della lunghezza di 5 mm. Modena, Soc. tipografica, 1896.

attività proliferativa, non essendo essi stratificati, eccetto che alquanto nella parete ventrale, nè presentando il tubo nervoso quelle pieghe che così spesso si osservano negli embrioni abortiti e che SOBOLEFF e il Prof. GIACOMINI attribuiscono all'attività proliferativa degli elementi nervosi, la quale sopravvive alla morte degli altri elementi. A proposito di tali pieghe, che io pure ho notate in un embrione umano, mi permetto di osservare che questa spiegazione non mi sembra esauriente; in primo luogo perchè non capisco come la parete del tubo nervoso in seguito a questa proliferazione de' suoi elementi non aumenti uniformemente di spessore prima di ripiegarsi, occorrendo per il ripiegamento interno od esterno di una membrana, l'accrescimento ineguale, quando almeno non agiscano cause meccaniche esterne. In secondo luogo perchè mi pare che il tessuto nervoso, come il più differenziato in vista di una esclusiva ed altissima funzione fisiologica, debba essere il meno adattabile e vitale. Difatti, noi vediamo nelle vescicole embrionali abortite prendere un enorme sviluppo il connettivo del corion co' suoi villi, tessuto cenogenetico e perciò, come pochissimo differenziato, eminentemente adattabile e vivace; mentre il parenchima degli organi, tessuto archiblastico e già istologicamente differenziato, quasi sempre è degenerato e in via di essere distrutto ed assorbito dalle giovani cellule connettivali semoventi.

Per queste ragioni, io sarei sempre tentato di attribuire alle pieghe delle pareti del tubo nervoso, siano esse o no normali, un significato un po' più alto, ritenendole come la manifestazione di un processo in vitam e dipendenti da un morfologico accrescimento ineguale delle pareti, accrescimento che nella massima parte delle anomalie non è che un'esagerazione, a significato atavico, di quanto avviene normalmente.

È certo che una delle più singolari particolarità di questo embrione, che non mi consta sia stata ancora descritta, consiste nel trovarsi esso libero, o per lo meno pochissimo aderente, nell'interno della cavità ovulare e nella grande sproporzione fra la sua estrema piccolezza e il rilevante grado di sviluppo degli annessi fetali. Questa sproporzione ci dimostra che il processo regressivo è incominciato in un'epoca non tanto inoltrata dell'ontogenesi.

A questo proposito ci possiamo rivolgere alcune domande. Come può essere avvenuto il distacco dell'embrione dal cordone ombelicale? Perchè manca il mesenteron? Che significato ha la grande cavità laterale del suo corpo? Ecco alcune considerazioni, prive, s'intende, d'ogni pretesa, in risposta a queste domande.

Perchè sia avvenuto il distacco dell'embrione occorre che le pareti del corpo e quelle del sacco vitellino abbiano subito un processo degenerativo. Vi è in esse un punto debole in cui quest'ultimo sia

più facile che altrove? Mi pare di sì e precisamente nel limite fra somatopleura e amnios nella regione dell'ombelico somatico, ove le vene ombelicali, che riportano il sangue all'embrione, scorrono in una regione ristretta e affatto superficialmente e fra le somatopleure e il sacco vitellino esiste un'intima aderenza con frequenti scambi vascolari. Una torsione, una compressione dall'esterno, un processo infiammatorio in questo punto può facilmente arrestare la circolazione corio-placentare producendo la morte del feto e l'atrofia delle pareti del cordone ombelicale e del sacco vitellino. L'atrofia della porzione preanale del mesenteron potrebbe facilmente essere susseguente a quella del sacco vitellino, essendo entrambe formazioni entodermiche in stretto rapporto funzionale. A questo proposito mi permetto di notare che il non avere il processo degenerativo invaso lo stomodaeum e la regione degli archi branchiali può deporre in favore dell'indipendenza relativa di questi organi dal mesenteron definitivo.

In quanto alla grande cavità laterale essa è, secondo me, un'idrope della porzione prossimale, cioè embrionale, del cordone ombelicale, idrope che ha invaso la cavità pleuro-peritoneale sinistra, producendo il collabimento della destra.

Ripeto però che non attribuisco a queste spiegazioni, specialmente a quelle morfologiche, altro valore che quello di una facile escursione nell'attraente e fallace campo delle ipotesi, intendendo io, in questo caso, di richiamare l'attenzione del lettore solo sulla causa fisio-patologica che ha prodotto l'atrofia e la morte dell'embrione e assieme con queste le anomalie che presenta.

Modena, 17 Settembre 1897.

Letteratura.

- HIS, W., Anatomie menschlicher Embryonen. Leipzig 1880—85.
 GIACOMINI, C., Contr. alle anom. di svil. Arch. it. de biologie 1888—96.
 CHIARUGI, G., Uovo um. al principio della 2. settim. Siena 1887.
 — — Intorno a un uovo um. mostruoso, 1890.
 ROMITI, G., Nota su un uovo mostruoso, 1890.
 HIS, W., Offene Fragen d. path. Embryologie. Leipzig 1891.
 VALENTI, G., Su un' anom. di svil. dell' uovo um. Arch. it. de biol., 1892.
 — — Int. a un prodotto abort. con embr. atrofico. Perugia 1894.
 LACHI, P., Un' anom. di svil. dell' uovo um. Gazz. d' Ospedali, 1893.
 SOBOLEFF, I., Die Verletzung des Amnions während d. Bebrütung. Mitteil. aus d. embryol. Inst. in Wien, 1880.
 PECK, M. R. C., Cystenbildung in der Leibeswand des Embryo. Mitteil. aus d. embryol. Inst. in Wien, 1880.
 GIACOMINI, C., Sur le magma reticulé. Arch. it. d. biologie., T. XX, F. III, 1894.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen über die wurmförmigen Spermatozoen von *Paludina vivipara*.

Von R. v. ERLANGER.

Mit 1 Figur.

Im Laufe des vergangenen Sommers untersuchte ich den Hoden von *Paludina viv.*, hauptsächlich um die Angaben AUERBACH's¹⁾ über das Zurückbilden und Verschwinden der Kernsubstanz in den wurmförmigen Spermatozoen zu prüfen. In dieser Hinsicht kann ich die Beobachtungen AUERBACH's nur bestätigen, muß aber bemerken, daß dasselbe schon 1884 von CARNOY²⁾, wenn auch nicht so ausführlich, festgestellt worden ist. Ich fand bisweilen, in nahezu ganz reifen, wurmförmigen Spermatozoen noch einige Chromatinbrocken in der Nähe desjenigen Endes, welches das Wimperbüschel trägt. CARNOY (loc. cit.) erwähnt, daß GILSON einen ähnlichen Zerfall und ein ähnliches Verschwinden des Nucleins bei den Spermatozoen verschiedener Myriopoden und zahlreicher Insecten beobachtet hat, was ich jedoch, soweit meine eigenen Erfahrungen über Insecten (*Blatta germ.*) reichen, nicht bestätigen kann³⁾. Daß der Kern bei den wurmförmigen Spermatozoen von *Paludina* verschwindet, wird deshalb plausibel, wenn auch nicht weniger überraschend, weil ja diese Spermatozoen bei der Befruchtung keine Rolle spielen. Ich habe früher Hunderte von Eiern und Embryonen untersucht und innerhalb der Eihülle stets nur haarförmige Samenfäden gefunden, außerdem habe ich einmal ein in das Ei eingedrungenes, haarförmiges Spermatozoon mit einer Strahlung um das Mittelstück beobachtet.

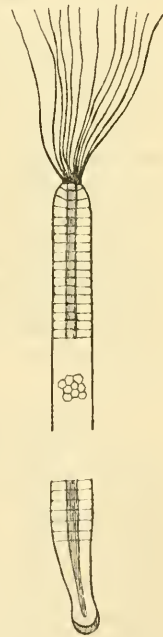
Bezüglich des feineren Baues der wurmförmigen Spermatozoen aber, weichen meine Resultate sehr erheblich von denen AUERBACH's

1) Untersuchungen über die Spermatogenese von *Paludina vivipara*. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 30, N. F. Bd. 23, 1896, p. 405—554, 2 Taf.

2) *La biologie cellulaire*, p. 227—228, Fig. 87.

3) Es könnte sich möglicherweise in den von GILSON beschriebenen Fällen um pathologische Erscheinungen handeln, welche den Untergang der betreffenden Samenzellen herbeiführen, so daß diese Vorgänge nicht denen, welche sich bei *Paludina* abspielen, gleichzusetzen wären.

ab, denn während dieser Forscher eine spiralförmige Structur ihrer Außen-substanz in der ganzen Länge des Samenfadens, mit Ausschluß vom „Köpfchen“ und vom Wimperbüschel, beschreibt, finde ich eine ausgeprägte Wabenstructur der Innensubstanz, d. i. des Cytoplasmas, in der ganzen Länge des Samenfadens, mit Ausschluß vom „Köpfchen“ und vom Wimperbüschel. Die beigegebene Figur stellt die feinere Structur eines wurmförmigen Spermatozoons nach einer Photographie eines lebenden Samenfadens bei 1800facher Vergrößerung dar. Der Samenfaden wird von einem stärker lichtbrechenden Axenstrang durchsetzt, der einerseits in einem terminalen, stark lichtbrechenden (und färbaren) Plättchen¹⁾ endigt, welches das Wimperbüschel trägt (die Zahl der Wimpern beträgt stets 12), andererseits bis in die Nähe des „Köpfchens“ zu verfolgen ist. Der Axenstrang läßt sich auf einem optischen Längsschnitt in eine Anzahl hinter einander gereihter Kästchen oder Alveolen zerlegen, welche in der ganzen Länge des Axenstranges deutlich zu sehen sind und nur in der Nähe des Köpfchens, wo der Axenstrang sich verjüngt, undeutlich werden. Ebenfalls im optischen Längsschnitt erkennt man rechts und links vom Axenstrang je eine Reihe von Kästchen oder Alveolen, welche die Gestalt prismatischer Säulchen haben; die äußere Basis eines solchen Säulchens präsentirt sich, bei Einstellung auf die Oberfläche des Spermatozoons, als ein kleines Sechseck (siehe Figur). Die äußere Endfläche eines jeden Säulchens ist natürlich größer als die innere, welche dem Axenstrang anliegt. Nur in der Nähe des Köpfchens wird auch die Structur der den Axenstrang umgebenden protoplasmatischen Mantelschicht undeutlich. Ich muß gleich hinzufügen, daß die eben geschilderte feine Structur nicht an allen wurmfö-



Beigegebene Figur ist insofern zur Vereinfachung etwas schematisch gehalten, als in Wirklichkeit die Alveolen des Axenstranges mit denjenigen der protoplasmatischen Mantelschicht alterniren.

1) AUERBACH (loc. cit.) hat das Endplättchen übersehen, obgleich v. BRUNN (Untersuchungen über die doppelte Form der Samenkörper von *Paludina viv.*, in Arch. f. mikr. Anat., Bd. 23, 1884) dasselbe richtig abgebildet hatte; übrigens sind die Beobachtungen v. BRUNN's über die Entwicklung der äußeren Gestalt der wurmförmigen Spermatozoen viel ausführlicher und genauer als diejenigen AUERBACH's.

migen Spermatozoen deutlich auftritt, wenn auch dieselbe mindestens andeutungsweise überall im Leben zu erkennen ist.

Die wurmförmigen Spermatozoen bewegen sich recht energisch durch wellenförmige Contractionen ihres Leibes, und spielt das Wimperbüschel bei der Locomotion nur eine nebensächliche Rolle; bei der Contraction nun scheinen solche Exemplare, welche die erwähnte Structur deutlich zeigen, den von AUERBACH beschriebenen spiraligen Bau zu zeigen.

Die von mir gefundene Structur erinnert, meiner Ansicht nach, stark an den Bau der quergestreiften Muskelfaser, und ich möchte vermuten, daß ein ähnliches Gefüge sich mit der Zeit auch an anderen Spermatozoen nachweisen lassen wird. Zu Gunsten dieser Vermutung scheinen mir auch die Angaben zu sprechen, wonach die feinen Längsfibrillen, welche hauptsächlich von BALLOWITZ in den Spermatozoen so vieler verschiedener Formen nachgewiesen worden sind, durch sehr feine Querverbindungen zusammenhängen. Längsfibrillen konnte ich an meinem Object nie bemerken, auch nicht durch Maceration erhalten, dagegen beobachtete ich öfters einen körnigen Zerfall der Spermatozoen derart, daß die Wabenstructur der Mantelschicht vollständig schwindet und die Substanz der Alveolenwände sich in Gestalt kleiner Körner der Innenseite des Schlauches anlegt, dessen Axe der stets gut erhalten bleibende Axenstrang durchsetzt. Das gleiche Resultat läßt sich übrigens auch leicht künstlich, durch Austrocknen oder durch ungenügende Fixirung, namentlich mit einfachem Alkohol, erzielen, während die Wabenstructur am besten durch Abtöten mit Osmiumdämpfen und Einschluß in physiologischer Kochsalzlösung zu erhalten ist.

Bezüglich der Entwicklung der wurmförmigen Spermatozoen ver füge ich über einige Beobachtungen, welche ein gewisses Licht auf die Morphologie dieser Gebilde werfen dürften. Die Teilung der Mutterzellen, welche den Zerfall der Kernsubstanz bedingt, vollzieht sich im Wesentlichen so, wie sie AUERBACH geschildert hat, doch tritt (was AUERBACH entgangen ist) zwischen den beiden Tochterzellen, von welchen jede sich in ein wurmförmiges Spermatozoon verwandelt, eine sehr deutliche Spindelbrücke mit einem typischen Zwischenkörper auf. An dem der Teilungsebene entgegengesetzten Pol jeder Tochterzelle liegt ein Endplättchen, von welchem der Wimperbüschel später ausgeht, so daß das Endplättchen nicht etwa dem Zwischenkörper, sondern dem (wahrscheinlich doppelten) Centrankörper (Centrosoma) der Tochterzelle entspricht. Daher dürfte, meines Erachtens, das

Endplättchen dem „Endknöpfchen“ anderer Spermatozoen homolog sein, was noch durch den Umstand gestützt wird, daß der Axenstrang (homolog dem Axenfaden) von dem Endplättchen aus in die Zelle hineinwächst. Nach meiner Auffassung würde das mit dem Wimperbüschel versehene Ende des Spermatozoons dem Hinterende der meisten Spermatozoen, das Wimperbüschel dem Endfaden, das Köpfchenende dem Vorderende und das „Köpfchen“ selbst dem Spitzenknopf entsprechen. Diese Deutung wird noch plausibler, wenn man bedenkt, daß das Ende mit dem Wimperbüschel nach dem Lumen des Follikels zu gerichtet ist, wie das Schwanzende der gewöhnlichen Spermatozoen. — Eine Beteiligung des AUERBACH'schen „Nebenkerns“ an der Bildung des Axenstranges scheint mir nicht ausgeschlossen zu sein, doch bedarf dieser Punkt weiterer Untersuchungen. Dagegen kann ich mit aller Bestimmtheit behaupten, daß der „Nebenkern“ AUERBACH's in allen Generationen der Geschlechtszellen, welche haarförmige Spermatozoen liefern, mit einziger Ausnahme der Spermatiden, durchaus dem Gebilde entspricht, welches ich bei *Blatta germ.*¹⁾ als Kernhaube [Centrodeutoplasma mihi²⁾], oder besser Centrogranoplasma] beschrieben habe. Was den „Nebenkern“ der Spermatiden (der haarförmigen Spermatozoen) anbelangt, so entspricht er, meiner Ansicht nach, einem echten Nebenkern (BÜTSCHLI, Mitosoma PLATNER), also dem Rest der „Verbindungsfasern“, denn ein solcher Spindelrest (Spindelbrücke) mit einem sehr deutlichen Zwischenkörper, ist bei allen Generationen von Hodenzellen, welche in den Zeugungskreis der haarförmigen Spermatozoen hineingehören, mit Leichtigkeit nachzuweisen.

Heidelberg, den 15. Oktober 1897.

1) Ueber den sogenannten Nebenkern in den männlichen Geschlechtszellen der Insekten. Zool. Anz., 1896, No. 496.

2) Vergl. Spermato-genetische Fragen, Zool. Centralbl., III. u. IV., 1897, No. 1 u. 5.

Nachdruck verboten.

Zur Entstehung der Axenfäden menschlicher Spermatozoen.

Von Dr. FRIEDRICH MEVES.

(Aus dem anatomischen Institute in Kiel.)

Mit 2 Abbildungen.

In einem in der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin gehaltenen Vortrag über die Histiogenese der Säugetierspermatozoen erklärte BENDA¹⁾ mit Bezug auf die Entstehung des Axenfadens: „Ich kann mich nicht davon überzeugen, daß bei den Säugetieren von irgend einem, vom Kern getrennten Zellgebilde der Axenfaden auswächst, wie es MEVES beim Salamander, v. LENHOSSÉK bei der Ratte beschreibt, dagegen glaube ich manchmal recht deutlich ein vom Kern ausgehendes Fädchen erkannt zu haben, bevor der Nebenkörper²⁾ dem Kern angelagert ist. Das würde also für die Auffassung von MOORE und NIESSING sprechen, nach der das eigentliche Aussprossen des Axenfadens doch ausschließlich vom Kern ausgeht.“

Demgegenüber möchte ich bemerken, zunächst, daß auch ich, und zwar unabhängig von v. LENHOSSÉK, gefunden habe, daß der Axenfaden bei der Ratte ebenso wie beim Salamander von den unter der Zellperipherie gelegenen Centrankörpern auswächst; ich habe dies schon in meiner ausführlichen Arbeit³⁾, die vor dem Erscheinen der v. LENHOSSÉK'schen Mitteilung in Druck gegeben wurde, anmerkungsweise angegeben (loc. cit. p. 116).

Die gleichen Beobachtungen habe ich neuerdings beim Menschen an einem bei einer Bruchoperation exstirpirten, übrigens durchaus wohl entwickelten Hoden machen können, den ich durch die Freundlichkeit von Herrn Professor A. BIER (wenige Minuten nach der Herausnahme) erhielt. Ich fand darin mit relativer Leichtigkeit und in großer Zahl früheste Stadien der Spermato-genese, welche durchaus

1) C. BENDA, Neuere Mitteilungen über die Histiogenese der Säugetierspermatozoen. Verh. d. Physiol. Ges. zu Berlin, Jahrgang 1896/97, No. 6—13, 9. Juni 1897.

2) Was BENDA als Nebenkörper oder chromatoiden Nebenkörper der Spermatoide bezeichnet, begreift nach ihm die Centrankörper in sich.

3) FR. MEVES, Ueber Structur und Histiogenese der Samenfäden von *Salamandra maculosa*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 50, 1897.

denen entsprechen, die ich zuerst für Salamandra beschrieben habe. Wie in den Spermatischen dieses Tieres, liegen auch in denen des Menschen zwei Centriolen unter der Zelloberfläche (Fig. 1 und 2).

Fig. 1.



Fig. 2.



Ihre Verbindungslinie steht senkrecht zu dieser, so daß nur der eine von ihnen unmittelbar an die Zellwand anstößt¹⁾. Von dem der Zellwand anliegenden Centriol erstreckt sich ein feines Fädchen aus der Zelle heraus, welches die erste Anlage des Axenfadens darstellt. Häufig kommen in dem von mir untersuchten Hoden zwei- oder noch stärker mehrkernige Spermatischen zur Beobachtung. Dann finden sich so viele Centriolpaare, als Kerne vorhanden sind, und von jedem Paar geht ein Faden ab (Fig. 2). — Durch diese Beobachtungen ist demnach die extranucleäre Herkunft des Axenfadens auch für den Menschen erwiesen²⁾.

In demselben Sinne hat sich auch v. BARDELEBEN in seiner letzten Mitteilung³⁾ ausgesprochen.

Früher war er, auf Grund von Beobachtungen bei Monotremen

1) Nach v. LENHOSSÉK sollen in den Spermatischen der Ratte beide Centriolen „auf“ der Zelloberfläche liegen. Dagegen habe ich beschrieben, daß sie auch hier die gleiche Lagerung wie bei Salamandra zeigen; an dieser Beschreibung muß ich nach einer erneuten Durchsicht meiner Präparate festhalten.

2) Mit Bezug auf die weiteren Stadien der menschlichen Spermato-genese möchte ich schon an dieser Stelle bemerken, daß beim Menschen in ähnlicher Weise wie bei Salamandra ein Ring bez. Halbring, der offenbar aus dem einen Centriol hervorgegangen ist, bei der Hüllbildung um den Axenfaden an diesem caudalwärts heruntergleitet.

3) K. v. BARDELEBEN, Dimorphismus der 'männlichen Geschlechtszellen bei Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 13, 1897, No. 21.

und Beuteltieren sowie beim Menschen, zu der Ansicht gelangt¹⁾, daß die Köpfe und Schwänze der Spermatozoen getrennt, erstere aus den Spermatiden, letztere dagegen aus den SERTOLI'schen Zellen entstehen. Die aus den SERTOLI'schen Zellen hervorgehenden Schwänze bez. Schwanzanlagen setzen sich nach v. BARDELEBEN aus Axenfaden nebst Protoplasmahülle und Endknopf zusammen. Die Endknöpfe können sich etwas zuspitzen; gelegentlich sah v. BARDELEBEN Zweiteilung derselben. Sie sollten nach seiner Ansicht von hinten oder von der Seite in die aus der Spermatide entstandene schlauch- oder ballonförmig gewordene Kopfanlage eindringen und hier den sogenannten „Nebenkörper“ bilden.

Von dieser Meinung ist nun v. BARDELEBEN neuerdings zurückgekommen. Er glaubt nunmehr die aus den SERTOLI'schen Zellen hervorgehenden, früher als Schwanzanlagen bezeichneten Gebilde als eine „Nebenform“ der Spermatozoen auffassen zu müssen. „Dann“, sagt er, „würden die anderen, mit höher differenzirtem Kopf versehenen, aus den Mitosen hervorgegangenen Samenkörper — die Hauptform — ihren Schwanz ohne Beteiligung der ersteren bilden, meiner Ansicht nach aber weder so, wie HERMANN früher, noch wie CARL NIESSING im vorigen Jahre angegeben.“

Am Schluß derselben Mitteilung heißt es dann: „Die Bilder, welche ich 1896 als Eindringen des Endknopfes nebst dem Axenfaden in den hinteren Pol der Spermatide deutete, können selbstverständlich, wenigstens zum großen Teile, auch für das „Auswachsen“ des Axenfadens aus einem Endknopf genommen werden. Nachdem ich in letzterem das bez. (die Centrosomen²⁾) erkannt habe, kehre ich zu meiner Deutung von 1892 zurück, mit der einzigen Abänderung, daß ich für die von mir untersuchten Säuger, insbesondere auch den Menschen, jetzt sicher gestellt habe, daß der Axenfaden nicht aus dem Chromatin des Kerns, sondern im Wesentlichen von den beiden Centrosomen aus gebildet wird.“

Nach den Beschreibungen und Abbildungen, die v. BARDELEBEN gegeben hat, darf man aber wohl Bedenken tragen, anzunehmen, daß Bilder, wie ich sie hier geschildert habe, v. BARDELEBEN bereits vorgelegen haben.

Kiel, 22. Oct. 1897.

1) Derselbe, Ueber Spermatogenese bei Monotremen und Beuteltieren. Verh. d. Anat. Ges. zu Berlin 1896.

2) Woran v. BARDELEBEN dies erkannt hat, wird nicht gesagt.

Nachdruck verboten.

Ueber die Chromosomenzahl beim Menschen.

Von W. FLEMMING, Professor in Kiel.

Mit 1 Abbildung.

Die Chromosomenzahl der Mitose in somatischen Zellen des Menschen ist, soviel ich weiß, bis jetzt nicht sicher bestimmt worden. HANSEMANN¹⁾, der sich ja besonders viel mit menschlichen Zellteilungen beschäftigt hat, giebt an, daß ihm bei der Kleinheit der Objecte eine sichere Zählung noch in keinem Falle gelungen sei; er schätzte die Zahl in einem Falle auf 18, in einem anderen auf 24, in einem dritten auf über 40, ohne zwar eine Gewähr für die Richtigkeit zu übernehmen; er sagt jedoch²⁾, daß „die Zahl sicher höher als 24 sei“, und fügt hinzu, er habe den Eindruck, daß sie bei den Epidermiszellen höher sei als bei den Gefäßendothelien; doch wird dies letztere nur mit aller Zurückhaltung angegeben. — K. v. BARDELEBEN dagegen³⁾ zählte bei den Samenbildungszellen des Menschen (ebenso des Stieres und Meerschweinchens) bald 16, bald 8 Chromosomen, wonach also zunächst zu denken wäre, daß die erstere Zahl den Spermatogonien, die letztere den Spermatocten mit auf die Hälfte reducirten Chromosomen angehören würde. So hat auch WILSON⁴⁾ die Angabe v. BARDELEBEN's aufgefaßt und also die Chromosomenzahl für die somatischen Zellen des Menschen auf 16 angesetzt. Nach einer gütigen brieflichen Mitteilung v. BARDELEBEN's an mich ist dieser jedoch seitdem zweifelhaft geworden, ob seine Befunde der Zahl 16 sich nicht auf schon längsgetrennte Chromosomen bezogen haben, und ob also nicht in den Spermatogonien bloß 8, in den Spermatocten bloß 4 vorhanden sind.

Ich besitze nun schon seit 1881 Corneapräparate vom Menschen,

1) VIRCHOW'S Archiv, Bd. 119, p. 304; ebenda, Bd. 123, p. 360, und: Studien über die Specificität, den Altruismus und die Anaplasie der Zellen etc., 1893, p. 64.

2) Am dritt-citirten Orte p. 27.

3) Verhandl. der Anatom. Gesellschaft zu Wien 1892, p. 205.

4) The Cell in Development and Inheritance, New York 1896, p. 154.

nach denen ich damals ¹⁾ menschliche Mitosen des normalen Gewebes zuerst genauer beschrieben und gezeichnet habe. Dieselben finden sich, spärlich, im Corneaepithel. Von den damals gemachten Schnitten, die zusammen etwa ein Dutzend Mitosen enthalten haben mögen, kann ich gegenwärtig nur noch ein Präparat finden; darin sind, in zwei Schnitten, 4 Zellteilungen.

Man kann bereits an der am cit. Orte gezeichneten Fig. 11 sehen, daß die Chromosomenzahl erheblich mehr als 16 beträgt; ich habe dort etwa 20 gezeichnet, aber jedenfalls einiges, was nicht deutlich erkennbar war, fortgelassen (in den übrigen dortigen Figuren noch mehr). Die Fig. 11 ist eine Sternform, also vor der Metakinese, die Längsstrennung der Fäden noch nicht erfolgt, die Längsspaltung mit meinen damaligen optischen Mitteln \div Seibert $\frac{1}{16}$ hom. Imm. — nur sehr teilweise sichtbar.

Da ich mich erinnerte, daß die Mitosen an diesen Hornhautpräparaten — Chromsäure-Safranin — in recht sperrigem Zustande fixirt waren, so habe ich jetzt versucht, an dem mir noch gebliebenen Präparate mit dem neuen Zeiß'schen Apochromatsystem 1,5 mm, Ap. 1.30 (Oc. 8) die Chromosomen zu zählen. Es gelang das zwar bei keiner ganz sicher, aber bei zweien der vier darin enthaltenen Mitosen doch annähernd; es scheinen in beiden Fällen 24 Doppelchromosomen zu sein ²⁾. Bei beiden sind es jedenfalls mehr als 22 und, wie ich sagen zu können glaube, weniger als 28; an einigen Stellen decken sie sich so, daß eine exacte Zählung mir unmöglich wird. Anbei eine Skizze der einen, lockersten Figur, welche zwischen Knäuel- und Sternform steht, die Chromosomen ganz wenig auseinandergerückt gezeichnet; viele sind im optischen Quer- oder Schrägschnitt



gesehen. Die anderen drei Figuren befinden sich sämtlich in der Sternform; bei zweien davon (ebenso wie bei der gezeichneten) ist die Längsspaltung der Chromosomen ganz deutlich, bei der dritten wenigstens hier und da erkennbar. Die zwei Mitosen, bei denen ein genaueres Zählen nicht ausführbar ist, zeigen doch einen derartigen

1) Beiträge zur Kenntnis der Zelle, III. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 20, 1881, p. 56 ff., Taf. 3, Fig. 11—15.

2) Also ebenso viel, wie bei Salamandra, Mus, Selachiern, Salmo, Rana, Triton, Helix, Pyrrhocoris, Branchipus, Cyclops; Lilium, Leucojum, Helleborus u. a. Pflanzen. 24 ist nach dem bisher Bekannten die beliebteste Chromosomenzahl; demnächst 16.

Habitus, daß man sofort denken muß, ihre Chromosomenzahl dürfte die gleiche sein wie bei den beiden anderen Figuren.

Da v. BARDELEBEN mir freundlich mitteilte, daß er so hohe Chromosomenzahlen, wie 24, für menschliche Spermatogonien nach all seinen bisherigen Erfahrungen ausschließen möchte, so käme der Gedanke in Betracht, daß es sich in meinen eben beschriebenen Fällen um abnorme oder pathologische Hyperchromatosen handeln könnte. Ich gestehe, daß mir dies nicht wahrscheinlich ist. Das Auge war zwar wegen eines Tumors enucleirt worden, dieser saß aber hinten in der Orbita und hatte den Bulbus in keinerlei Mitleidenschaft gezogen, und speciell die Gewebe der Cornea nehmen sich durchaus normal aus. Außerdem würde es nicht wenig merkwürdig erscheinen, daß, wenn eine Hyperchromatose anzunehmen wäre, die Vermehrung der Chromosomen bei allen Mitosen des Hornhautepithels in gleicher Zahl erfolgt sein sollte¹⁾, während sie nach dem sonst Bekannten ganz unregelmäßig ist.

Ich habe mich bis jetzt vergeblich bemüht, durch Untersuchung von Mitosen anderer menschlicher Gewebe mehr Aufschluß zu erhalten. An Schnitten von mehreren menschlichen Embryonen, die darauf nachgesehen wurden, sind die zahlreichen Mitosen nicht so erhalten, daß ein Zählen möglich wäre; an einem frisch in Sublimat fixirten menschlichen Darm, wo in den LIEBERKÜHN'schen Drüsen sich, wie bekannt, sehr reichliche Mitosen finden, sind dieselben ebenfalls durch die Fixirung zu sehr verklumpt. Ich möchte etwaige Besitzer von mit Osmiumgemischen fixirten menschlichen Präparaten zu prüfen bitten, ob sie nicht vielleicht daran Mitosen finden, die der Zählung zugänglich sind.

v. BARDELEBEN hat, wie gesagt, auch für das Meerschweinchen vorläufig die Zahl von 16 Chromosomen in den Spermatogonien angenommen. An einer eigenen Schnittserie von einem Meerschweinchenembryo (Chromosmiumessigsäure-Hämatein) finde ich allerdings die Mitosen kleiner und das Zählen der Chromosomen schwerer als an jener menschlichen Cornea, bin aber doch, besonders bei Berücksichtigung der im Mesoderm vorkommenden lockeren Figuren, sehr im Zweifel, ob es nicht erheblich mehr als 16 sind, und nicht etwa auch 24 sein könnten. Für das Kaninchen — für das, soviel ich weiß,

1) Denn daß drei der betreffenden Figuren — zwei der hier besprochenen und die in Fig. 11 der cit. Arbeit (1881) gezeichnete — die gleiche Chromosomenzahl haben, möchte ich für so gut wie sicher halten, und für die beiden anderen ist es nach dem Gesagten mindestens sehr wahrscheinlich.

noch keine Zählungen vorliegen — möchte ich die Zahl 24 (wenn nicht vielleicht eine noch höhere) für annehmbar halten, sowohl nach eigenen Schätzungen an embryonalen Serien, als auch nach den Abbildungen STROEBE'S¹⁾ von Mitosen aus dem Epithel der entzündeten Kaninchenhornhaut; es sind dort in Fig. 2, 3, 4, 6, 11²⁾ zwar nicht genau 24 Schleifen zu zählen, aber diese Zahl doch offenbar die wahrscheinlichste.

Die bevorstehenden Mitteilungen v. BARDELEBEN'S über menschliche Spermatogenese werden ja weiteren Aufschluß darüber geben, wie diese Incongruenz der Befunde zu deuten ist, und ob wirklich das Gesetz, daß die Spermatogonien die gleiche Zahl und die Spermatoocyten die halbe Zahl von Chromosomen haben wie die somatischen Zellen, bei mehreren Organismen eine wesentliche Ausnahme erleiden sollte.

Kiel, 24. Oct. 1897.

Nachdruck verboten.

Ueber die Hautzweige der Intercostalnerven.

Von VICTOR E. MERTENS, cand. med. in Königsberg.

(Aus dem anatomischen Institut zu Königsberg i. Pr.)

Mit 2 Abbildungen.

Genauere Angaben über die peripherische Verbreitung der sensiblen Nerven in der Haut des Rumpfes finden sich nur in den Handbüchern von SCHWALBE und THANE (QUAIN).

Nach SCHWALBE unterscheidet sich „das Gebiet des Halses und Rumpfes von dem der Extremitäten dadurch, daß an letzterem Hautstücke von mehreren Nervenwurzeln aus mit sensiblen Fasern versorgt werden (gemeinschaftlicher Bezirk [TÜRCK])³⁾, während am Halse und

1) Vorkommen und Bedeutung der asymmetrischen Karyokinese. ZIEGLER'S Beiträge zur path. Anat. etc., Bd. 14, 1893, p. 154.

2) Diese Figuren halte ich nicht für asymmetrische Mitosen — was STROEBE (p. 169) für einige derselben ja selbst bezweifelt — sondern für ganz normale. Man braucht sie dafür ja nur mit meinen Abbildungen im Arch. f. mikr. Anat., Bd. 37, Taf. 50 zu vergleichen, welche völlig normale Teilungen darstellen; die Versprengung der Chromosomen in zwei oder mehr ungleich große Gruppen ist in dem Stadium zwischen Knäuel- und Sternform etwas ganz Gewöhnliches.

3) Im Litteraturverzeichnis führt SCHWALBE an: L. TÜRCK, Vorläufige Ergebnisse von Experimentaluntersuchungen zur Ermittlung

Rumpfe je eine Wurzel einem Hautbezirke entspricht, nicht in die benachbarten übergreift (ausschließende Bezirke)“.

Im Gegensatz dazu behauptet THANE, daß der Hautbezirk der einzelnen Thoracalnerven die Gestalt eines horizontal oder schief von der dorsalen zur ventralen Mittellinie reichenden Gürtels hat, und daß diese Gürtel sich in beträchtlicher Ausdehnung überdecken, indem teils Verbindungen zwischen den einzelnen Stämmen vorhanden sind, teils ihre Endzweige sich überkreuzen, so daß es wahrscheinlich keine Hautstelle giebt, die nur von einem Spinalnerven innervirt ist (SHERRINGTON¹⁾).

Zu Gunsten der THANE'schen Angabe sprach der Umstand, daß bereits für viele Körperstellen durch anatomische Untersuchungen, die teils von Prof. ZANDER²⁾ selbst, teils unter seiner Leitung ausgeführt worden sind, bewiesen war, daß die einzelnen Hautnervengebiete nicht scharf gegen einander abgegrenzt sind, sondern mehr oder weniger weit über einander greifen. Auf Veranlassung von Prof. ZANDER habe ich es daher unternommen, durch makroskopisch-anatomische Präparation festzustellen, welche von jenen auf Experimenten fußenden Angaben die richtige ist.

Eine derartige Untersuchung schien um so mehr gerechtfertigt, da meines Wissens in den anatomischen Handbüchern (z. B. ARNOLD, CRUVEILHIER, DEBIERRE, GRAY, HENLE, KRAUSE, RÜDINGER, SAPPEY, SÖMMERRING, TESTUT, VALENTIN) keine genaueren Angaben über die Intercostalnerven existiren, und da — wie gesagt — sowohl SCHWALBE

der Haut-Sensibilitätsbezirke der einzelnen Rückenmarksnervenpaare. Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Math.-naturw. Klasse, Bd. 21, 1856, p. 586.

1) THANE beruft sich auf C. S. SHERRINGTON, Experiments in Examination of the Peripheral Distribution of the Fibres of the Posterior Roots of Some Spinal Nerves. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, (B.) for the year 1893, London 1894, p. 641—763, mit 11 Tafeln.

2) RICHARD ZANDER, Ueber die Nerven auf der Rückenfläche der Hand bei Säugetieren und beim Menschen. Anatom. Anzeiger, Jahrg. 4, 1889, p. 757—785. — Idem, Anatomisches über Trigemini-Neuralgien. Sitzungsber. d. Vereins für wissenschaftl. Heilkunde zu Königsberg i. Pr., Sitzung vom 6. Januar 1896. — Idem, Ueber das Verhalten der Hautnerven an der Mittellinie des menschl. Körpers. Sitzungsber. der biolog. Section der Physikal.-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg i. Pr., Sitzung vom 28. Januar 1897. — Idem, Ueber die sensiblen Nerven der Augenlider des Menschen. Ebenda, Sitzung vom 29. April 1897. — Idem, Beiträge zur Kenntnis der Hautnerven des Kopfes. Anatom. Hefte, herausgegeben von MERKEL u. BONNET, Heft 28—30, 1897.

als THANE auf die Experimente von TÜRK bzw. SHERRINGTON sich stützen. Durch die anatomische Untersuchung habe ich zunächst nur ermitteln wollen, ob überhaupt Bezirke der Rumpfhaut gleichzeitig von verschiedenen Intercostalnerven versorgt werden. Ich behalte mir vor, weiterhin das Ausbreitungsgebiet für die einzelnen Intercostalnerven festzustellen.

Die Präparationsmethode war dieselbe, nach welcher alle Präparate gefertigt sind, auf denen Prof. ZANDER fußt.

Auf die Haut einer Thoraxhälfte wurden die Rippencontouren mit dem Dermatographen fixirt. Die dicht an der Wirbelsäule aufgesuchten Nerven wurden nach Entfernung der Rippen durch die Muskeln in das Unterhautbindegewebe verfolgt und das Präparat in 5-proc. Essigsäure gethan. War ein Nervenfädchen bis in die Epidermis verfolgt, so wurde die Stelle durch eine ganz dünne, sog. Karlsbader Insectennadel markirt. Da hier zwei Nerven zugleich präparirt werden mußten, bezeichnete ich, um jeden Irrtum bei Skizzirung des Befundes auszuschließen, den einen Nerven mit weißen, den anderen mit schwarzlackierten Nadeln.

Ich präparirte die Rami perforantes laterales des IV. und V. Intercostalnerven.

Es gelang mir mehrfach darzustellen, wie Fädchen der beiden Nerven sich begegneten und an einander vorüberzogen, wie Fädchen sich gabelten und sich durch einander schoben, um noch ein beträchtliches Stück weiterzuziehen. Nur eine Anastomose habe ich gefunden, die unter dem Mikroskop das in Fig. 1 dargestellte Bild bot.

Diese Anastomose dürfte deshalb von Interesse sein, weil sie deutlich zeigt, wie die Fibrillen des IV. und V. Nerven sich zu einem Stämmchen vereinigen und dieses wiederum verlassen, so daß die Seitenästen Fibrillen beider Nerven führen.

Das endgiltige Resultat meiner Untersuchung ist folgendes:

Der IV. Intercostalnerv versorgte ein Gebiet, das sich über 3 Intercostalräume und ebensoviel Rippen erstreckte, und zwar begann es mit dem 3. Intercostalraum und endete auf der 6. Rippe.

Der V. Intercostalnerv versorgte ein Gebiet, das sich gleichfalls über 3 Intercostalräume und 3 Rippen erstreckte, beginnend auf der 4. Rippe und endend am oberen Rande der 7. Rippe.

Danach wird die Haut über und zwischen der 4. und 6. Rippe vom IV. und V. Intercostalnerven gemeinschaftlich versorgt: das Princip von der mehr als einfachen Innervation der Haut gilt also auch für die Haut der Brust in vollem Umfange.

Zur Illustration diene Fig. 2, in welcher der IV. Nerv durch verticale, der V. durch horizontale Schraffirung bezeichnet ist.

Fig. 1.

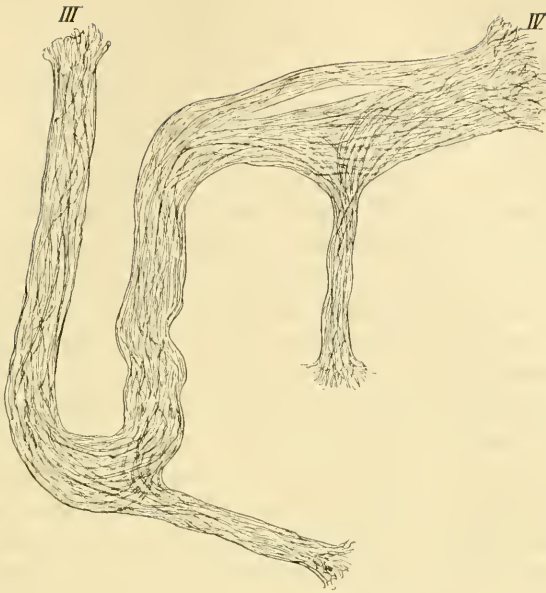
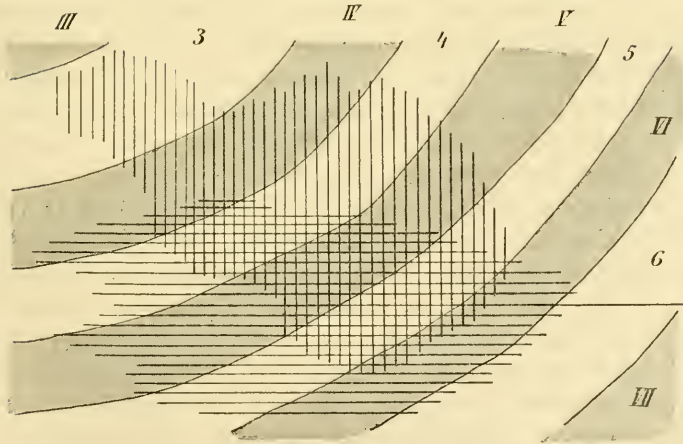


Fig. 2.



Daß der vom IV. und V. Nerven gemeinsam innervirte Bezirk relativ so klein ist, liegt natürlich nur daran, daß die Präparation nicht erschöpfend war, da es ja einzig darauf ankam, die Giltigkeit des Princips nachzuweisen.

Nachdruck verboten.

Ueber die Atemmuskeln.

Von RUDOLF FICK, a. o. Professor und Prosector der Anatomie in Leipzig.

In der Festschrift für Herrn Geheimrat HIS¹⁾ habe ich eine Abhandlung über die Atemmuskeln veröffentlicht, deren Hauptresultate ich an dieser Stelle kurz zusammenfassen möchte. Der Hauptstreit in der Lehre von den Atemmuskeln dreht sich um die Wirkung der Zwischenrippenmuskeln. Die verschiedenen Ansichten über die Wirkung derselben gründen sich zum Teil auf geometrische Betrachtungen, zum Teil auf Vivisectionen, sowie auf Beobachtungen am lebenden Menschen. Der bekannteste und erbittertste Streit in dieser Frage wurde von HAMBERGER und HALLER vor der Mitte des vorigen Jahrhunderts geführt; dabei bildete den eigentlichen Zankapfel das sog. „HAMBERGER'sche Schema“ (1727), das der Hauptsache nach schon von BAYLE (vor 1691) angegeben war. BAYLE und nach ihm HAMBERGER nahmen an, daß es sich bei den respiratorischen Rippenbewegungen im Wesentlichen um eine Erhebung und Senkung paralleler Stäbe um senkrecht auf dem Längsverlauf der Stäbe stehende Axen handle. Sie construirten ein dementsprechendes Schema und bewiesen an der Hand desselben, daß die äußeren Intercostalen die Rippenerhebung (Einatmung), die inneren die Rippensenkung (Ausatmung) bewirkten. Das Schema und die daraus gezogenen Folgerungen erfuhren bis in die neueste Zeit lebhafteste Anfeindung, weil die Rippen sich, wie zuerst TH. CHR. TRENDELENBURG (1779) gefunden hat, um schräge (nicht senkrecht auf der Längsrichtung der Rippen stehende) Axen bei der Atmung drehen. Aber HAMBERGER's Behauptung trifft auch bei „schrägen Axen“ zu (nur ist der geometrische Beweis schwerer zu erbringen, weil sich die Stäbe bei der Drehung um „schiefe Axen“ nicht in einer Ebene bewegen, die geometrische Construction also eine räumliche, dreidimensionale sein muß). Daß dem so ist, läßt sich leicht an einem abgeänderten HAMBERGER'schen Schema (mit schrägen Axen) zeigen.

Ueberdies wird die Richtigkeit der Ansicht HAMBERGER's auch

1) RUDOLF FICK, Ueber die Atemmuskeln. Supplementband zum Archiv für Anat. u. Entwicklungsgesch. von HIS u. BRAUNE, 1897, p. 43—79. Mit 2 Textfig.

durch die Messungen V. v. EBNER's an der Leiche bewiesen, aus denen hervorgeht, daß die „Äußeren“ und die Zwischenknorpelmuskeln bei Nachahmung der Einatmungsbewegung, die „Inneren“ aber bei künstlicher Ausatmung sich verkürzen. Das Gleiche geht aus den Versuchen S. WEIDENFELD's hervor; dieser fand, daß bei Nachahmung der Externi-Contraction der Thorax in Einatmungsstellung kam, bei Nachahmung der Interni-Contraction in Ausatmungsstellung.

Durch diese Thatsachen werden alle Einwendungen gegen die Ansicht HAMBERGER's, die sich auf die Unrichtigkeit seines Schemas stützen, hinfällig.

Daß einige Autoren trotz des geometrischen und praktischen Nachweises, daß die Zwischenrippenmuskeln die Ein- und Ausatmung besorgen können, annehmen konnten, sie wirkten gleichwohl nur, „um eine gleichmäßige Spannung der Intercostalräume hervorzubringen“, ist nur die Folge der unsicheren Ergebnisse der bisherigen vivisectionischen Versuche über die Intercostalmuskelfrage.

Diese Versuche ergaben, wie in der Abhandlung genauer dargelegt ist, den verschiedenen Autoren in der That ganz verschiedene, zum Teil einander direct widersprechende Resultate. Immerhin stimmen doch fast alle Untersucher wenigstens darin überein, daß die „äußeren“ und die „Zwischenknorpelmuskeln“ sich bei der Einatmung contrahiren.

Die größten Widersprüche ergab die Beobachtung der „Inneren“, wie leicht erklärlich, denn ihre Freilegung bringt sie (von Nervenverletzungen ganz abgesehen) schon unter so abnorme Bedingungen, daß man eigentlich gar nicht erwarten kann, sie dabei in normaler Weise weiter functioniren zu sehen.

Einwandfreier sind die Untersuchungen am lebenden Menschen bei Brustmuskelfeclen, wie wir sie namentlich ZIEMSEN und CHR. BÄUMLER verdanken; diese bringen den unanfechtbaren Beweis, daß die „äußeren“ und die „Zwischenknorpelmuskeln“ sich beim Menschen auch bei ruhiger Einatmung contrahiren und dabei selbst einen kräftigen Widerstand überwinden können. Auch DUCHENNE's Versuche und pathologische Erfahrungen beweisen, daß die Brustatmung durch die Intercostalen ausgeführt wird, übrigens ohne daß er selbst daraus diese Folgerung in ihrem ganzen Umfang gezogen hätte.

Ueber die Wirkung der „Inneren“ kann man, wie A. FICK gezeigt hat, sich sogar am eigenen Körper Klarheit verschaffen, denn es gelingt bei einiger Uebung im Beherrschen seiner Musculatur ganz leicht, eine ziemlich kräftige (nicht rein „elastische“) Ausatmung auszuführen, ohne dabei die Bauchmuskeln im mindesten anzuspannen.

Von manchen Autoren wurde gegen eine wesentliche Bedeutung

der Zwischenrippenmuskeln für die Atmung ihre Schwäche ins Treffen geführt. Um diesen Einwand schlagend zu widerlegen, braucht man nur die mögliche Arbeitsleistung nach der von mir früher besprochenen Methode zu berechnen. Es zeigt sich, daß unter Zugrundelegung der (jedesfalls eher zu kleinen als zu großen) Verkürzungswerte v. EBNER's die „Aeußeren“ einer Seite fast 2 Kilogrammmer Arbeit bei einer Contraction leisten können, was fast der Arbeitsleistung des Gastrocnemius am Sprunggelenk gleichkommt. Die Arbeit der „Inneren“ einer Seite berechnete ich auf mindestens 1,5 Kilogrammmer.

Diesen Leistungen gegenüber muß die Arbeitsmöglichkeit der Scalani bei der Einatmung, wie die Rechnung ergab, fast verschwindend genannt werden. Die Wirkung der sog. Rippenheber (Levatores costar.) kommt, wie die Messungen v. EBNER's zeigen, für die Atmung sozusagen überhaupt nicht in Betracht, ihre Function besteht in Streckung der Wirbelsäule nach hinten, Neigung derselben nach ihrer Seite und auch Rotation nach der entgegengesetzten Seite.

Wesentlich für die Atmung außer den Zwischenrippenmuskeln ist natürlich das Zwerchfell, doch wird diese Thätigkeit bei der Atmung meist (namentlich von klinischer Seite) überschätzt. Auch bei der Durchleuchtung mit RÖNTGEN's X-Strahlen ist man bedeutenden Täuschungen über die Zwerchfellexcursionen ausgesetzt; die wirkliche Senkung der Kuppen beträgt nach vorläufigen Messungen bei ruhiger Atmung nur etwa $\frac{1}{2}$ cm.

Mit A. FICK und TSCHAUSSOW bestreite ich die Richtigkeit der alten Aufstellung BOERHAVE's der „Brustatmung“ als charakteristisch für das weibliche, der „Bauchatmung“ für das männliche Geschlecht, solange nicht umfangreichere einwandfreie statistische Erhebungen darüber angestellt sind. Ferner bin ich mit DONDEES und A. FICK der festen Ueberzeugung, daß auch die gewöhnliche Ausatmung ein activer Vorgang ist, nicht ein passives Zusammen-sinken des Brustkorbes. etwa durch den Zug der elastisch gedehnten Lunge. Dabei muß aufs Neue die in Vergessenheit geratene, von HENKE und von LANDERER festgestellte Thatsache hervorgehoben werden, daß die Gleichgewichtslage des Brustkorbes an sich (ohne Lunge) eine Inspirationsstellung ist, keine expiratorische.

Im letzten Abschnitt der Abhandlung berichtete ich über eigene vivisectorische Versuche, die ich im Winter 1896 und Frühjahr 1897 mit Unterstützung des Herrn Prof. MAX v. FREY im physiologischen Institut zu Leipzig ausführte. Die direkte Freilegung der Zwischenrippenmuskeln ergab bezüglich der „Inneren“ nichts Sicheres, ich

suchte daher auf eine ganz andere, neue Weise die Intercostalfrage zu lösen¹⁾. Zunächst legte ich die respiratorischen Hilfsmuskeln am Halse („Sternocleidomast.“ Scaleni etc.) frei und stellte fest, daß diese bei der ruhigen Atmung vollständig unbeteiligt sind, hingegen bei vereinzelt, besonders tiefen, „aufseufzenden“ Atemzügen deutlich in Thätigkeit treten. Dabei wird der Brustkorb plötzlich ruckweise als Ganzes gehoben, ein Vorgang, der sich auf den ersten Blick von der gewöhnlichen Einatmung unterscheidet und den man auch an sich selbst beobachten kann.

Die Durchschneidung dieser Muskeln beeinflusste daher die typische Atmung in keiner Weise.

Um jede Täuschung durch begleitende „Zwerchfelleinatmung“ und „Bauchmuskelausatmung“ auszuschließen, mußte deren Wirkung ausgeschaltet werden. Die Versuche gestalteten sich in folgender Weise: Am narkotisirten, tracheotomirten Hund wurden die mittleren und unteren Halsnerven, sowie die 3 Wurzeln der Zwerchfellnerven und sodann die gesamte Bauchmuskulatur durchschnitten — die Atmung ging ruhig weiter, und zwar betrug die Druckschwankungen in einem mit der Trachea verbundenen Wassermanometer 60 mm. In 1 Fall wurde zum Schluß auch noch das Brustbein in der Mitte gespalten, wobei sich zeigte, daß sich danach die Rippen beider Seiten unter der Wirkung der äußeren und inneren Zwischenrippenmuskeln wie in einem HAMBERGER'schen Schema rhythmisch auf und nieder bewegten.

In Verbindung mit den geometrischen Ausführungen der Abhandlung liefern diese Versuche den unwiderleglichen Beweis, daß bei der ruhigen Atmung die Einatmung durch die äußeren Zwischenrippen- und die Zwischenknorpelmuskeln, die Ausatmung aber durch die inneren Zwischenrippenmuskeln (vielleicht unter Beihilfe des queren Brustmuskels [M. transvers. thoracis, weiland triangular. sterni]) und nicht etwa durch die „Elasticität des Brustkorbes“ bewirkt wird.

1) Nach vollendetem Druck meiner Abhandlung wurde mir die Arbeit von „BERGENDAL und BERGMANN, Zur Physiologie der Intercostalmuskeln, Skandinav. Archiv f. Physiologie, Bd. 7, Heft 1 u. 2, ausgegeben am 30. Juli 1897“ zugänglich, von der ich vorher nur Titel und Hauptergebnis (Expirat. Wirkung der Interni) aus einem Citat bei RENÉ DU BOIS (vergl. meine ausführl. Abhandl.) kannte. Wie ich sehe, sind die schwedischen Forscher fast auf demselben Wege zu demselben Resultate gelangt, eine im Interesse der endlichen Schlichtung des Intercostal-Streites hocherfreuliche Thatsache.

Nachdruck verboten.

RUDOLF HEIDENHAIN †.

Abermals hat der Tod in die Reihe der Mitglieder der Anatomischen Gesellschaft eine schwer auszufüllende Lücke gerissen: RUDOLF HEIDENHAIN, Director der physiologischen Anstalt der Universität Breslau, ist am 13. October d. J. seinem langwierigen Leiden erlegen!

War der Verblichene auch nicht Anatom vom Fach, so hat er sich doch im Gebiete der allgemeinen Anatomie und in der mikroskopischen Erforschung insbesondere der Drüsen- und des Lymphgefäßsystems die hervorragendsten Verdienste erworben, Verdienste, die seinem Namen in der Geschichte der Anatomie einen ehrenvollen Platz sichern werden.

RUDOLF HEIDENHAIN war als der Sohn eines ausgezeichneten praktischen Arztes, des Sanitätsrats HEINRICH HEIDENHAIN, am 29. Januar 1834 zu Marienwerder (Westpreußen) geboren, hat also das 64. Lebensjahr nicht mehr abgeschlossen. Er erwarb, als Schüler E. DU BOIS-REYMOND's, 1853 zu Berlin den medicinischen Doctorgrad (Dissertation: *Disquisitiones de nervis organique centralibus cordis cordiumque ranae lymphaticorum experimentis illustratae*, Berolini MDCCCLIII) und habilitirte sich 1857 in Halle a. S. am 23. März 1857, wo er in A. W. VOLKMANN's Institute längere Zeit thätig war. (Habilitationsschrift: *Disquisitiones criticae et experimentales de sanguinis quantitate in mammalium corpore exstantis.*)

Schon zu Ostern 1859, in seinem 26. Lebensjahre, wurde er, während gleichzeitig Unterhandlungen mit Jena schwebten, als Ordinarius für Physiologie und Director der physiologischen Anstalt nach Breslau berufen, wo er, als Erbe des Vermächtnisses seiner beiden Vorgänger, PURKINJE's und C. B. REICHERT's, auch den Unterricht in der allgemeinen Anatomie und die Leitung der mikroskopischen Uebungen zu übernehmen hatte. In glänzender Weise wurde der mit ungewöhnlichem Lehr- und Forschertalent begabte junge Professor seines umfassenden Amtes gerecht. Seine Vorlesungen, seine Experimente und sein mikroskopischer Uebungscursus waren mustergiltig, wovon der Unterzeichnete, der zwei Jahre hindurch sein Assistent war, wohl ein vollgiltiges Zeugnis ablegen kann.

HEIDENHAIN besaß außerdem eine seltene Gabe, junge Talente zu eigener wissenschaftlicher Thätigkeit heranzuziehen, und es war eine wahre Freude, mit ihm und unter ihm in seinem durch volle, frische Thätigkeit stets belebten Institute zu arbeiten.

In unser Aller Gedächtnis sind die zahlreichen wertvollen Untersuchungen und Entdeckungen, mit denen der unermüdete Forscher die allgemeine und mikroskopische Anatomie bereichert hat. Für

weitere Kreise möge hier nur erinnert sein an den Nachweis der Absorptionswege des Fettes, an die Schilderung der Knorpelzellengruppen, an die Entdeckung des Stäbchenepithels in den Ausführungsgängen der Drüsen und in den Nierenzellen, an die (gleichzeitig mit A. ROLLETT gethane) Entdeckung der zweierlei Epithelzellen in den Magendrüsen, deren von HEIDENHAIN gegebene Namen („Hauptzellen“ und „Belegzellen“) jetzt wohl überall eingebürgert sind, und an die Darstellung der so wichtigen morphologischen Veränderungen der Drüsenzellen bei der Secretion. Man kann ohne Widerspruch behaupten, daß unsere gegenwärtige Kenntnis dieser hochinteressanten Veränderungen in erster Linie auf den Untersuchungen HEIDENHAIN's beruht. — Seine letzte größere anatomische Arbeit betrifft den feineren Bau der Darmzotten.

Zweiunddreißig Veröffentlichungen anatomischen Inhalts gingen aus HEIDENHAIN's Laboratorium als Arbeiten seiner Schüler hervor. Von diesen soll nur an die Dissertationen von SCHLÜTER und REICH, welche zuerst dem feineren Verhalten der Drüsenerven nahe kamen, sowie an die Arbeiten W. EBSTEIN's über das Magenepithel erinnert werden.

Die von R. HEIDENHAIN selbst veröffentlichten anatomischen Schriften sind folgende: Die Absorptionswege des Fettes. MOLESCHOTT's Untersuchungen, Bd. 4. — De glandularum Peyeri structura. Vratislaviae 1859 (s. auch Arch. f. Anat. u. Physiol., 1859). — Histologische und physiologische Mitteilungen. Studien des Breslauer physiol. Instituts, Bd. 1, 1861. — Zur Kenntnis des hyalinen Knorpels. Ebenda, Bd. 2, 1863. — Untersuchungen über den Bau der Drüsen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 6, 1870. — Bemerkungen über einige die Anatomie der Labdrüsen betreffende Punkte. Ebenda, Bd. 7, 1871. — Bemerkungen über die BRUNNER'schen Drüsen. Ebenda, Bd. 8, 1872. — Mikroskopische Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Nieren. Ebenda, Bd. 10, 1874. — Beiträge zur Kenntnis des Pankreas. PFLÜGER's Arch. für die gesamte Physiologie, Bd. 9, 1880. — Physiologie der Absonderungsvorgänge. L. HERMANN's Handbuch der gesamten Physiologie, Bd. 4 (enthält eine genaue Darstellung des feineren Baues der Drüsen). — Eine neue Anwendung des Hämatoxylins. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 24, 1885. — Eine Abänderung der Färbung mit Hämatoxylin. Ebenda, Bd. 27, 1886. — Beiträge zur Histologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut. PFLÜGER's Arch. für die gesamte Physiologie, Supplementband zu Bd. 43, 1888.

Der Unterzeichnete, in den Jahren 1864 und 1865 Assistent R. HEIDENHAIN's, dann bis 1872 sein College in der Breslauer medicinischen Facultät und später, bis zum letzten Augenblick des Verewigten, ihm treu befreundet, kann diesen Nachruf nicht abschließen, ohne der edlen und trefflichen Eigenschaften zu gedenken, die den Verstorbenen als Menschen auszeichneten. Strenge Wahrheitsliebe, ein unbestechliches Gerechtigkeitsgefühl und gewissenhafteste Pflichterfüllung, verbunden mit frischer, nie rastender Arbeitsfreudigkeit, waren die Richtschnur seines Lebens. Dazu kam ein aufrichtiges Wohlwollen für seine Untergebenen, Mitarbeiter und Schüler, mit steter

Bereitwilligkeit zu helfen und zu unterstützen, wo er nur irgend einen guten Willen sah. Unvergeßlich bleibt mir die Zeit, die ich mit ihm in seinem Laboratorium und in seiner Familie verleben durfte!

Der Kreis der gleichgesinnten Freunde, die in der Zeit, als der Unterzeichnete der Breslauer Universität angehörte, mit HEIDENHAIN lebten und wirkten, ist fast bis auf den Letzten uns entschwunden: OTTO STOBBE, der Rechtshistoriker, EDUARD GRUBE, der Zoolog, ERNST NEUMANN, der Historiker, LOTHAR MEYER, der Chemiker, und der Paläontolog FERDINAND RÖMER! — Sie Alle deckt längst die Erde; nunmehr ist ihnen RUDOLF HEIDENHAIN gefolgt, hochverehrt und tief betrauert von Allen, die ihm je im Leben nahe gestanden haben. Sein Gedächtnis wird auch in den Kreisen der Anatomen dauernd erhalten bleiben!

WALDEYER.

Personalia.

Neapel. Dr. NIKOLAUS KLEINENBERG, Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität Palermo, ist hier gestorben.

*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 unthunlich 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.*

*Um **genügende Frankatur** der Postsendungen wird höflichst gebeten.*

Abgeschlossen am 20. November 1897.

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.

XIV. Band.

10. December 1897.

No. 7.

INHALT. Aufsätze. Theodor List, Ueber die Entwicklung von Proteinkrystalloiden in den Kernen der Wanderzellen bei Echiniden. Mit 4 Abbildungen. p. 185—191. — Otto Thilo, Das Präpariren mit Feilen. Mit 4 Abbildungen. p. 191 bis 194. — E. V. Wilcox, Chromatic Tetrads. p. 194—198. — A. Cligny, Variation homoeotique unilatérale chez Forvet. Avec 1 figure. p. 198—200. — A. Koelliker, Ueber den Dilatator pupillae. p. 200. — **Personalia.** p. 200. — **Bibliographia.** p. 17—32.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Entwicklung von Proteinkrystalloiden in den Kernen der Wanderzellen bei Echiniden.

Von Dr. THEODOR LIST in Neapel.

Mit 4 Abbildungen.

Bei der mikroskopischen Betrachtung eines frischen Radialnerven von *Sphaerechinus granularis* fallen zweierlei Pigmente sofort auf: rote Zellen, die dicht mit mehr oder weniger rundlichen farbigen Granula beladen sind, oft den Sitz ihres Kernes als einen ungefärbten Hof erkennen lassen und sich ziemlich rasch amöboid bewegen, ferner gelb- bis bräunliche Pigmenthaufen, die unregelmäßig angeordnet sind. Sie bestehen aus einzelnen rundlichen, lose

neben einander liegenden Pigmentkörnern von verschiedener Größe, unter denen häufig Krystalloide durch ihren Glanz scharf hervortreten. Letztere wurden von CUÉNOT¹⁾ (p. 622) entdeckt und von LEIPOLDT²⁾ (p. 609) bestätigt. Sie werden aber nicht nur hier angetroffen, sondern man begegnet ihnen in allen Organen und Geweben, in denen sie vereinzelt zwischen den Pigmenthaufen eingestreut liegen. Die Autoren bringen Amöbocyten „Wanderzellen“ in genetischen Zusammenhang mit den Pigmenthaufen, resp. Krystalloiden. So sagt LEIPOLDT in seinen Ausführungen über das angebliche Excretionsorgan, „Dorsalorgan“ der Seeigel, p. 615: „Auch die Frage, ob vielleicht das Vorkommen und die Entstehung der Pigmenthaufen, die höchst wahrscheinlich als aus den Wanderzellen durch Aufnahme unbrauchbarer und schädlicher Stoffe entstandene Excretionsproducte zu betrachten sind, ein Recht giebt, wie HAMANN³⁾ dies annimmt, das Organ „(Ursprungsstätte der Wanderzellen“ als Excretionsorgan zu betrachten, ist zu verneinen“ . . . Denn PROUHO⁴⁾ fand schon beide Elemente, und somit auch die Umwandlung von dem einen in das andere, überall im Körper. Diese Umwandlung kann sich bei PROUHO nur auf die Pigmententstehung beziehen, da das Vorkommen von Krystallen ihm unbekannt war. Auch LEIPOLDT (cit. oben) spricht in seiner Zusammenfassung nur von der Entstehung der Pigmenthaufen aus Wanderzellen („globules mûrifomes“ CUÉNOT, PROUHO) durch Aufnahme der für den Stoffwechsel schädlichen Stoffe aus den Geweben, ohne die Krystalloidbildung weiter zu berühren. CUÉNOT (cit. oben) läßt die Amöbocyten bald nach dem Verlassen der Drüse Granula oder Krystalle einschließen, und zwar im Protoplasma, was er auch abbildet (Taf. 18, Fig. 11). Ob sie hier entstanden oder von außen aufgenommen worden sind, um als für den Stoffwechsel schädliche Stoffe weiter transportirt zu werden, darüber erfahren wir nichts.

1) L. CUÉNOT, Etudes sur le sang et les glandes lymphatiques dans la série animale. 2. Partie: Invertébrés. Arch. Z. expér., (2) Tome 9, 1891, p. 593—670, Taf. 15—18.

2) FRITZ LEIPOLDT, Das angebliche Excretionsorgan der Seeigel, untersucht an *Sphaerechinus granularis* und *Dorocidaris papillata*. Zeit. wiss. Zool., Bd. 55, 1893, p. 585—625, Taf. 24, 25.

3) OTTO HAMANN, Beiträge zur Histologie der Echinodermen. Heft 3, Anatomie und Histologie der Echiniden und Spatangiden. Jena, G. Fischer, 1887, 6 u. 176 pp., 13 Taf.

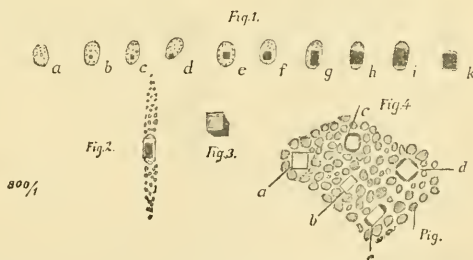
4) HENRI PROUHO, Recherches sur le *Dorocidaris papillata* et quelques autres Echinides de la Méditerranée. Arch. Z. expér., (2) Tome 5, 1887, p. 213—380, Taf. 18—26.

Meine eigenen Untersuchungen erstrecken sich nur auf die Entwicklung der Krystalloide, die ich nahezu vollständig verfolgen konnte. Schon bei der Untersuchung des lebenden Materials beobachtete ich, daß auch innerhalb des Nerven jenes gelbliche Pigment vorkommt, und zwar in einzelnen hinter einander gereihten Körnchen, zwischen denen hier und da auch ein Krystalloid liegt. Zur näheren Bearbeitung wurde das Material in Alkohol, Sublimat und starkem FLEMMING'schem Gemische fixirt. Bei jeder der drei Behandlungsweisen blieben die Krystalloide erhalten.

Physikalische Eigenschaften der Krystalloide: Die fertigen, d. h. frei vorkommenden Krystalloide (vergl. Fig. 3, 4 a u. b) lassen sich auf den ersten Blick nicht von gewöhnlichen Krystallen unterscheiden, da sie meist modellartig, vollkommen regelmäßig ausgebildet sind. Die am meisten vertretene Gestalt (soweit sich dies eben bei der geringen Größe der Objecte feststellen läßt) ist das Hexaëder und Rhomboëder, so daß demnach das reguläre und hexagonale System vorkommt. Bei der Betrachtung mit gekreuzten Nicols war keine deutliche Doppelbrechung wahrzunehmen. Ebenso können keine genaueren Angaben über die Volumzunahme beim Quellen gemacht werden.

Chemische Reaction: Die nach STRASBURGER¹⁾ empfindlichsten Reactionen auf Proteinstoffe mit Jodjodkalium, wässriger Eosinlösung, MILLON's Reagens und Pikrinsäure wurden mit Erfolg ausgeführt.

Bei einer einfachen Färbung mit Hämalaun sieht man schon, daß die meisten im Nerven vorkommenden Krystalloide nicht frei, sondern noch in Kernen eingeschlossen liegen.



Sphaerechinus granularis. Fig. 1. *a—k* Entwicklung des Krystalloids im Zellkern.

Fig. 2. Pigmentkörner mit noch im Kern eingeschlossenen Krystalloiden aus dem Radialnerven.

Fig. 3. Fertiger Krystalloid mit angedeuteter Schichtung.

Fig. 4. Pigmenthaufen (*Pig*) aus dem Deckepithel des Radialnerven mit freien (*a, b*) und noch von Chromatinsubstanz umgebenen Krystalloiden (*c, d, e*). Vergrößerung überall circa 800 fach.

1) EDUARD STRASBURGER, Das botanische Praktikum, 3. Aufl., Jena 1897, 739 pp., 221 Fig.

Bei Hämalanfärbung bleiben die Krystalloide farblos, wodurch sie sich von dem gefärbten Chromatin scharf abheben. Bis jetzt waren nur von FRENZEL¹⁾ [dessen Angaben von RENGEL²⁾ bestätigt worden sind] und MINGAZZINI³⁾ bei Insecten in den Kernen der Epithelzellen des Mitteldarms Krystalloide gefunden worden. Im Uebrigen handelte es sich von den Befunden AUERBACH'S⁴⁾ an (bei *Amoeba actinophora*) bis zu denen von REINKE⁵⁾ im vorigen Jahre stets um Krystalloide, die im Protoplasma vorkamen. Dagegen wurden von Botanikern schon 1859 von RADLKOFER⁶⁾ in den Kernen von *Lathraea squamaria* Krystalle entdeckt. In den letzten Jahren hat sich besonders ZIMMERMANN⁷⁾ mit dem Studium der Proteinkrystalloide beschäftigt, so daß wir jetzt wissen, daß bei vielen höheren Pflanzen, die 17 Familien angehören, Krystalloide in den Zellkernen vorkommen.

Um die Krystalloide und ihre Beziehungen zum Zellkerne gut studiren zu können, habe ich folgende Methoden angewandt: Von dem in Sublimat conservirten Materiale [Nachbehandlung mit Jodjodkalium, vergl. hierüber PAUL MAYER⁸⁾] wurden Schnitte zunächst mit Hämalan gefärbt und hinterher mit wässriger Eosinlösung behandelt. Die Krystalloide färbten sich lebhaft rot. Will man die Krystalloide gelb darstellen, so kann man die mit Hämalan gefärbten Schnitte vor dem Balsameinschluß mit Pikrinsäure behandeln; man löst einfach

1) JOH. FRENZEL, Ueber Bau und Thätigkeit des Verdauungskanales der Larve des *Tenebrio molitor* mit Berücksichtigung anderer Arthropoden. Berlin. entom. Zeit., Bd. 26, 1882, p. 267—316, Taf. 5, 3 Figg.

2) C. RENGEL, Ueber die Veränderungen des Darmepithels bei *Tenebrio molitor* während der Metamorphose. Zeit. wiss. Zool., Bd. 26, 1896, p. 1—60, Taf. 1.

3) P. MINGAZZINI, Ricerche sul canale digerente dei Lamellicorni fitofagi (insetti perfetti). Mitt. Z. Stat. Neapel, Bd. 9, 1889, p. 266—304, Taf. 9—11.

4) LEOPOLD AUERBACH, Ueber die Einzelligkeit der Amöben. Zeit. wiss. Zool., Bd. 7, 1855, p. 365—430, Taf. 19—22.

5) FRIEDRICH REINKE, Beiträge zur Histologie des Menschen, 1. Teil, Ueber Krystalloidbildungen in den interstitiellen Zellen des menschlichen Hodens. Arch. mikr. Anat., Bd. 47, 1896, p. 34—44, Taf. 5.

6) LUDWIG RADLKOFER, Ueber Krystalle proteinartiger Körper pflanzlichen und tierischen Ursprungs. Leipzig, Engelmann, 1859, 14 u. 154 pp., Taf. 1—3.

7) A. ZIMMERMANN, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Tübingen 1893, Bd. 1, 322 pp., Taf. 5, 23 Figg.

8) PAUL MAYER, Ueber Pikrokarmine. Zeit. wiss. Mikr., Bd. 14, 1897, p. 27, Anm. 3.

etwas Pikrinsäure in absolutem Alkohol und gießt die Lösung in Toluol, Xylol etc. Einen noch größeren Farbencontrast kann man erzielen, wenn man das EHRlich-BIONDI'sche Dreifarbengemisch anwendet; hierbei heben sich die brillantroten Krystalloide von dem grünen Chromatin außerordentlich scharf ab und lassen sich selbst in ihren jüngsten Stadien deutlich nachweisen. Diese Färbung ziehe ich bei weitem der von ZIMMERMANN ¹⁾ empfohlenen Färbung mit Säurefuchsin und DELAFIELD'schem Hämatoxylin vor, da sie viel einfacher ist. Will man den Krystall an und für sich genau studiren und die Beschaffenheit seiner Flächen und Kanten feststellen, so fixirt man in starkem FLEMMING'schem Gemische, wäscht tüchtig in Wasser aus und behandelt mit rohem Holzessig nach. Die braunen Krystalloide treten alsdann im Kerne scharf hervor.

Alle diese Methoden führten zu dem sicheren Resultate, daß die Krystalloide als solche in Gestalt kleinster Krystalle in den Kernen von Amöbocyten (amibocytes incolores CUÉNOT's) entstehen. Diese Zellen besitzen oft nur wenig Protoplasma; Krystalloide wurden von mir nie darin gesehen, ein Befund, den, wie oben erwähnt, CUÉNOT mitgeteilt hat. Man kann mit einer apochromatischen Immersion bei starker Vergrößerung leicht auf wenigen Schnitten durch einen Radialnerven und die benachbarten Gewebe alle Stadien zu sehen bekommen, vom kleinsten Kryställchen, das gerade eben wahrnehmbar im Chromatin eingebettet liegt, bis zum großen Krystalloid (vergl. Fig. 1 a—k), dem gerade noch die letzten Spuren von Kernsubstanz anhaften. In den älteren Stadien der Krystalloidbildung ist meist kein nachweisbares Plasma mehr vorhanden. Es wurde nie ein Kern mit mehr als einem Einschluß beobachtet. Die Kerne mit ihren Einschlüssen sind jedoch überall verbreitet, im Nerven und dessen Deckepithel, in Blutlacunen etc., kurz überall da, wo auch die gelben Pigmentkörner aufgefunden werden. An großen Krystalloiden kann man eine feine Schichtung erkennen. Wir haben also nach allem die Krystalloide als ein Umbildungsproduct der gesamten Kernsubstanz anzusehen. Ob eventuell auch das Protoplasma am Anfang der Entwicklung sich dabei beteiligt, dürfte schwer nachzuweisen sein.

Ueber die Entstehung der pflanzlichen Proteinkrystalloide teilt ZIMMERMANN ²⁾ p. 46 mit, daß es nach seinen Untersuchungen sehr

1) A. ZIMMERMANN, Ueber das tinctionelle Verhalten der Zellkernkrystalloide. Zeit. wiss. Mikr., Bd. 10, 1893, p. 211—219.

2) A. ZIMMERMANN, Die Morphologie und Physiologie des pflanz-

wahrscheinlich ist, „daß der Bildung der Proteinkristalloide das Auftreten von kleinen, kugelförmigen Körpern (Eiweißvacuolen?), die sich später zu größeren vereinigen, vorausgeht“. Stock hingegen beobachtete bei *Rivina* und *Syringa*, daß sie bei ihrer Entstehung schon krystallinische Form besitzen.

Ueber die Function des Zellkerns steht nach den Untersuchungen von HABERLANDT¹⁾ und KORSCHULT²⁾ fest, daß erstens durch den Befund, wonach der Kern nur in der jungen sich entwickelnden Zelle eine bestimmte Lage hat, auf seinen functionellen Zusammenhang mit den Entwicklungsvorgängen der Zelle hingewiesen wird. Zweitens ist aus seiner Lagerung zu schließen, daß er beim Wachstum der Zelle, speciell beim Dicken- und Flächenwachstum der Zelle eine bestimmte Rolle spielt. Drittens steht seine Beteiligung bei der Aufnahme resp. Abgabe von Stoffen fest, was sich außer seiner Lage noch durch Ausstrecken von Pseudopodien nach dem Orte der Stoffaufnahme (Eizellen) resp. Abscheidung (secernirende Zellen) kundgiebt. — Was nun die specielle Function des Kerns als Ursprungsstätte gewisser Stoffe betrifft, so gelangt KORSCHULT (cit. oben) p. 121 zu dem Resultate, „daß wir vom Kern als Producenten bestimmter Substanzen Sichereres nicht wissen“. Es lagen damals von zoologischer Seite nur wenige Befunde, darunter die von STEINHAUS³⁾ vor, wonach in Becherzellen eine directe Umwandlung des Kerns in Secret stattfindet, was jedoch sehr bezweifelt wurde. Meine Befunde zeigen, daß unter Umständen, die gesamte Kernsubstanz zur Ausbildung eines Krystalloides verbraucht wird. Ein ähnlicher Fall bei Pflanzen wird von BORZI beschrieben, wie ZIMMERMANN (cit. oben p. 189) p. 46 mittheilt.

Die Frage nach der Function der hier beschriebenen Krystalloide ist sehr schwer befriedigend zu beantworten. Wie oben auseinandergesetzt wurde, liegen die freien oder nur noch von wenig Kernsubstanz umgebenen Krystalloide immer unter den gelb bis bräunlichen Pigmentkörnern, deren Farbe sie oft schon angenommen haben. Sie zeigen auch schon ein anderes Verhalten den Tinctionen gegenüber.

lichen Zellkernes. Eine kritische Litteraturstudie. Jena, G. Fischer, 1896. 8 + 188 pp. 84 Figg.

1) HABERLANDT, Ueber die Beziehungen zwischen Function und Lage des Zellkerns bei den Pflanzen. Jena 1887.

2) E. KORSCHULT, Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Zellkernes. Z. Jahrb., Abt. Anat. Ontog., Bd. 4, 1889, p. 1—154, 6 Taf.

3) J. STEINHAUS, Ueber Becherzellen im Dünndarmepithel der *Salamandra maculosa*. Arch. Anat. Phys., Abt. Phys., Jahrg. 1888, p. 311—322, T. 6—8.

Nach den am lebenden und conservirten Materiale gemachten Beobachtungen ist es mir sehr wahrscheinlich, daß die Krystalloide sich schließlich in Pigmentkörner umwandeln. Bisweilen kann man wahrnehmen, daß die Konturen des Krystalloids undeutlich werden und eine Umwandlung begonnen hat. Ferner ist die Thatsache, daß man überall in Ausbildung begriffene Krystalloide in den Kernen wahrnimmt, jedoch verhältnismäßig wenig freie im Pigment, eine Stütze für die ausgesprochene Ansicht.

Hiermit möchte ich meine Mitteilungen abbrechen, nachdem es mir gelungen ist, die Entwicklung von Krystalloiden im tierischen Zellkern vom ersten Stadium an festzustellen.

Neapel, Zoologische Station, October 1897.

Nachdruck verboten.

Das Präpariren mit Feilen.

Von Dr. med. OTTO THILO in Riga.

Mit 4 Figuren.

Für meine Arbeit „Die Umbildungen an den Gliedmaßen der Fische“¹⁾ war ich häufig genötigt, sehr kleine Gelenke unter der Lupe zu untersuchen. Hierbei mußte ich oft sehr zarte und dünne Knochenbögen und Sehnen darstellen, welche durch enge Knochenkanäle verliefen. Serienschnitte waren für derartige Untersuchungen durchaus ungeeignet, denn Gelenke kann man nur dann erforschen, wenn man die Bewegungen der Gelenkteile gegen einander beobachtet.

Ich benutzte daher zum Eröffnen der Knochenkanäle ganz feine Feilen, wie sie bei den Uhrmachern im Gebrauche sind. Mit diesen feilte ich ganz allmählich die umhüllenden Knochenteile fort, und es gelang so ohne große Schwierigkeiten, unversehrt Knochenbögen und Sehnen herzustellen, die vollständig von Knochenmassen umschlossen waren.

Beim Feilen ist ein Schraubstock unentbehrlich. Als Schraubstock dient mir eine Reißfeder, zwischen deren Spitzen der zu befeilende Knochen eingespannt wird.

Die Reißfeder schiebe ich in ein Rohr, welches aus einem Stücke

1) Morpholog. Jahrb., 1896, Jahrg. 24, No. 2, Leipzig, Engelmann, Biolog. Centralblatt, Bd. 17, No. 1. 1. Jan. 1897.

Blech zusammengebogen ist (Fig. 1 und Fig. 3). In den Rändern des Bleches befindet sich ein Loch (Fig. 3). Durch dieses Loch führe ich eine Mutterschraube. Ziehe ich jetzt die Schraube an, so verengert sich das Blechrohr und umklammert fest den Stiel der Reißfeder (Fig. 1).

Fig. 1.

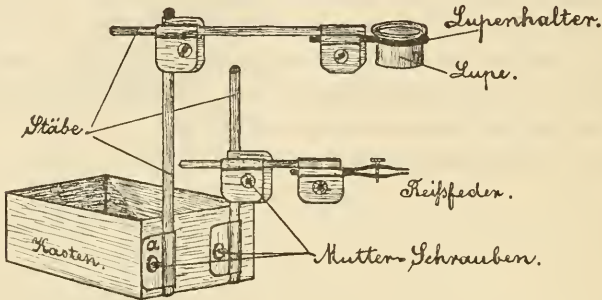


Fig. 2.

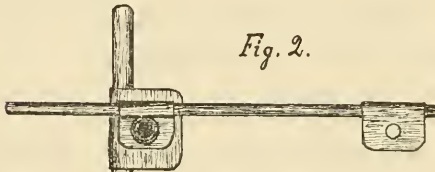
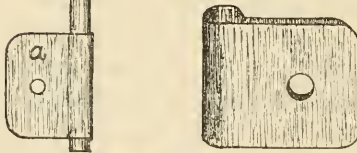
Fig. 3.
Klammer.

Fig. 4.



Diese Klammer der Reißfeder wird gleichfalls mit einer Mutterschraube an einer zweiten Blechkammer befestigt, die auf einen Metallstab geschoben ist. Dieser Metallstab kann, wiederum mit zwei

Klammern, an einem zweiten Metallstab befestigt werden (Fig. 1 und 2). Den zweiten Metallstab befestige ich mit einer Klammer an einem Kästchen (Fig. 1). So erhalte ich ein vollständiges Stativ, dessen Arme höher oder niedriger, länger oder kürzer gestellt werden können.

Die Reißfeder kann ich um drei Axen drehen, also in jeder beliebigen Lage unverrückbar feststellen, was beim Präpariren mit Messer oder Feile von der größten Wichtigkeit ist.

Die Lupe schiebe ich in einen offenen, federnden Drathring, an dem ein konischer Stiel vorhanden ist (Fig. 4). Mit diesem Stiele wird die Lupe durch eine Blechklammer an einem Metallstabe befestigt (Fig. 1), so daß man sie um drei Axen drehen und in jeder Lage festhalten kann. Ich ziehe schon seit Jahren diese Einstellung der Einstellung durch Kugelgelenke vor, da jedenfalls Kugelgelenke nie so unverrückbar fest eingestellt werden können, wie meine Blechkammern, besonders wenn man die Flächen des Bleches mit Rauhigkeiten versieht. Außerdem ist die Herstellung der Blechkammern sehr einfach und billig. Jeder Klempner kann sie anfertigen. Ja man kann sie sich sogar selbst aus Blech zusammenbiegen. Mutterschrauben erhält man in jeder Stahlwarenhandlung zu einem geringen Preise. Am besten eignen sich Flügelschrauben aus Messing.

Als Stativ verwende ich gewöhnlich das Kästchen, in welchem ich meine Messer, Lupen, Feilen u. s. w. aufbewahre. Ich lasse es aus verzinntem Blech anfertigen und mit Fächern aus Blech versehen, die über einander gelegt werden.

Die Feilen findet man in den Handlungen für Uhrmacher in größter Auswahl zu einem geringen Preise.

Für gröbere Präparate kann man die sogenannten „Nadelfeilen“ verwenden. Zu feineren Präparaten sind hingegen die „Uhrmacherfeilen“ erforderlich. Am meisten benutze ich die konischen „Echappementfeilen“. Bisweilen braucht man „Ansatzfeilen“. Diese sind nicht an allen Seiten rauh, sondern an einer oder mehreren Seiten glatt. Man kann mit ihnen feilen, ohne die umgebenden Weichteile zu verletzen.

Die „Schraubenfeilen“, welche von den Uhrmachern dazu benutzt werden, Rinnen in Schraubenköpfe zu feilen, verwende ich nach Art einer Stichsäge. Auch die sogenannten „Vogelzungen“ sind für einzelne Präparate höchst brauchbar.

Jedoch alle diese Arten von Feilen bilden nur einen kleinen Teil jener großen Anzahl von Feilen, die ein Uhrmacher verwendet und die Collegen werden daher mit Leichtigkeit für besondere Fälle geeignete Feilen finden können.

Ogleich ich es noch nicht versucht habe, Käfer, Krebse, Versteinerungen u. dergl. mit Feilen zu präpariren, so glaube ich doch, daß gerade zu diesem Zwecke sich Feilen ganz besonders eignen.

Nachdruck verboten.

Chromatic Tetrads.

By E. V. WILCOX, Ph. D., College of Agriculture, Bozeman, Mont., U. S. A.

On page 200 of Dr. E. B. WILSON's work on "The Cell in Development and Inheritance" ('96) is to be found a criticism of my work on the origin of the chromatic tetrads in the spermatogenesis of insects. Under the head of "The Formation of Tetrads by Conjugation" WILSON says: —

"The most specific accounts of such a mode of origin have, however, been given by CALKINS (earthworm) and WILCOX (grasshopper). The latter author asserts ('95) that in *Caloptenus* the spireme of the first spermatocyte first segments into the normal number (twelve) of dumbbell-shaped segments which then become associated in pairs to form six tetrads. Each of these dumbbell-shaped bodies is assumed to be a bivalent chromosome, and the tetrad formation is therefore interpreted as follows: —

$$\frac{abcd-l}{(\text{spireme})} \quad \frac{ab-cd-kl}{(\text{segmented spireme})} \quad \frac{a|b \quad e|f}{c|d \quad g|h} \text{ etc. (tetrads).}$$

There is therefore no longitudinal splitting of the chromosomes. A careful examination of the figures does not convince me of the correctness of this conclusion, which is, moreover, inconsistent with itself on WILCOX's own interpretation. Since each germ nucleus receives six chromosomes, the somatic number must be 12, and WILCOX has observed this number in the divisions of the spermatogonia. The 12 dumbbell-shaped primary segments must therefore represent single chromosomes, not bivalent ones, as WILCOX assumes, and his primary tetrad must therefore be not $\frac{a|b}{c|d}$, as he assumes, but either $\frac{a}{b}$ or (if we assume that the normal number of chromosomes undergoes a preliminary doubling) $\frac{a|a}{b|b}$. Until this contradiction is cleared up

WILCOX's results must be received with considerable scepticism."

This, it seems to me, is an unnecessary complication of my original statement of the case. The arithmetic of the above quotation

is rather curious. Why "must" a tetrad be equal to $\frac{a}{b}$? Why "must" four be equal to two in order to satisfy the conditions of the case?

In my first paper on the subject ('95, p. 9—13) it is stated that in the spermatogonia there are 12 univalent chromosomes which divide longitudinally or by the equation division of WEISMANN. In the growth-stage, during which the spermatogonia become the spermatocytes, the chromatic granules group themselves into 24 chromosomes. These 24 chromosomes become arranged in pairs, the individual chromosomes of each pair being connected with each other by a considerable number of linin threads. Later the pairs become associated together in tetrads by a process of conjugation. From this conjugation we get as a result the quadrivalent chromatic rings of vom RATH. In the first maturation division these tetrads are separated, each into two bivalent chromatic bodies which consist of two chromosomes held together by linin threads. During the next division these pairs of chromosomes are separated into single chromosomes. The number of chromosomes in the spermatogonia as well as in the somatic cells is 12. During the prophase of the first division of the spermatocytes 24 chromosomes appear in the form of 6 tetrads. The spermatocytes of the second order receive each 12 chromosomes in the form of 6 pairs of chromosomes. Finally the spermatids receive 6 chromosomes. Or, to state the matter in still another way, the normal number of chromosomes is at first doubled, and afterwards, by the two maturation divisions, reduced first to 12 and then to 6.

Now, if in the prophase of the first maturation division it were true that, as WILSON attempts to explain my account, "the 12 dumbbell-shaped primary segments must therefore represent single chromosomes, not bivalent ones", it would manifestly be quite impossible for the spermatids to receive each 6 chromosomes, without the assumption of a splitting of the chromosomes. But I was unable to find any evidence of a splitting of the chromosomes during the two maturation divisions, and stated my belief that in my material it did not occur. The original statement is therefore not self contradictory, but it evidently would be contradictory, if the substitution of values proposed by WILSON should be made.

WILSON's arithmetical difficulties in understanding my account are created by his own method of interpretation. In my first paper ('95) I took some pains to make clear the assertion that in the spireme stage of the spermatocytes of the first order 24 chromosomes arise. WILSON's statement that "Each of these dumbbell-shaped bodies

is assumed to be a bivalent chromosome, and the tetrad formation is therefore interpreted as follows: — $abcd-l$ (spireme) $ab-cd-kl$ (segmented spireme)" etc. is incorrect in so far as the formulæ are concerned. The number of letters from a to l inclusive is 12. I distinctly maintained that the number of chromosomes in the spireme stage is 24.

When I proposed the formula $\frac{a | b}{c | d}$ for a tetrad in *Caloptenus*, my only purpose was to use a formula which would indicate that all the four chromosomes of a tetrad are unlike, and that I thought it necessary, to avoid misunderstanding, to give letters for all the chromosomes, the complete formula would plainly have been not $abcd-l$ but $abcd-x$, which latter series amounts to 24 in number. As a matter of fact I have nowhere used the formula $abcd-l$. This formula is, therefore, not my interpretation of the spireme-stage in the formation of tetrads and I can scarcely be held accountable for the difficulties which this interpretation entails.

So much für the arithmetical side of the matter.

A much more interesting question is raised by WILSON's assumption that a tetrad must not be made up of four unlike chromosomes. To quote again from WILSON, "his primary tetrad must therefore be not $\frac{a | b}{c | d}$ as he assumes, but either $\frac{a}{b}$ or (if we assume that the normal number of chromosomes undergoes a preliminary doubling) $\frac{a | a''}{b | b}$ ". Underlying this statement there is manifestly the assumption that a doubling of the chromosomes involves a division of the chromosomes which is qualitatively and also quantitatively an exact halving. This assumption simply begs the whole question under discussion. As far as I can discover, the only essential point on which we differ is just the point which WILSON settles by an assumption. Is there in all cases a preliminary longitudinal splitting of the chromatic thread in the spireme stage? WILSON believes that there always is such a longitudinal splitting, relying upon the work of VOM RATH, HÄCKER, RÜCKERT and others. I have maintained that in *Caloptenus* there is no longitudinal splitting. To assume that even in *Caloptenus* there must be a longitudinal splitting is certainly no argument against my position, nor is it at all apparent how this assumption shows my account to be self-contradictory. But if in the place of my formula for the tetrad $\frac{a | b}{c | d}$, we should substitute WILSON's proposed formula $\frac{a | a}{b | b}$, the account would then be plainly self-contradictory. It

would, in my opinion, be sheer nonsense for me to use the formula $\frac{a | a}{b | b}$ for a tetrad whose four component chromosomes according to my account are all unlike one another.

Thus we have seen that either of WILSON's proposed substitutes for my formula would, if adopted, render the account self-contradictory. If we should adopt the formula $\frac{a}{b}$, each spermatid could receive but 3 chromosomes, whereas each spermatid actually receives 6. If we adopt the formula $\frac{a | a}{b | b}$ this implies a longitudinal splitting which I claim does not take place in Caloptenus. The proposed formulas, therefore, instead of obviating difficulties and self-contradictions, as WILSON asserts, only serve to introduce such contradictions and to create glaring inconsistencies, which do not exist in the original account.

The account which I gave of the spermatogenesis of Caloptenus differs in some respects from most other accounts of the spermatogenesis of animals. In accordance with nearly all spermatologists I found a doubling of the normal number of chromosomes in the phases of the first maturation division. But this doubling, I maintained, was, in Caloptenus, not due to a longitudinal splitting of the chromosomes. In the spireme of spermatocytes of the first order the chromosomes were described as arising separately and independently of one another. The chromosomes then became associated in pairs the individuals of which are held together by linin threads.

Later the pairs by conjugation form tetrads. The four components of a tetrad are therefore all unlike one another and the formula $\frac{a | a}{b | b}$ could certainly not be used for such a tetrad.

We have, moreover, no right to assume that a doubling of the chromosomes necessarily implies a longitudinal splitting. WAGNER ('92) indicates that such a splitting is not necessary to a doubling of the chromosomes. GODLEWSKI ('97) saw no longitudinal splitting in Helix. If, as I maintained in the case of Caloptenus, no splitting is to be observed, and the chromosomes arise by an aggregation of the minute chromatic granules into a definite and constant number of chromatic bodies or chromosomes, no two of these bodies can be assumed to be qualitatively identical, and the formula $\frac{a | a}{b | b}$ for a tetrad composed of four such chromosomes is out of the question. The dumbbell-shaped bodies of which I have spoken are not, as WILSON

seems to suppose, continuous masses of chromatic substance but each one consists of two distinct chromosomes connected by linin threads, and should therefore be designated by *ab* or any other two letters, and not, as WILSON's formula would require, by *aa* or *bb*.

We have abundant reason to believe from the divergent published accounts of the two maturation divisions that the processes are not so remarkably uniform in all animals as to admit only one formula for all. It is quite probable that the observed and recorded instances are but the various manifestations of a more fundamental law which is as yet not even formulated. The progress of biology has exhibited a frequent mistaking of special instances for the general law, and that may be the case in this particular field.

Believing that he had discovered inherent inconsistencies in my published account, WILSON apparently did not deem it necessary to offer any real criticism of my position. But since I have shown that WILSON's remarks are based on an erroneous interpretation, the case simply stands as it was.

Bozeman, Mont., Oct. 29, 1897.

Literature cited.

- '92 WAGNER, J., A Review of the present Condition of the Question as to the Existence and Meaning of Fertilization. (Russian.) Rev. des sci. nat., St. Pétersbourg.
- '95 WILCOX, E. V., Spermatogenesis of *Caloptenus femur-rubrum* and *Cicada tibicen*. Bull. Mus. Comp. Zoöl. Harvard College, Vol. XXVII, No. 1, p. 1—32, Pl. I—V.
- '96 WILSON, E. B., The Cell in Development and Inheritance. New York, The Macmillan Co.
- '97 GODLEWSKI, E. jun., Ueber mehrfache bipolare Mitose bei der Spermatogenese von *Helix pomatia* L. Anz. der Akad. der Wiss. in Krakau, p. 68—81.

Nachdruck verboten.

Variation homœotique unilatérale chez l'orvet.

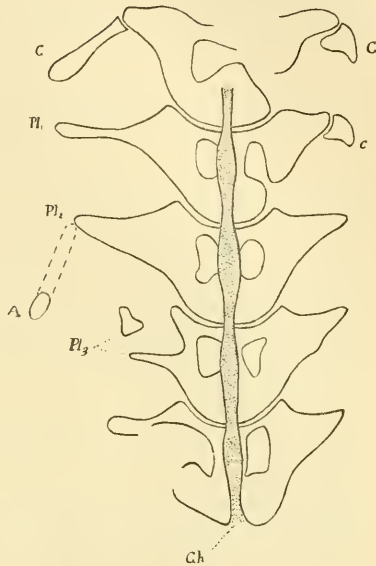
Par A. CLIGNY, Agrégé-préparateur de Zoologie à l'École Normale Supérieure — Paris.

Avec une figure.

Le nombre des vertèbres est assez variable chez les reptiles dans l'étendue d'une même espèce, particulièrement pour les ophidiens et les sauriens rampants. Si l'on étudie une région spécialisée et bien délimitée de la colonne vertébrale la variation peut survenir selon

deux processus: 1^o il y a dédoublement d'un somite ou fusion de deux somites contigus (variation méristique), 2^o une vertèbre appartenant à l'une ou à l'autre des régions voisines de celle que l'on considère, peut prendre l'aspect et les caractères de celle-ci, ou inversement (variation homœotique). Il est généralement impossible de dire à quel mode il faut attribuer une variation dans le nombre des vertèbres; cependant la variation méristique a été constatée plusieurs fois quand elle était incomplète, unilatérale par exemple. BATESON en rapporte plusieurs exemples observés sur *Pelamis* et divers *Pythons*.

Fig. 1. *A* Cartilage représentant le rudiment du membre. *G* Côtes normales. *c* Côte supplémentaire. *Gh* Chorde dorsale. *Pl* Pleurapophyses.



Nous avons eu l'occasion de rencontrer sur un orvet (*Anguis fragilis*), une variation homœotique unilatérale: à la limite postérieure du tronc se rencontre une vertèbre qui présente du côté droit l'aspect des vertèbres lombaires; elle est munie d'une pleurapophyse assez courte à laquelle s'articule une côte de forme et de direction normales, de taille à peine réduite. Du côté gauche au contraire le processus transverse est très long, il se dirige perpendiculairement à l'axe du corps, dans un plan horizontal; bref il est de tous points comparable au processus transverse des vertèbres caudales antérieures. Ainsi par son côté droit la vertèbre paraît lombaire et par son côté gauche elle paraît caudale.

Il est facile de voir par sa position ce qu'elle devrait être morphologiquement: elle précède immédiatement la vertèbre sacrée proprement dite (celle où vient s'appuyer chez l'*Anguis* le cartilage représentant la patte rudimentaire); d'autre part elle est l'avant-dernière des vertèbres privées d'hæmapophyses. Or si l'on recherche la vertèbre correspondante sur les individus normaux, on vérifie qu'elle ne porte point de côte, mais deux pleurapophyses transverses très longues et perpendiculaires à l'axe du corps.

Ainsi l'anomalie frappe le côté droit, et la côte correspondante

est une côte supplémentaire: la variation constatée est une homœosis unilatérale vers l'avant (forward homœosis de BATESON).

Le dessin ci-joint fait à la chambre claire présente une dissymétrie, tenant à une légère obliquité de la coupe frontale.

Ueber den Dilatator pupillae.

VON A. KOELLIKER.

In dem 3. Hefte der Archives d'Anatomie microscopique von BALBIANI und RANVIER findet sich eine Abhandlung von L. VIALLETON über den obengenannten Muskel, in der auf S. 377 meine Angaben über diesen Muskel als unrichtig bezeichnet und mit RETTERER (Comptes rendus de la Société de Biologie, 1888, S. 319) angenommen wird, es seien Scheiden von Nervenfasern von mir für glatte Muskeln gehalten worden.

Diesen Annahmen und Behauptungen gegenüber bemerke ich in erster Linie, daß meine Abbildung des Dilatator pupillae in meiner Gewebelehre (5. Aufl., S. 662, Fig. 467) sich auf die Iris eines Kaninchenalbinos bezieht und dieselbe nach Behandlung mit Essigsäure darstellt. Ich erlaube mir ferner, da diese meine Beobachtung immer von Neuem angezweifelt wird, zu wiederholen, was ich schon in meiner Gewebelehre auf S. 667 anführte, daß ich, ohne unbescheiden zu sein, glaube sagen zu dürfen, daß ich von Niemand werde zu lernen haben, Gefäße und Nervenscheiden von Bündeln glatter Muskeln zu unterscheiden. Der Dilatator, wie ich ihn vom Kaninchen abgebildet habe, ist da, und stellt sich Jeder, der denselben nicht findet, wahrlich kein besonderes Zeugnis aus. Was den Menschen anlangt, so stimme ich VIALLETON bei, der diesen Muskel als zusammenhängende Lage beschreibt, die unmittelbar dem hinteren Irisepithel aufliege, ungefähr so, wie nach meiner alten Beobachtung (s. Mikr. Anat., II 1, S. 160) die glatten Muskelfasern der Schweißdrüsen dem Epithel derselben. Daß die Vögel nach meiner (Mikr. Anat., II 2, S. 643) und H. MÜLLER's Beobachtung einen quergestreiften Dilatator pupillae besitzen, sei hier auch in Erinnerung gebracht.

Würzburg, 20. Nov. 1897.

Personalialia.

Greifswald. Dr. HERMANN TRIEPEL, Assistent am anatomischen Institute, hat sich an der hiesigen Universität für Anatomie habilitirt.

Abgeschlossen am 6. December 1897.

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.

XIV. Band.

— 23. December 1897. —

No. 8.

INHALT. Aufsätze. **C. Emery**, Die fossilen Reste von Archegosaurus und Eryops und ihre Bedeutung für die Morphologie des Gliedmaßenskelets. Mit 7 Abbildungen. p. 201—208. — **Gustav Schlater**, Zur Histologie der Leber. Mit 11 Abbildungen. p. 209—223. — **Wilhelm Leche**, Ueber SCHLOSSER's Bemerkungen zu meiner Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. p. 223—225. — Die Section für Anatomie und Histologie auf dem internationalen medicinischen Congreß in Moskau, 19.—26. August 1897. p. 226—230. — New York Academy of Sciences. p. 231—232.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die fossilen Reste von Archegosaurus und Eryops und ihre Bedeutung für die Morphologie des Gliedmaßenskelets.

Von Prof. C. EMERY in Bologna.

Mit 7 Abbildungen.

Alle Forscher, die sich mit der Morphologie des Wirbeltierskelets befaßt, haben auch das Bedürfnis empfunden, die darauf bezüglichen fossilen Urkunden zur festeren Begründung ihrer Anschauungen zu verwenden. Leider sind aber die in unseren paläontologischen Sammlungen aufbewahrten Reste paläozoischer Amphibien nicht dazu geeignet, uns von den primitiven Verhältnissen ihres Gliedmaßenskelets eine klare Vorstellung zu geben! In der Regel war bei diesen Tieren

die Hand- und Fußwurzel knorpelig oder nur zum Teil verknöchert, und deswegen nicht oder sehr unvollständig erhalten; unter Hunderten von Exemplaren des *Archegosaurus* läßt nur der in Tübingen aufbewahrte Fuß ein brauchbares Bild seines Tarsus erkennen. Vor Kurzem hat W. ZWICK¹⁾ das hochwichtige Fossil wieder gründlich untersucht und eingehend discutirt. Trotzdem bleibt aber des Zweifelhafteu noch so viel, daß die Deutung der einzelnen Stücke und die Vergleichung derselben mit den entsprechenden Elementen lebender Formen nur mit Vorbehalt geschehen darf.

Viel besser ist die von COPE²⁾ beschriebene und abgebildete vordere Gliedmaße von *Eryops megacephalus* conservirt. *Eryops* ist zwar in seinem gesamten Aufbau kein so indifferentes Tier wie *Archegosaurus*, wie schon aus der Betrachtung seines stark verknöcherten suturenlosen Schädels erhellt. Nach GADOW³⁾ ist die Structur seiner Wirbel keine primitive, sondern sie gehört zum „gastrocentrous type“, wodurch es sich den Amnioten anschließt. Das Skelet der Gliedmaßen scheint mir diese Anschauung zu unterstützen: die Vorderarmknochen und besonders der distal stark erweiterte, fast allein den Carpus tragende Radius sieht säugetierartig aus. Auch die vollständige Verknöcherung der deswegen polyedrisch erscheinenden Handwurzelknochen ist gewiß kein primitives Verhältnis. Das amerikanische Fossil ist trotzdem als der älteste wohlerhaltene Carpus ein interessantes Unicum, wurde aber bis jetzt nur von BAUR⁴⁾ und leider gar flüchtig zu morphologischen Betrachtungen benutzt.

Ich gebe hier die zwei Zeichnungen aus der sonst wenig bekannten Abhandlung COPE's wieder. Ein Blick auf die Bilder zeigt, daß die Carpus-Stücke zwar ihre natürlichen Lagerungsverhältnisse ziemlich bewahrt haben, daß aber das Gefüge des Carpus gelockert wurde und seine einzelnen Knochen verschiedenartig gedreht; die scharfen Kanten

1) Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung der Amphibiengliedmaßen, besonders des Carpus und Tarsus, in Zeitschr. w. Zool., Bd. 63, p. 62—144, Taf. 4—5, 1897.

2) On the Shoulder Girdle and Extremities of *Eryops*, in Trans. Amer. Philos. Soc., (2) Vol. 16, p. 362—367, 1 Pl., 1890 (die Nummern der Bilder auf der Tafel entsprechen nicht der Erklärung).

3) On the Evolution of the Vertebral Column of Amphibia and Amniota, in Philos. Trans., Vol. 187B, p. 1—57, 56 Figg., 1896; Abstract in Proc. R. Soc. London, Vol. 58, p. 257—259, 1895.

4) Beiträge zur Morphogenie des Carpus und Tarsus der Vertebraten, 1. Teil, Jena 1888. — Das neuentdeckte und damals noch unbeschriebene Fossil wurde dem Verf. erst nach Abschluß seiner Arbeit bekannt.

beweisen, daß ersteres nicht die Folge von Knorpelzerstörung war, sondern durch Dislocation stattfand. Die Carpalia schlossen im natürlichen Zustand gewiß eng an einander. — Die proximale Reihe besteht aus 4 Stücken, wovon 3 den Radius berühren. COPE deutet sie als

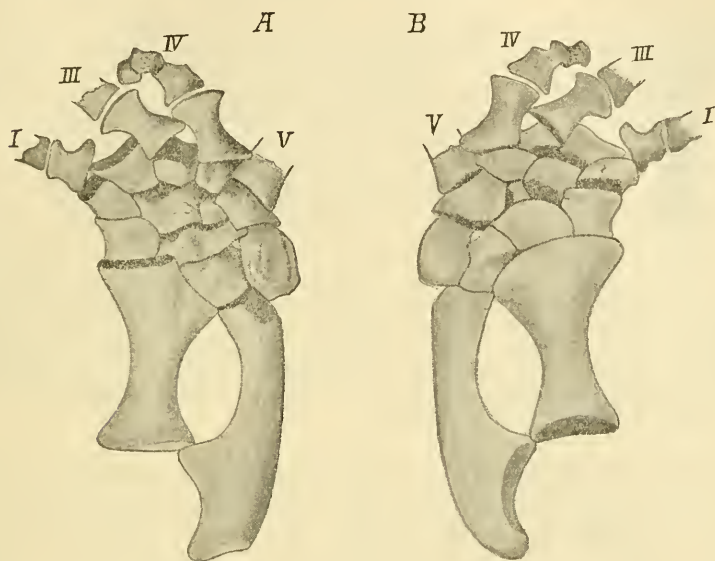


Fig. 1. Linke Vorderextremität von *Eryops megacephalus*, nach COPE. A volare, B dorsale Ansicht.

Radiale, Centrale, Intermedium und Ulnare. Weiter distal finden sich in der Mitte der Handwurzel noch zwei kleinere, ungleiche Centralia. Die distale Reihe enthält 5 Stücke. An der palmaren Fläche des distalen Endes der Ulna befindet sich eine dunkel schattirte Stelle, welche ich als Gelenkfläche für ein verlorenes Pisiforme betrachten möchte. Sonst scheint vom ganzen Carpus kein Element zu fehlen. Von Metacarpalien sind nur 4 vorhanden; sowohl ihre Stellung wie der enorme Größenunterschied zwischen den zwei ersten erhaltenen scheinen zu beweisen, daß, wie COPE richtig annimmt, der verlorene Finger der zweite ist.

Eine auf Grund der COPE'schen Abbildungen und obiger Betrachtungen ausgeführte Restauration der Hand von *Eryops* giebt meine Fig. 3.

Die Hand von *Eryops* läßt sich mit dem von BAUR¹⁾ abge-

1) l. c. Fig. 47.

bildeten Fuß von *Cryptobranchus maximus* mit 3 Centralia (Fig. 2) vergleichen. Die Homologie der gleichgelagerten Stücke scheint

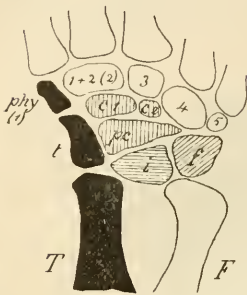


Fig. 2. Fuß von *Cryptobranchus maximus* mit 3 Centralia, nach BAUR.

Erklärung der Zeichen für diese und die folgenden Figuren: Propodium schwarz; proximale Elemente des Mesopodium schraffirt und zwar: Mesobasipodium (Intermedium) quer, Centralia senkrecht, Mesobasale (Ulnare, Fibulare) schräg. *R* Radius; *T* Tibia; *U* Ulna; *F* Fibula; *r* Radiale; *t* Tibiale; *u* Ulnare; *f* Fibulare; *i* Intermedium; *pc* Paracentrale; *c1* *c2* Centrobasalia; *1-5* Hypactinalia (Carpalia s. Tarsalia distalia); *phy* Proshypactinale (Praepollex - hallux); *pi* Pisiforme; *tc* Tuberositas calcanei; * Lücke zum Durchgang der *A. perforans mesopodii*.

bekanntlich die Handwurzel zwischen Intermedium und Ulnare durchbohrt. Die zwei ulnaren Stücke der proximalen Reihe können deswegen mit Gewißheit als Intermedium und Ulnare betrachtet werden.

Das Stück, welches bei *Cryptobranchus* und den meisten Urodelen das Actinale I trägt, wird gewöhnlich als Carpale (Tarsale) 1 bezeichnet, das darauf folgende als Carpale (Tarsale) 2. Aber die Ontogenie beweist, daß das sog. *c 2* (*t 2*) aus dem von STRASSER als „Basale commune“ bezeichneten Knorpel entsteht, welchem primitiv die zwei ersten Actinalia aufsitzen; denn erst später tritt das erste Actinale mit einem auf dem Radiale (Tibiale) gelegenen Stück in Verbindung, welches dadurch zu einem sekundären *c 1* (*t 1*) wird. Wenn ein Praepollex (-hallux) vorhanden ist, dann bleibt jener Wechsel aus. Das sog. *c 1* (*t 1*) der Urodelen ist also ursprünglich kein solches, sondern das Carpale praepollicis (prae-halucis), oder nach meiner Nomenklatur das Proshypactinale¹⁾.

1) Das identische Verhalten von Hand und Fuß in der Entwicklung und in den wechselnden Beziehungen der zwei ersten Actinalia zur distalen Carpus-(Tarsus-)Reihe beweist zur Genüge, daß der 1. Finger der 1. Zehe homolog ist. Der ulnare Finger der 4-strahligen Hand entspricht deswegen zweifellos der 4. Zehe und nicht der 5., wie ZWICK irrtümlich annimmt. Die Hand der lebenden Amphibien ist an ihrem ulnaren und nicht am radialen Rand reducirt.

Anders verhalten sich in der Ontogenie die Anuren: bei ihnen entsteht, wie ich bei *Pelobates* beobachtete, unter jedem Metacarpale ein eigenes Carpale. Das Carpale praepollicis bleibt als „Naviculare“ ohne Beziehung zum ersten Finger und trägt den in der ganzen Ordnung wohl ausgebildeten Praepollex¹⁾.

Entspricht nun das c 1 von *Eryops* dem der Urodelen oder dem der Anuren? Erstere Annahme liegt am nächsten, wenn man sich mit der Vergleichung von *Eryops* mit den Amphibien begnügt. Da sich aber, wie wir weiter sehen werden, das Knochengerüst der Hand von *Eryops* dem Extremitätenskelet der Amnioten und besonders gewisser Reptilien nahe anschließt, so würde diese Hypothese zur weiteren Annahme führen, daß auch das 1. Carpale (Tarsale) der Amnioten ein verlagertes Proshypactinale ist. Dagegen spricht, wie mir scheint, die Ontogenie der Säugetiere, wenigstens insofern angenommen wird, daß die als Praepollex (-hallux) bezeichneten Gebilde der Urodelen, Anuren und Säugetiere unter einander homolog sind.

Deswegen will ich lieber annehmen, daß das 1. Carpale von *Eryops* nicht dem Proshypactinale der Urodelen, sondern dem Meshypactinale 1 der Anuren entspricht. Es wäre derart bei *Eryops* kein Proshypactinale vorhanden, oder wenigstens kein solches erhalten geblieben; die gewiß auffällende Aehnlichkeit mit den Urodelen wäre dann eine nur scheinbare. — Diese Annahme hat auch den weiteren Vorteil, daß es mit

1) Ich muß gegen *Zwick* an meiner Deutung des „Naviculare“ festhalten: es kann kein Radiale sein, weil seine Anlage in bedeutender Entfernung vom Radius entsteht. Ueberdies ist ein typisches Radiale vorhanden, welches mit Intermedium und Centrale 1 zum „Lunatum“ verschmilzt. *Zwick* giebt an, daß er die getrennten Anlagen jener drei Stücke bei *Pelobates* und *Rana* etc. nicht finden konnte. Entweder hat er zu alte Stadien geschnitten, oder die deutschen *Pelobates*-Larven verhalten sich in dieser Beziehung verschieden von den piemontesischen, die ich untersuchte. Uebrigens scheint mir *Zwick* weder meine vorläufige Mitteilung von 1892, noch meine ausführliche Arbeit von 1894 gelesen zu haben, denn er schreibt (l. c. p. 104): „Zwar sollen nach *Emery's* Untersuchungen bei Larven von *Rana* etc. und *Pelobates* Spuren dieses Intermediums in Form eines nicht mehr verkorpelnden Rudiments sich vorfinden.“ — Derartiges schrieb ich ja in meiner Mitteilung von 1890. Seitdem habe ich die knorpelige getrennte Anlage des Intermediums von *Pelobates* gefunden und abgebildet. Meine italienische Arbeit war Herrn *Zwick* im Tübinger zoolog. Institut gewiß zugänglich, da ich Herrn Prof. *Elmer*, als ich ihm im Herbst 1894 in Triest begegnete, ein Exemplar davon übergab.

ihrer Hilfe möglich ist, die Hand von *Eryops* mit dem Tübinger Fuß von *Archegosaurus*, wie er von ZWICK dargestellt wird, zu vergleichen; nur müssen die Bestandteile des letzteren anders gedeutet werden, als bis jetzt geschehen ist (vergl. Fig. 4). Ich betrachte das von ZWICK und BAUR als Tibiale bezeichnete Stück als ein proximales Centrale oder „Paracentrale“; dessen tibial gerichteter Anhang ist das reducirte und mit dem Paracentrale verschmolzene Tibiale. Ein Rudiment des Proshypactinale (Praehallux) ist am radialen Centrale (C 1) angehängt. Es sind derart, gerade wie bei *Eryops*, 3 Centralia vorhanden: ein proximal gelegenes Paracentrale und 2 distale Centrobasalia. Das große distal-fibulare Stück des Tarsus ist ein echtes Cuboid ($t\ 4 + 5$); an ihm articulierte vermutlich außer der vorhandenen 4. Zehe noch eine verloren gegangene, schwächliche 5.¹⁾

Wird nun die bekannte v. MEYER'sche Abbildung der Hand von *Archegosaurus* mit dem Tübinger Fuß und mit der Hand von *Eryops* verglichen, so läßt sich erstere nach demselben Typus re-construieren (Fig. 5). Die drei den radialen Rand bildenden Stücke halte ich für Radiale, Proshypactinale und Meshypactinale 1 (Carpale dist. 1); die zwei großen, mehr central gelegenen sind das Paracentrale und Centrobasale 1; das kleine, runde, proximale ist das Intermedium. Zur Ergänzung fehlen noch Ulnare und Centrobasale 2, sowie die

Fig. 3.

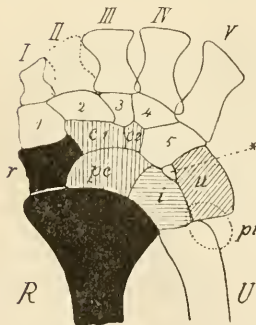
Fig. 3. Handskelet von *Eryops*, restaurirt.

Fig. 4.

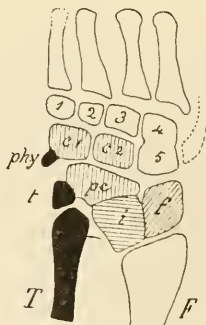
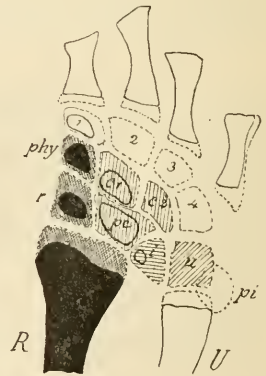
Fig. 4. Fußskelet von *Archegosaurus* nach ZWICK; ein fünftes Metatarsale dazu gezeichnet.

Fig. 5.

Fig. 5. Handskelet von *Archegosaurus*, nach v. MEYER's Abbildung restaurirt.

1) Nach einer Arbeit von CH. ERNST WEISS (1871), die BAUR (l. c.) erwähnt, hatte *Archegosaurus* an der Hand 4 Finger, am Fuße 5 Zehen, wovon die letzte viel schwächer war als die vierte.

Hypactinalia zu den Fingern II—IV. Ich habe dazu noch ein Pisi-forme gezeichnet, welches vermutlich auch vorhanden war.

Die Fig. 3, 4 und 5, auf welchen die gleichbedeutenden Stücke mit gleicher Schattirung und entsprechenden Buchstaben bezeichnet sind, werden diese Vergleichung sowie die mit *Cryptobranchus* (Fig. 2) erleichtern und die Homologien veranschaulichen.

Es wurde bereits oben hervorgehoben, daß die Hand von *Eryops* sich mit den Extremitäten der Amnioten vergleichen läßt. Am besten eignen sich dazu Hände von Reptilien mit 2 Centralia; ich wähle dafür die Abbildung der Hand von *Emydura Kreffti* (Fig. 6)

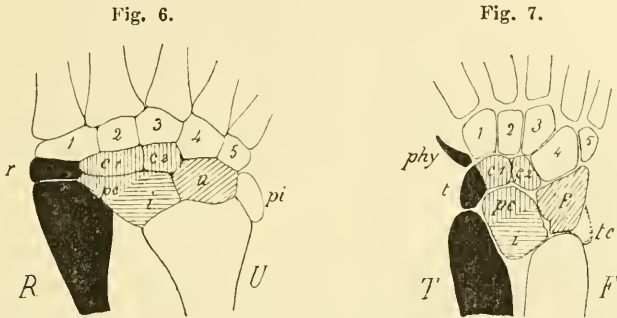


Fig. 6. Handskelet von *Emydura Kreffti*, nach BAUR.

Fig. 7. Fußskelet eines 12 mm langen Beuteljungen von *Didelphys aurita*, nach Schnittbildern zusammengestellt.

nach BAUR¹⁾). Wenn wir nur annehmen, daß im voluminösen „Intermedium“ dieser Schildkröte ein Paracentrale enthalten ist, so ergibt sich die Homologie aller Knochen mit den entsprechenden Bestandteilen der *Eryops*-Hand sofort mit wunderbarer Klarheit. — Fast ebenso leicht läßt sich mit der Hand von *Eryops* der Fuß eines kleinen Beuteljungen von *Didelphys* mit 5 Tarsalia dist. und 2 Centralia (Fig. 7) vergleichen²⁾, wenn man im Kopf des Talus ein Paracentrale supponirt, welches allerdings in der Ontogenese nicht mehr besonders angelegt wird. Das Vorhandensein des Proshypactinale (Praehallux) läßt sogar die directe Vergleichung mit *Archegosaurus* und den Urodelen zu.

1) Anat. Anzeiger, Jahrg. 7, 1892, p. 208.

2) In meinen „Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie des Hand- und Fußskelets der Marsupialier“, in: Jena. Denkschr., Bd. 5, 1897, habe ich die separate Anlage von t 4 und 5 beschrieben, sowie die Zusammensetzung des Naviculare tarsi aus dem Tibiale und 2 Centralia bewiesen.

Aus der kritischen Discussion der einzigen uns fossil überlieferten Reste des Hand- und Fußwurzelskelets von *Archegosaurus* und *Eryops* ergibt sich, wenn meine Auffassung derselben richtig ist, daß jene alten Tiere in ihren Extremitäten nur in einer Beziehung sich besonders primitiv verhalten, nämlich in der Dreizahl der Centralia, welche bei lebenden Amphibien nur noch als seltsamer Fall (ich möchte fast sagen „als Anomalie“) auftritt, daß sie aber sonst auf dem Weg der Differenzirung weit vorgeschrittene Verhältnisse darbieten. *Eryops* schließt sich den Amnioten zunächst an, und darin stimmt das Resultat der Untersuchung seiner Gliedmaßen mit den Angaben GADOW's über dessen Wirbel vollkommen überein. Im Fuß von *Archegosaurus* liegen zum Teil indifferentere Verhältnisse vor, aber die Reduction der Elemente des Propodiums und ihre Verschmelzung mit den Centralia muß gewiß als abgeleitet aufgefaßt werden. Die Hand desselben Tieres wäre, wenn die von mir versuchte Wiederherstellung richtig ist, noch indifferenter; aber ich mag der Reconstruction eines so dürftig erhaltenen Fossils keinen besonderen Wert beimessen.

Die in ihrem allgemeinen Aufbau indifferenteste bekannte Form der Hand- und Fußwurzel bleibt also noch die der lebenden Urodelen, welche dieselbe von uralten Ahnen aus der Kohle oder sogar aus dem Devon geerbt und mit verhältnismäßig geringen Aenderungen bewahrt haben. Nun bieten aber die Urodelen in der Beziehung ihrer zwei ersten Actinalia zu einem einzigen Hypactiniale (dem „Basale commune“ STRASSER's) eine Einrichtung, welche bei keinem anderen Tiere vorkommt. — Ist auch diese primitiv? Wird diese Frage mit ja beantwortet, so muß weiter angenommen werden, daß bei Urformen, von welchen sowohl die Anuren als *Archegosaurus*, *Eryops* und die Amnioten abstammen, die Spaltung jenes Hypactiniale in zwei Stücke stattfand.

War dem wirklich so (was jetzt weder nachgewiesen noch widerlegt werden kann), dann dürfte, wie ich in einer anderen Schrift¹⁾ bereits hervorgehoben habe, in jenem zwei Actinalia tragenden Stück die Spitze einer Distichopterygium-artigen Extremität vermutet werden.

1) Anat. Anzeiger, Bd. 13, 1897, p. 148.

Nachdruck verboten.

Zur Histologie der Leber.

(Vorläufige Mitteilung aus dem Laboratorium des Nicolai-Marinehospitals zu Kronstadt in Rußland.)

Von Dr. GUSTAV SCHLATER.

Mit 11 Figuren.

I. Vom Bau der Leberzelle.

Der feinere Bau der Leberzelle ist gegenwärtig noch sehr wenig bekannt, und die Histologen schenken ihm recht wenig Aufmerksamkeit. Allein die Rolle der Leber ist, im Lichte des gegenwärtigen Standes der Wissenschaft betrachtet, eine so vielseitige und complicirte, und im engen Raume der Leberzelle spielen sich zu gleicher Zeit so viele und mannigfache Lebensvorgänge ab, daß es mir von großer Wichtigkeit zu sein scheint, einen tieferen Einblick in die Architektur des Leberzellenbaues zu thun. Denn nur dann, wenn wir den ganzen Organismus der Leberzelle, mit allen seinen Organen und topographischen Verhältnissen, kennen gelernt haben werden, können wir hoffen, auf experimentellem Wege weiterschreitend, die Physiologie sowie die Pathologie der Leber zu fördern. Dieser Standpunkt zwingt mich, meine Forschungen über die Leber mit der Untersuchung über den Bau der normalen Leberzelle zu beginnen. Zur Untersuchung gelangte die Leber von Kaninchen, Katzen, Meerschweinchen und Hunden, und diese meine vorläufige Mitteilung, in welcher ich nur die Zelle der Kaninchenleber berücksichtige, soll einen Beitrag liefern speciell zum Studium der Leberzellenstructur und der Ausgangspunkt sein für meine weiteren Arbeiten über die Leber. Ueber die von mir angewandte Technik werde ich in der ausführlichen Publication Mitteilung machen, und beschränke mich an dieser Stelle damit, nur anzugeben, daß ich als Fixierungsmittel fast ausschließlich concentrirte Sublimatlösung in physiologischer Kochsalzlösung und das Pikrin-Sublimat-Essiggemisch von O. VOM RATH anwandte. Gefärbt wurden die Schnitte mit den verschiedensten Anilinfarben und deren Combinationen. Eingeschlossen wurden die Objecte in Paraffin. Die Schnitte, von 5 μ Dicke, wurden auf dem Objectgläschen mit Wasser fixirt, gefärbt, mit Alkohol und Xylol behandelt und in Kanadabalsam einge-

geschlossen¹⁾. Was das Studium der Präparate betrifft, so muß ich darauf aufmerksam machen, dass kein einziges, noch so gelungenes Präparat für sich allein uns Aufschluß geben kann über die wahren Strukturverhältnisse. Diese ergeben sich erstens aus dem Studium einer ganzen Reihe von Zellen desselben Präparats, wobei wieder beim Studium ein und derselben Zelle von großer Wichtigkeit die höhere oder niedrigere Stellung des Tubus ist, zweitens aus einem Vergleiche ganz analoger Manipulationen bei Durchsicht verschiedenartig behandelter Präparate ein und desselben Leberstückchens. Und erst dann, wenn wir uns eine ganze Reihe (je größer sie ist, desto besser) von skizzenförmigen Aufzeichnungen entworfen haben, wobei jede von ihnen ein besonderes Strukturverhältnis zum Ausdruck bringt, dürfen wir in den Hauptzügen den Bau der Zelle mit ihren Organen reconstruieren und ein allgemeines Schema entwerfen. Dieser von mir gemachte Hinweis ist ja nicht neu und betrifft die elementarsten, jedem Fachmann bekannten, Untersuchungsregeln; allein man bekommt zuweilen beim Studium der Litteratur den Eindruck, als würden diese letzteren manchmal zu wenig berücksichtigt, und deswegen scheint er mir nicht unnütz zu sein. Zur Schilderung der morphologischen Verhältnisse übergehend, habe ich noch zu bemerken, daß ich die Litteratur dieses Gegenstandes in dieser Skizze nicht zu berücksichtigen beabsichtige, und mich damit begnüge, objectiv nur das zu schildern, was ich gesehen und zu was für Schlussfolgerungen ich gekommen bin.

Die Größe der Zellen der Kaninchenleber kann durch folgende Zahlenwerte angegeben werden. Der mittlere Wert für den Durchmesser der ganzen Zelle beträgt $25,7 \mu$, der mittlere Durchmesser des Kernes $8,3 \mu$, und der des Kernkörperchens $1,06 \mu$. Diese Zahlenwerte sind aber nur als annähernde zu betrachten, da sie auf einer nicht großen Summe von Zählungen beruhen, doch weichen sie, wie ich hoffe, nicht erheblich von den wirklichen ab²⁾. Die angeführten

1) Was die Dicke der Schnitte betrifft, so bin ich zur Einsicht gekommen, daß 5μ Dicke vollkommen ausreicht, in die feinsten Strukturverhältnisse Einblick zu bekommen, vorausgesetzt, daß die Fixation, Färbung und Aufhellung tadellos sind. Zum Vergleich können auch dünnere Schnitte verwendet werden, allein in den meisten Fällen erfahren die Zellen beim Schneiden in diesem Falle eine mehr oder weniger erhebliche Deformation, und weisen zu dünne Schnitte noch manche andere Unbequemlichkeiten auf.

1) In meiner ausführlichen Arbeit werde ich die Resultate einer großen und vielfältigen Reihe von Zählungen der Größen der verschiedenen Zellbestandteile mitteilen und die der Wirklichkeit am nächsten stehenden Größenangaben festzustellen suchen, da diese An-

Zahlen zeigen, daß die Leberzelle des Kaninchens zur Kategorie der ziemlich großen Gewebszellen des Warmblüter-Organismus gehört und ein günstiges Object zum Studium des Zellenbaues liefert. Ich beginne meine Skizze mit der Schilderung der Structurverhältnisse im Zellenleibe (oder Protoplasma). Wenn wir die Leberzelle bei verschiedenen, erst schwächeren, dann stärkeren und stärksten Vergrößerungen betrachten, so können wir wahrnehmen, daß der ganze Zellenleib aus einer Grundsubstanz besteht, welche, in Form eines Gerüstwerkes die ganze Zelle erfüllend, die topographischen Verhältnisse und die ganze Architektonik des Zellenleibes andeutet. Dieses Gerüstwerk, welches dem allgemein noch gebräuchlichen, aber bedeutungslosen Ausdruck „Protoplasmanetz“ entspricht, bildet anscheinend ein mehr oder weniger festes Netz, dessen Maschenräume annähernd gleichmäßige runde Form und einen Durchmesser von 1—2 μ haben. Da jedoch das Netzwerk sich nicht in einer Ebene ausbreitet, sondern das ganze Zellvolumen einnimmt, und in jeder Schnittrichtung ein gleiches Bild darbietet, so haben wir uns dieses Gerüstwerk in Form eines Wabenbaues vorzustellen¹⁾. Was die Waben darstellen, was ihr Inhalt ist und in was für einer Beziehung sie zum ganzen Baue stehen, darüber später. Die Wände dieser, anscheinend gegen einander abgeschlossenen, Waben werden eben gebildet durch die Grundmasse oder das sog. Protoplasma der Autoren. Wenn wir Präparate durchmustern, welche den verschiedensten Färbungen unterworfen sind, so überzeugen wir uns, daß die Grundsubstanz in allen Fällen nur die blau-violetten und grünen Farbstoffe fixirt. Nigrosin, Hämatoxylin, Indigotin — verleihen derselben einen grau-blauen Ton, auf dessen mehr oder weniger gleichmäßigem Fond alle anderen Bestandteile des Zellenleibes deutlicher hervortreten²⁾. Die Substanz

gaben bei der heutigen Entwicklung der Cytologie, wie es einige höchst interessante Arbeiten der letzten Jahre zeigen, von großer Tragweite sein können und bei Erforschung der Physiologie und Pathologie der Leber mitzusprechen haben.

1) Mit der Wabenbauvorstellung von O. BÜTSCHLI und seinen Anhängern hat meine Vorstellung natürlich nichts gemein, außer der annähernd gleichen äußeren Form des ganzen Gerüstes. Desgleichen weicht dieselbe auch von der sog. pseudowabigen Structur F. REINKE's und Anderer ab, obschon diese letztere Vorstellung der Wirklichkeit viel näher tritt, als die BÜTSCHLI's.

2) Hier muß ich nur, um etwaigen Mißverständnissen zuvorzukommen, hervorheben, daß die Vorstellung von einem mehr oder weniger gleichmäßigen Wabenbau nicht das erste Bild ausmacht, das wir unter dem Mikroskope zu sehen bekommen. Der erste Eindruck ist ein etwas

dieser Grundmasse ist anscheinend teils homogen, teils sehr feinkörnig, und fast nie kann man in ihr eine fibrilläre Structur nachweisen. Fixirt man seine ganze Aufmerksamkeit auf diesen Zellbestandteil, so hat es zuweilen, wenn auch sehr selten, den Anschein, als nähmen auch feinste Fäserchen am Gefüge der Grundsubstanz teil. Was die Topographie des Wabengerüstes anbelangt, so muß bemerkt werden, daß die Dicke der Wabenwände nicht überall eine gleichmäßige ist, sondern daß die Grundsubstanz an manchen Stellen viel breitere Leisten bildet, und namentlich um den Kern herum an Ausdehnung und Umfang stark zunimmt; und zwar sind die Verhältnisse derartige, daß die Grundsubstanz um den Kern herum ein dichtes, verhältnismäßig ziemlich breites Gefüge bildet, von welchem breite, zur Peripherie schmaler werdende, radiär gelagerte Strahlen derselben Substanz verlaufen. Von diesen Strahlen gehen nun feinste Leisten der Grundsubstanz aus, welche, sich verzweigend, die Wabenwände bilden. Folglich muß man sich die Sache so vorstellen, daß der Wabenbau kein vollkommen gleichmäßiges Gerüst bildet, sondern in einzelne Lobuli geteilt wird, welche, wie es scheint, radiär angeordnet sind. An der Peripherie des Zellenleibes ist die Grundsubstanz gleichfalls stärker entwickelt. Die von mir soeben geschilderten Verhältnisse werden durch Fig. 1 und 2 veranschaulicht. Fig. 1 zeigt uns, wenn wir von

Fig. 1.

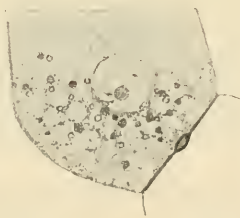
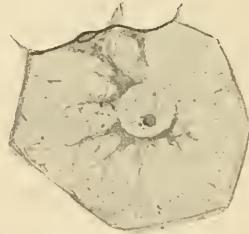


Fig. 2.



den darin eingezeichneten Granulis absehen, das wabige Grundsubstanz-Gerüst. In Fig. 2 sind nur die Stellen angedeutet, wo die Grundsubstanz besonders entwickelt ist.

Schon eine mehr oder minder oberflächliche Durchmusterung der Präparate zeigt, daß der Zellenleib erfüllt ist von verschiedenen Körn-

anderer, da der Wabenbau durch die verschiedenen anderen Bestandteile und Structurverhältnisse überdeckt und verdunkelt wird und erst nach einer Analyse der gegebenen Verhältnisse hervortritt.

chen, welche an Größe variieren und verschiedene Farbstoffe an sich ziehen. Ein genaueres Studium bei verschiedenen Immersionssystemen zeigt Folgendes. Wenn wir z. B. ein Präparat nehmen, welches mit Hämatoxylin + Eosin + Malachitgrün + Aurantia gefärbt ist, so finden wir, daß in der Grundsubstanz, welche einen hellgrünlich-blaugrauen Fond bildet, eine Masse Körner von sphärischer Gestalt eingelagert sind, welche nicht ganz gleichmäßig verteilt sind, sondern an den Stellen, wo die Grundsubstanz stärker entwickelt ist, auch gehäuft erscheinen. Diese Körnchen können in zwei Kategorien gruppiert werden. Die Körner der einen Kategorie sind verhältnismäßig größer — obschon ihre Größe sehr variiert und zwischen kaum $0,5 \mu$ bis gegen 1μ schwankt — und sind mit Eosin rosa gefärbt. Diese Körner sind überall in der Grundsubstanz zerstreut, und ihre topographische Verbreitung ist in den meisten Fällen eine unregelmäßige, da sie an manchen Stellen viel dichter neben einander gelagert sind als an anderen. Die Körner der zweiten Kategorie sind kleiner und fast gar nicht gefärbt, nur einen sehr blassen Schimmer ins Bläuliche zeigend. Diese Körner sind überall in der Grundsubstanz zwischen den rosa Körnern in wechselnder Anzahl eingestreut, indem sie gleichfalls an den Stellen, wo die ersteren dichter sind, in größerer Zahl um dieselben herum gelagert sind. Was endlich die Waben oder die Maschen des Grundsubstanzgerüsts anbelangt, so treten dieselben als nicht gefärbte, nicht immer gleich große Lücken hervor. Die mit anderen Farbencombinationen gefärbten Präparate zeigen ganz dieselben Differenzirungen. Wenn wir z. B. ein Präparat studieren, welches mit Karmin (in toto) + Vesuvin + Indigotin gefärbt ist, so ist die Grundsubstanz auch hier hell-graublau gefärbt. Die auf dem vorherigen Präparate rosa gefärbten Körner haben auch hier eine hellrote Färbung angenommen; die kleineren Körner aber, welche dort fast ganz farblos waren, haben hier eine braune Farbe. Die Wabenträume sind auch hier farblos. Fig. 3 stellt einen kleinen Teil des Zellenleibes dar und zeigt uns bei stärkster Vergrößerung den Bau desselben.

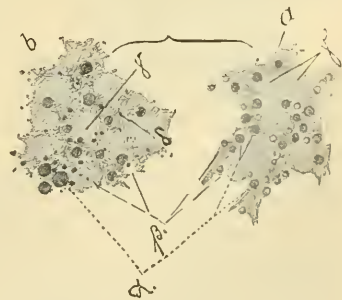


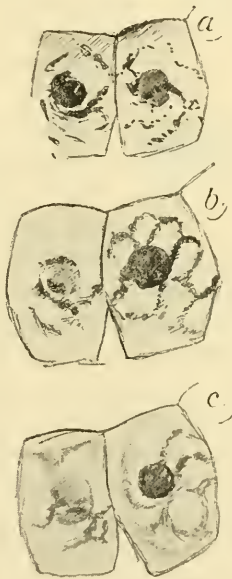
Fig. 3. Stellt einen Teil des Zellenleibes dar. *a* vom Präparat, welches mit Hämatoxylin + Eosin + Malachitgrün + Aurantia gefärbt ist. *b* vom Präparat, welches mit Karmin (in toto) + Vesuvin + Indigotin gefärbt ist. α oxyplasmatische Mikrosomen; β achromatische Mikrosomen; γ Wabenträume des Grundsubstanz-Gerüsts, in welchen die ALTMANN'schen Granula gelagert sind; δ Grundsubstanz oder intercytoblastische Substanz.

Jetzt muß ich einige Worte über die Wabenräume sagen. Dieselben sind fast ausschließlich rund, in den meisten Fällen, wie schon gesagt, ganz farblos, und scheinen structurlos zu sein, entweder Hohlräume darstellend, oder mit einer homogenen, vielleicht weichflüssigen Substanz erfüllt. Diese Lücken in der Grundsubstanz haben keine scharfe Begrenzung gegen dieselbe, sondern der graublaue Ton derselben schwindet allmählich. So zeigen sich uns die Verhältnisse bei Anwendung der verschiedensten Anilinfarben und deren Combinationen. Wenn wir jedoch die Färbung von R. ALTMANN mit Anilin-Säurefuchsin und nachherigem Entfärben mit Pikrinsäure in Anwendung bringen, wobei noch eine Nachfärbung vorgenommen werden kann, so sind die freien ungefärbten Lücken verschwunden, und dieselben scheinen von kreisrunden, hellrot gefärbten Körnern eingenommen zu sein, welche jedoch ihrer Größe nach den Lücken nicht vollkommen entsprechen, sondern etwas kleiner als dieselben sind. Diese Körner, welche ein wenig größer sind, als die in die Grundsubstanz eingebetteten rosa Körner, sind natürlich nichts anderes als die fuchsinophilen „Granula“ von R. ALTMANN. Aus dem über die im Zellenleib vorhandenen Körner Gesagten geht hervor, daß wir im Zellenleibe drei Typen von Körnern zu unterscheiden haben. Zwei von diesen Typen bilden integrierende Formbestandteile der Grundsubstanz, und der dritte Typus bildet den Formbestandteil der von dem Grundsubstanz-Gerüste gebildeten Wabenräume. Das sind die sogen. fuchsinophilen „Granula“ R. ALTMANN'S, während die beiden ersten Körnertypen den von mir sogen. „oxyplasmatischen“ und „achromatischen“ Mikrosomen des Zellenleibes entsprechen¹⁾.

1) Siehe meine Arbeiten: „Zur Morphologie der Zelle“, in Archiv für mikroskop. Anat., Bd. 44, 1894, und: „Die neue Richtung in der Morphologie der Zelle und ihre Bedeutung für die Biologie“. St. Petersburg, 1895. (Russisch.) In diesen Arbeiten stellte ich fest, daß im Zellenleib die oben angeführten 3 Körner-Typen beständige integrierende Formbestandteile bilden. Die vorliegende Arbeit bestätigt also meine früher ausgesprochene Anschauung, welche auch von anderer Seite Bestätigung erfahren hat. In meiner russischen Arbeit ist meine Ansicht über das Wesen der „Granula“ und „Mikrosomen“ enthalten, welche ich als wahre Elementarträger des Lebens betrachte, und für wahre, einfachste Formelemente oder „Cytoblasten“, für wahre „Bioblasten“ im Sinne R. ALTMANN'S halte, welche analog sind den frei bleibenden „Cytoblasten“ — den sog. „Autoblasten“ R. ALTMANN'S — welche wir in Form

Bevor ich jedoch zur Schilderung der Strukturverhältnisse im Kerne übergehe, habe ich noch Folgendes zu erwähnen. Zuweilen ziehen durch die Zelle vom Kerne ausgehende, radiär verlaufende und ineinander confluirende Bahnen, welche durch eine etwas mächtigere Entwicklung der Grundsubstanz und eine dichtere Anhäufung von Mikrosomen gebildet zu sein scheinen. Diese Bahnen gehen vom Kerne aus (um denselben concentrisch verlaufend), ziehen zur Peripherie hin, biegen dort in die Tiefe, bilden Schlingen und anastomosieren mit einander, und kehren anscheinend zum Kerne zurück. Manchmal gewahrt man, daß diese Bahnen bis ganz an die Peripherie rücken und sich an ebensolche Bahnen einer benachbarten Zelle anschließen. Fig. 4 illustriert uns diese Verhältnisse. Da aber diese besonderen Bahnen, welche zuweilen eine beträchtliche Breite haben können, nicht auf allen Präparaten und nicht in allen Zellen zu sehen sind, so scheint es mir, daß es sich hier um Verhältnisse handelt, welche im normalen Ruhezustand der Zelle nicht präformirt sind, sondern gewisse, vorläufig unbekannte, physiologische, vielleicht auch teils pathologische Zustände andeuten. In dieser kurzen Mitteilung lasse ich mich auf eine Besprechung dieser Verhältnisse nicht ein, sondern behalte mir einige morphologische Einzelheiten und theoretische Auseinandersetzungen für meine ausführliche Arbeit vor¹⁾.

Fig. 4. Stellt 2 Zellen in drei aufeinander folgenden Tubusstellungen dar. *a*, der Tubus ist gesenkt; *b*, der Tubus ist gehoben; *c*, der Tubus ist noch ein wenig gehoben.



der einfachsten Bacterienarten in der Natur antreffen. Siehe darüber meine soeben erschienene Skizze: „Zur Biologie der Bacterien. Was sind die Bacterien?“ im *Biolog. Centralbl.*, Bd. 17, 1897, No. 23.

1) An dieser Stelle teile ich nur mit, daß ich die Grundsubstanz des Zellenleibes als wahre intercytoblastische Substanz betrachte, welche, was ihr Verhältnis zu den Granulis und Mikrosomen, d. h. zu den Cytoblasten betrifft, vollkommen analog ist den intercellulären Substanzen der vielzelligen Organismen.

Ob die einzelnen Wabenräume, in welche die Granula R. ALTMANN'S

Indem ich jetzt an den Kern herantrete, muß ich bemerken, daß das Studium der Structurverhältnisse desselben verhältnismäßig schwieriger ist als der des Zellenleibes. Obschon, wie wir uns überzeugen werden, die Formbestandteile des Kernes fast vollkommen analog sind den Formbestandteilen des Leibes, so bilden sie im Kerne doch besondere, eigenartige topographische Verhältnisse, und ist die ganze Architektonik des Kernbaues nicht so leicht zu ergründen, besonders wenn wir in Betracht ziehen, daß wir hier die Mikrometerschraube, welche den Tubus senkt und hebt, recht oft handhaben müssen, da ja unsere Schnitte 5μ dick sind und mehr als die Hälfte des ganzen Kernvolumens einschließen, wodurch, besonders da die Schnitte in den verschiedensten Ebenen den Kern schneiden können, die einzelnen im Raume verteilten Structurverhältnisse einander überdecken. Betrachten wir die Kerne bei mittelgroßer Vergrößerung, wie es uns Fig. 5 zeigt, so gewahren wir in ihnen meistens zwei Kernkörperchen, in der Nähe derselben einige Chromatinkörner, und ein unregelmäßiges Chromatinnetz, wobei die sog. Chromatinsubstanz an einigen Stellen in unregelmäßigen Häufchen und Bälkchen, an anderen in Form einzelner Körner, an dritter Stelle endlich in Form feiner Fäserchen verteilt ist. Zwischen dieser Chromatinsubstanz sind nun

Fig. 5.



ungefärbte Räume zu sehen, oder stellenweise ein hellblasser Farbenschimmer. Wir sehen also im Kerne ein unregelmäßig angeordnetes Chromatinnetz, in welchem näher zur Peripherie des Kernes hin zwei Kernkörperchen zu sehen sind. Die Farbenverhältnisse zeigen uns, daß zuweilen ein Nucleolus mehr ins Blaue schimmert, während der andere mehr einen roten Schimmer hat; desgleichen schimmern stellenweise auch im Chromatinnetz rötliche Punkte hervor. Wenn wir jedoch Immersionssysteme anwenden, so können wir einige ganz interessante Verhältnisse gewahr werden. Hierbei wollen wir uns erst an die Kernkörperchen halten. Zuallererst sehen wir, daß in den meisten Kernen nicht 2, sondern 3 Kernkörperchen sind. Dieselben haben einen Mitteldurchmesser von $1,06 \mu$ und scheinen in 3 entgegengesetzten Richtungen näher zur Peripherie hin gelagert zu sein. Ihre Form scheint eine etwas ellipsoide zu sein, da sie zuweilen kreisrund erscheinen, zuweilen oval. Jedes von ihnen scheint mit dem in seinem

eingelagert sind, mit einander communiciren; ob in der Grundsubstanz Fibrillen enthalten sind; ob weiterhin die Zelle von einem Capillarsystem durchzogen wird, worauf wir in der letzten Zeit einige Hinweise in der Litteratur antreffen, und einige andere Fragen von Wichtigkeit sollen in der ausführlichen Publication besprochen werden.

Bereiche verteilten Chromatin ein radiäres System zu bilden. Wenn der Schnitt so geraten ist, daß er senkrecht zu derjenigen Fläche ist, welche 2 Kernkörperchen trifft, wie es z. B. Fig. 6 annähernd zeigt, so fällt uns, besonders in *b*, eine vom Nucleus ausgehende und auch

Fig. 6.

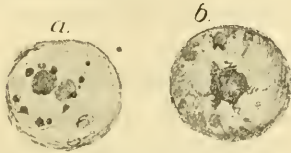


Fig. 7.

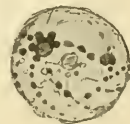


Fig. 6. Stellt denselben Kern einer Zelle dar in zwei verschiedenen Tubusstellungen. *a* bei gesenktem, *b* bei gehobenem Tubus. In *b* überdeckt das eine Kernkörperchen das andere, wodurch es groß und verschwommen erscheint, da besonders, wie es *a* zeigt, die Schnittfläche nicht vollkommen senkrecht zur Axe steht, welche die beiden Nucleolen verbindet.

Fig. 7. Ein und derselbe Kern. *a* bei gesenktem, *b* bei gehobenem Tubus.

an der Peripherie angedeutete radiäre Strahlung auf. Diese Anordnung der Chromatinsubstanz ist auch in Fig. 7 angedeutet, in welcher die Schnittfläche keine der Axen senkrecht trifft, so daß die 3 Kernkörperchen mehr oder weniger deutlich zu sehen sind. In *a* sieht man die Nucleolen mit einander durch bogenförmig verlaufende, gegen die sphärische Oberfläche des Kernes hin convexe Stränge von Chromatinsubstanz in Verbindung treten, wobei eine vom rechtsseitig unten gelegenen Nucleolus ausgehende, radiäre Strahlung angedeutet ist. In *b* sehen wir außerdem, daß zwischen 2 Kernkörperchen eine helle ovalförmige Verbindungsstelle hervortritt, während der übrige Kernraum gefärbt ist. Dieses Bild bekommt man verhältnismäßig selten so deutlich zu sehen, und hängt es wahrscheinlich von einer besonders günstigen Schnittrichtung ab. Ob dieser ellipsoide Verbindungsraum zwischen den Nucleolen ein Hohlraum ist, oder ob er Flüssigkeit enthält, kann ich nicht angeben und behalte ich mir diese Frage sowie die Erörterungen über event. physiologische Bedeutung dieser Verhältnisse für die Zukunft vor. Besonders überzeugend ist Fig. 8. Hier sehen wir deutlich, wie vom Nucleus aus nach verschiedenen Richtungen hin meridianartig verlaufende Strahlen ausgehen, welche aus reihenartig gelagerten Chromatinkörnern zusammengesetzt sind. Um den Nucleus herum scheinen die Chromatinkörner dichter geordnet zu sein. Die Strahlen gehen anscheinend zur Oberfläche des Kernes hin, sind gegen dieselbe convex gekrümmt und ziehen sich nahe

Fig. 8.



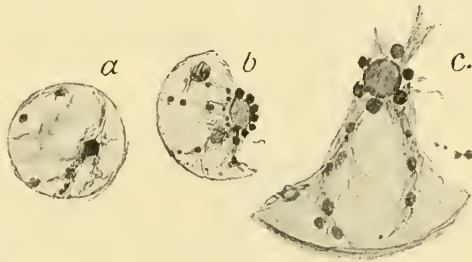
oder fast ganz an der Oberfläche als wahre Meridiane hin. An dem in der Mitte des Kernes durchschimmernden, in der Tiefe gelegenen Nucleus sehen wir dasselbe angedeutet. Rechts gewahren wir auch einige Chromatinstrahlungen, deren Richtung und Zusammenhang mit den Nucleolen schwer zu bestimmen sind. Wie weit hin die Meridiane ziehen, ob sie vielleicht allmählich sich an der Oberfläche verlieren oder weiterhin wieder in die Tiefe gehen, um mit einem entgegengesetzten Nucleus in Verbindung zu treten, kann ich vorläufig nicht mit Sicherheit feststellen.

Jetzt muß ich erst einiges über die Farbenverhältnisse mitteilen. Wenn die Präparate mit einer Combination von roten und blauen Farben behandelt werden, so können wir fast in allen Kernen deutlich eine Farbendifferenz zwischen den Nucleolen bemerken. Der eine Nucleus nimmt immer die roten Farben an, der andere die blauen. Was den dritten Nucleus anbelangt, so ist es schwer zu entscheiden, welche Farbe er fixirt, und welchem der beiden ersten Nucleolen er in dieser Hinsicht gleich ist, da er fast immer undeutlich und verschwommen erscheint. Auf dieses Verhältnis der Nucleolen den Farbstoffen gegenüber wurde schon vielfach hingewiesen, und wurde der Nucleus, welcher die blauen Farben fixirt, „Karyosoma“ benannt, der andere „Plasmosoma“.

Wenn wir nun mit verschiedenen Systemen die Nucleolen eingehend studiren, so gewahren wir, daß jeder von ihnen in Gemeinschaft mit anderen Bestandteilen des Kernes einen besonderen, eigenartigen Bau bildet. Wenn wir z. B. das Plasmosoma ins Auge fassen, so sehen wir um dasselbe herum in anscheinend regelrechter Anordnung Chromatinkörner gelagert. Diese, sagen wir mit Hämatoxylin violett-blau gefärbten, Körner lassen nicht immer das Plasmosoma voll und ganz hervortreten, sondern überdecken dasselbe in den meisten Fällen, so daß man nur bei abwechselndem Heben und Senken des Tubus dessen überzeugt wird, daß in einer, aus violett-blauen Chromatinkörnern aufgebauten Hülle das rote, glänzende Kernkörperchen gelegen ist. In manchen Fällen, wo wahrscheinlich das Hämatoxylin nicht genügend extrahirt ist, und wo keine genügende differentielle Färbung der einzelnen Chromatinkörner erzielt worden, erscheint dieser Nucleus als ein großes, mit Hämatoxylin dunkel gefärbtes Karyosoma, welcher Umstand bei oberflächlicher Betrachtung leicht irreführen kann. Von dieser aus Chromatincytoplasten bestehenden Sphäre gehen nun die betreffenden Strahlungen aus. Zwischen diesen Chromatincytoplasten, an der Grenze dieser Sphäre, in den Chromatinstrahlen selbst und in den Zwischenräumen derselben eingestreut, sind

Körnerchen zu sehen, welche im roten Farbentone schimmern. Wenn wir uns nun zum Karyosoma wenden, so bietet sich uns hier gerade das entgegengesetzte Verhältnis dar, was die Färbung anbelangt. An Stelle der mit Hämatoxylin gefärbten Chromatincyctoblasten ist das Karyosoma von rot gefärbten Körnern umgeben; dieselben wiegen hier an Zahl entschieden vor und scheinen auch eine sphärische Hülle um das Karyosoma herum zu bilden. Da jedoch hier auch mit Hämatoxylin gefärbte Chromatinkörner vorhanden sind, so wird wiederum auch hier zuweilen das Bild verdunkelt. Auch von dem Karyosoma gehen Strahlen aus, welche weiterhin gleichfalls aus Chromatinkörnern bestehen. Jedoch um das Karyosoma herum sind diese letzteren, wie gesagt, gering an Zahl und überwiegen die rotgefärbten Cyctoblasten. Die eben beschriebenen Nucleolensysteme treten aber nur bei sehr aufmerksamem und angestrengtem Studium und objectiver Analyse der vorliegenden Verhältnisse hervor¹⁾. Fig. 9 veranschaulicht uns das Geschilderte.

Fig. 9. In *a* haben wir das Bild des Nucleus und der von demselben ausgehenden Chromatinstreifen und Balken vor uns, wie wir es bei oberflächlicher Betrachtung sehen. *b* zeigt uns ein Plasmosoma, um welches herum in regelrechter Anordnung mit Hämatoxylin gefärbte Chromatinkörner gelagert sind. *c* zeigt dasselbe noch deutlicher; hier geht der Schnitt offenbar senkrecht zur größeren Axe des ellipsoiden Plasmosoma.



1) Ich muß an dieser Stelle erwähnen, daß gegenwärtig specielle Untersuchungen über die Structur der Leberzellenkerne im Gange sind. So verspricht z. B. Prof. S. M. LUKJANOFF in seiner jüngst erschienenen Arbeit: „Ueber die Größenveränderungen der Leberzellenkerne von weißen Mäusen unter dem Einflusse vollen und teilweisen Hungerns im Vergleiche mit der normalen Fütterung: 1. Mitteilung, Karyometrische Untersuchungen“, in Archives des sciences biologiques, St. Pétersbourg, 1897, Vol. VI, Fasc. 1 — einige interessante Mitteilungen zu machen über die directe Teilung der Leberzellenkerne und über den Bau derselben, insbesondere über den „Kernkörperchen-Apparat“.

An dieser Stelle thue ich noch einer Erscheinung Erwähnung. Es erweist sich nämlich, daß auch bei einer Färbung nur mit Hämatoxylin (nach BÖHMER) die Nucleolen nicht gleichartig gefärbt werden, sondern daß das eine blauviolett ist, während das andere eine Metachromatie zeigt und rötlichmalina erscheint.

Wir haben also gesehen, daß im Kerne außer den 3 Kernkörperchen zwei Arten oder Typen von Cytoblasten enthalten sind, welche sich beide färben, wobei die einen den roten, die anderen den blauen Farbstoff fixiren, und welche beide zusammen der sogen. Chromatinsubstanz entsprechen. Die sich besonders mit Hämatoxylin intensiv färbenden Körner sind die sogen. Basichromatincytoblasten, und die roten Körner sind die Oxychromatincytoblasten¹⁾.

Weiterhin ist zu bemerken, daß auch im Kerne wie im Zellenleibe die Cytoblasten in einer Grundsubstanz eingebettet sind, welche sich fast gar nicht färbt, schwächer entwickelt ist als die Grundsubstanz des Zellenleibes, und das sogen. Chromatingerüst bildet. Um die Nucleolen herum bildet die Grundsubstanz eine geringe Anhäufung, in welche die Chromatincytoblasten eingelagert sind, und von welcher aus die Balken des Gerüsts strahlenartig verlaufen. (Siehe Fig. 10.) Die einzelnen Balken sind sehr dünn, an manchen Stellen erscheinen sie sogar dünner als der Durchmesser der in ihnen eingelagerten Cytoblasten. Das Chromatingerüst scheint ein weitmaschiges Netz zu

Fig. 10.

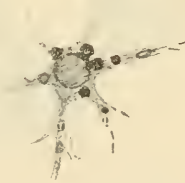
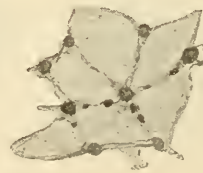


Fig. 11.



bilden. In den Knotenpunkten dieses Netzes sind etwas größere Cytoblasten zu sehen als in den Strängen des Gerüsts, in welchen die Cytoblasten zuweilen in ziemlich großer Entfernung von einander liegen. Die in den Knotenpunkten des Netzes liegenden Körner sind bald Basichromatin-, bald Oxychromatincytoblasten, und hier ergibt sich ein recht interessantes Verhältnis, auf welches ich etwas weiter zurückkommen werde. Das ganze Grundsubstanzgerüst, oder sozusagen das Skelet des Kernes, welches teilweise aus feinsten Fäserchen zusammengesetzt scheint, entspricht natürlich dem sogen. Liningerüste. Fig. 11

1) Die Bezeichnungen „Basichromatin“ und „Oxychromatin“ sind von M. HEIDENHAIN eingeführt. Ich weise hier nur darauf hin, daß die Zusammensetzung des Chromatins aus 2 sich den Farben gegenüber verschieden verhaltenden Substanzen seitdem schon durch mehrere Arbeiten außer Zweifel gesetzt ist.

stellt ein kleines Stückchen des Liningerüsts dar, in dessen Knotenpunkten und Balken Chromatincyctoblasten zu sehen sind. Die Maschenräume des Liningerüsts erscheinen zuerst vollkommen structurlos und ungefärbt, und entsprechen dem sogen. Kernsaft der Autoren. Nun sind aber einige Litteraturangaben da, welche zeigen, daß die Kernsafräume gewisse Strukturverhältnisse aufweisen, und hat besonders F. REINKE gezeigt, daß in ihnen seine sogen. Oedematinkörner enthalten sind, welche wahrscheinlich den cyaninophilen Granulis von R. ALTMANN entsprechen. Wenn wir Fig. 11 genauer betrachten, so gewahren wir in den Maschenräumen ein sehr feines und zartes Netzwerk, in dessen Strängen kleine Chromatincyctoblasten eingestreut sind, und dessen runde Wabenräume den Stellen entsprechen, wo wahrscheinlich die Oedematinkörner F. REINKE's oder cyaninophilen Granula R. ALTMANN's liegen.

Aus dem Gesagten ist zu ersehen, daß auch der Kern, gleich dem Zellenleibe, anscheinend einen wabigen Bau hat, und daß er, außer den Nucleolen, aus drei Arten von Cytoblasten aufgebaut ist, von denen zwei in der Grundsubstanz (das feine Netz der sogen. Kernsafräume und das Liningerüst), und die dritte in den Wabenräumen gelagert sind. Das weitmaschige Liningerüst scheint den ganzen Kern zu durchsetzen und steht wahrscheinlich mit dem feinsten Netze der Kernsafräume in Zusammenhang. Schon oben hatte ich angedeutet, daß die Verteilung der Basi- und Oxychromatincyctoblasten in den Knotenpunkten des Liningerüsts eine Besonderheit zeigt. Diese besteht darin, daß man durch eine eingehende Analyse der Verhältnisse den Eindruck gewinnt, als seien an der Oberfläche des Kernes und in der Nähe derselben die Knotenpunkte des Liningerüsts hauptsächlich von Basichromatincyctoblasten eingenommen, indem dieselben zum Centrum der Zelle hin an Zahl abnehmen, während gegen das Centrum hin in den Knotenpunkten hauptsächlich Oxychromatincyctoblasten anzutreffen sind. Folglich verbreitet sich das Basichromatin, d. h. diejenige Substanz, welche allgemein allein Chromatin genannt wird, und welche fast allein eine Rolle in der Physiologie und Pathologie der Zelle noch bis zur heutigen Stunde spielt, — hauptsächlich in den zur Peripherie des Kernes näher gelegenen Schichten und an der Oberfläche selber. Dieses Verhältnis erklärt uns erstens, warum unter dem Mikroskope die Hämatoxylinfärbung in den meisten Fällen die Peripherie des Kernschnittes einnimmt, und zweitens wird unserem Verständnisse der Umstand ein wenig näher gerückt, daß der Kern sehr oft eine scharfe Contour in Form eines

mit Hämatoxylin dunkel gefärbten Striches hat; zuweilen gewahrt man, daß diese Contour aus Basichromatincytoblasten zusammengesetzt ist. Ob der Kern eine besondere Membran hat (was mir zweifelhaft erscheint), und in was für einem morphologischen Zusammenhange der Kern mit dem Zelleibe steht, stelle ich meiner weiteren Untersuchung anheim. An dieser Stelle will ich nur bemerken, daß ich gegenwärtig zu der Vorstellung neige, daß der Kern keine eigene, besondere Membran besitzt, sondern daß die Grundsubstanz des Zelleibes um den Kern herum eine in ihren physiologischen Eigenschaften vielleicht von der übrigen Substanz etwas abweichende Schicht bildet, welche aber, meiner Meinung nach, nicht structurlos ist, sondern gewisse Structuren haben muß¹⁾, und welche unmittelbar in die Grundsubstanz des Kernes übergeht.

Aus all dem Gesagten geht hervor, daß die Leberzelle eine höchst complicirte Organisation besitzt, und daß der Kern mit dem übrigen Zellenleibe ein untrennbares organisches Ganze bildet, einen wahren Organismus, welcher aus mehreren von einander differenzirten Arten von niedrigsten Formelementen (Cytoblasten) und aus deren Product, der intercytoblastischen Substanz (das protoplasmatische Wabengerüst + das Liningerüst), aufgebaut ist. Und die ganze Complicirtheit der Leberzelle wird durch folgende Momente zu Stande gebracht. Die Cytoblasten, welche mehrere von einander ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften nach zu unterscheidende selbständige Typen von Structurelementen bilden, weisen eine ganz bestimmte topographische Verteilung in der ganzen Zelle auf, wodurch besondere selbständige Organe entstehen. Die Grundsubstanz oder die intercytoblastische Substanz scheint auch an verschiedenen Stellen verschieden zu sein. Das Princip der Structur des Kernes und des Zellenleibes ist also ein gleiches, und die ganze, anscheinend fundamentale Verschiedenheit dieser zwei Haupttheile der Zelle wird nur dadurch

1) Daß diese Schicht eine Structur haben muß, davon überzeugt uns schon allein die unzählige Male constatirte und außer jeden Zweifel gesetzte Thatsache, daß eine beständige Wanderung von Cytoblasten aus dem Kerne in den Zellenleib vor sich geht. Allein das Mikroskop oder vielleicht nur die Präparate geben mir bis jetzt keinen Aufschluß über diese Structur.

hervorgerufen, daß die intercytoblastische Substanz im Kerne einen anderen Charakter und andere Eigenschaften annimmt, als im Zellenleibe; daß die Cytoblasten des Kernes von denen des Leibes verschieden sind, und daß endlich der Kern eine andere Topographie seiner Elemente besitzt.

Schon diese, aus einer rein descriptiven Wiedergabe der morphologischen Verhältnisse gezogene Schlußfolgerung — wenn wir sogar von einer ganzen Reihe von Thatsachen aus dem Gebiete der Physiologie und Pathologie der Zelle absehen — drängt uns unwillkürlich einen Vergleich der Zelle mit dem vielzelligen Organismus auf. Es ist die Vorstellung, daß die Zelle einen complicirten, zusammengesetzten Organismus darstellt, zu logisch, als daß wir dieselbe nur aus blindem Glauben an unantastbare Dogmen der heutigen Wissenschaft, aus dem Gebiete unserer Gedanken ausstoßen, und am Schlusse dieser Mittheilung nicht den Satz aussprechen sollten: Die Cytoblasten sind als wahre elementare Formbestandteile des Organismus der Zelle aufzufassen.

St. Petersburg, 1. November 1897.

Nachdruck verboten.

Ueber SCHLOSSER's Bemerkungen zu meiner Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere.

Von WILHELM LECHÉ.

In No. 1 dieses Bandes des Anatomischen Anzeigers hat M. SCHLOSSER einige Bemerkungen gegen zwei Punkte in meiner Arbeit: „Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere, 1. Teil, Ontogenie, 1895“ veröffentlicht. Da, um dieser Kritik zu begegnen, weder der Raum dieses Anzeigers noch die Geduld seiner Leser in höherem Maße in Anspruch genommen zu werden brauchen, dürften zur Klarlegung des Sachverhaltes folgende Gegenbemerkungen hier am Platze sein.

SCHLOSSER wendet sich zuerst gegen meine Deutung eines als *Px* bezeichneten Zahnes im Oberkiefer von *Erinaceus micropus* als einen Beweis für die Möglichkeit einer dritten, resp. vierten Dentition. Nach SCHLOSSER ist nun dieser *Px* „nichts anderes als ein überzähliger Zahn“. Diesem Ausspruche kann ich vollkommen beistimmen: es ist

zweifelsohne ein „überzähliger“ Zahn, wenn ich auch nicht einzusehen vermag, daß durch Einreihung des fraglichen Zahnes in diese Rubrik das Verständnis für sein Auftreten in irgend einer Weise gefördert worden ist. Dagegen sind wir durch die von mir nachgewiesenen Vorgänge während der Ontogenese — welche Vorgänge SCHLOSSER gänzlich zu übersehen scheint — in den Stand gesetzt, diesen „überzähligen“ Zahn in morphologisch genügender Weise zu erklären. Wie lingualwärts von mehreren anderen Zähnen des persistirenden Gebisses bei *Erinaceus* tritt nämlich auch lingualwärts vom hintersten oberen Prämolaren, wenn derselbe etwa das glockenförmige Schmelzkeimstadium erreicht hat, ganz constant ein freies Schmelzleistenende auf, womit, wie allgemein zugegeben, die Möglichkeit einer neuen, also dritten resp. vierten Dentition gegeben ist. Diese „Möglichkeit“ kann nun, wie ich (l. c.) des Näheren dargelegt habe, in verschiedenen Graden bei verschiedenen Zähnen realisiert werden: es kommt zur Bildung bald eines knospen-, bald eines kappenförmigen Schmelzkeimes (l. c. Fig. 28—30); und daß — in seltenen Fällen — ein völlig ausgebildeter Zahn aus einer solchen Anlage hervorgehen kann, das schien mir gerade der (l. c. Textfig. 8) abgebildete Schädel von *E. micropus* zu beweisen, wo lingualwärts vom hintersten obersten Prämolaren, neben und lingualwärts von dessen glockenförmigem Schmelzkeim ich, wie erwähnt, ein freies Schmelzleistenende (l. c. Fig. 55) gefunden habe, ein vollständig entwickelter Zahn auftritt, welcher somit die Möglichkeit einer dritten, resp. vierten Dentition realisiert — eine Deutung, der meines Wissens bisher alle Forscher, welche sich mit der Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems beschäftigt, beigestimmt haben, und welche durch SCHLOSSER's Bemerkung in keiner Weise erschüttert worden ist¹⁾. Von Atavismus ist in meiner angeführten Arbeit nicht die Rede, weshalb SCHLOS-

1) In Bezug auf das Vorkommen „überzähliger“ Zähne speciell bei Pinnipediern (vergleiche auch die folgende Ausführung) habe ich, gestützt auf zahlreiche vorliegende Untersuchungen, bereits in meiner oben citirten Arbeit (pag. 68, 151) ausdrücklich darauf hingewiesen, daß diese Vermehrungsart innerhalb der Reihe der persistirenden Backenzähne — abgesehen von der Teilung eines normalen Zahnes — auf drei verschiedenen Wegen erfolgen kann, nämlich 1) durch das Auftreten entweder eines normalen Prämolaren, welcher derselben Dentition wie die anderen angehört, oder 2) eines solchen, welcher einer neuen (also der dritten, resp. vierten) Dentition zuzuzählen ist, oder schließlich 3) eines solchen, welcher ein retardirter Milchzahn ist. Für alle diese Kategorien habe ich in der Literatur sowie in dem von mir untersuchten Materiale unzweideutige Belege gefunden.

SER's darauf bezügliche Bemerkung (p. 18) als gegen mich gerichtet in diesem Punkte gegenstandslos wird.

Die zweite Frage, welche SCHLOSSER behandelt, betrifft die Anwesenheit einer Zahnanlage lingualwärts von *M1* bei *Phoca* oder wie SCHLOSSER (p. 17) sich ausdrückt „die Anwesenheit eines Zahnes hinter dem *M1* von *Phoca*, der ein Ersatzzahn des *M1* sein soll“. SCHLOSSER erblickt in demselben „nichts anderes als den Keim des *M2*, der jetzt allerdings nicht mehr zur Entwicklung gelangt, wohl aber bei den Ahnen von *Phoca* vollständig ausgebildet wurde und auch noch zur Function gelangte“. Ich kann mich hier mit einem Hinweis auf die Darstellung in meiner citirten Arbeit (p. 65—66, 69) und auf die Figuren 76—77 begnügen, aus denen mit voller Evidenz hervorgehen dürfte, daß auf dem Standpunkte unserer heutigen Kenntnisse die fragliche Anlage sich zum Molaren wie eine Ersatzzahnanlage zum Milchzahn verhält. Außerdem habe ich (p. 71) nachgewiesen, daß auch eine solche „Ersatzzahnanlage“ des *M1* manchmal (*Phoca hispida*) zur vollen Reife gelangen und lingualwärts oder selbst etwas hinter *M1* Platz finden kann. Die Anlage eines zweiten Molaren dagegen zeigt eine ganz andere Lage und ein ganz anderes Verhalten zur Schmelzleiste, wie dies aus KÜKENTHAL's Untersuchungen ¹⁾ erhellt.

Was endlich den Ausdruck SCHLOSSER's betrifft, daß es scheint, daß ich die geringe Molarenzahl der Pinnipedier als einen ursprünglichen Zustand auffasse, so kann ich mich füglich nicht eher auf diese Bemerkung einlassen, als bis SCHLOSSER nachgewiesen, wo ich irgend etwas der Art auch nur angedeutet haben sollte. Auch über die von SCHLOSSER herangezogene Hypothese über die Herleitung der Pinnipedier von Creodonten habe ich in dem erschienenen ersten ontogenetischen Teile meiner Untersuchungen keine Veranlassung gehabt mich auszusprechen; diese Frage gehört offenbar in den zweiten, den phylogenetischen Abschnitt. In keinem Falle aber kann eine Hypothese eine beobachtete Thatsache ummodellern.

Stockholm, den 4. November 1897.

1) KÜKENTHAL, Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen am Pinnipediergebisse. Jenaische Zeitschrift f. Naturwiss., Bd. 28, 1893.

Nachdruck verboten.

Die Section für Anatomie und Histologie auf dem internationalen medicinischen Congreß in Moskau, 19.—26. August 1897.

Von Seiten des Organisations-Comités war beabsichtigt worden, 3 verschiedene Sectionen, je eine für Anatomie, für Anthropologie und für Histologie festzusetzen. Allein es schien aus manchen Gründen zweckmäßiger, die Sitzungen aller 3 Sectionen zu vereinigen. — Es wurden in 5 vereinigten Sitzungen 34 verschiedene Vorträge gehalten.

Wir teilen hier nur die anatomischen und histologischen Vorträge in Kürze mit und lassen die anthropologischen vollständig bei Seite.

I. Sitzung, 8./20. August.

1) Prof. WALDEYER (Berlin) sprach über die Notwendigkeit einer einheitlichen (lateinischen) anatomischen Nomenclatur und berichtete über die Arbeiten der Commission der Anatomischen Gesellschaft. Es sei der Wunsch der Commission, daß namentlich in der Litteratur die lateinischen Ausdrücke der Nomenclatur in Anwendung kämen; daneben hätten die verschiedenen Nationen selbstverständlich die Freiheit, die Bezeichnungen in ihrer eigenen Sprache nach Belieben zu benutzen.

An der sich anschließenden Discussion beteiligten sich Prof. ROMITI (Pisa) und Privatdocent Dr. SCHRUTZ (Prag).

2) Prof. STIEDA (Königsberg) sprach über das Vorkommen der Stirnnaht und der Stirnfontanellknochen beim Menschen.

Auf Veranlassung des Vortragenden untersuchte einer seiner Zuhörer, Herr Dr. SPRINGER, das Vorkommen der Stirnnaht und der Stirnfontanellknochen an dem Königsberger anatomisches Material.

Die Stirnnaht ist mehrfach untersucht worden, von WELCKER, ANUTSCHIN, JASCHTSCHINSKY, POPOW u. A. In Betreff der Häufigkeit des Vorkommens der Stirnnaht kommt SPRINGER zu dem Ergebnis, daß eine Sutura frontalis in 8,6 Proc. sich findet. Dieses Ergebnis stimmt mit dem Resultat anderer Forscher im Allgemeinen. Auffallend ist es, daß die Seitenränder des Stirnbeins nicht immer regelmäßig mit den Scheitelbeinen zusammenstoßen, sondern daß in unregelmäßiger Weise das rechte Scheitelbein nicht nur mit dem rechten, sondern auch mit dem linken Stirnbein, und das linke Scheitelbein nicht nur mit dem linken, sondern auch mit dem rechten Stirnbein sich vorfindet. Der Grund für diese Unregelmäßigkeiten sieht der Verfasser in dem Auftreten accessorischer Knochenkerne im Bereich der Stirnfontanellen; je nachdem die accessorischen Knochen-

kerne mit dem einen oder dem anderen der hier zusammenstoßenden Knochenränder sich vereinigen, entsteht je eine andere Combination der Naht.

3) Prof. JACQUES (Nancy): Giebt es im Herzen der Säugetiere intra-myocardiale Nervenzellen, die denjenigen Zellen gleichen, die man in den Darmwandungen antrifft? Zu welcher Kategorie gehören die Nervenzellen, die unter dem Pericardium am Herzen der Säuger liegen? Giebt es verschiedene Typen dieser Zellen?

5) Prof. ARNSTEIN (Kasan): Zur Frage nach der Innervation der Drüsen.

Der Vortragende, der seit vielen Jahren sowohl selbst als auch unter Mitwirkung seiner Schüler sich mit den Nervenendigungen im Gebiete der Drüsen beschäftigt, giebt in großen Zügen die allgemeinen Resultate seiner Untersuchungen.

II. Sitzung, 9./21. August.

8) Prof. DEBIERRE (Lille): Ueber Polydaktylie. Ist die Polydaktylie — das Vorkommen überzähliger Finger und Zehen — eine pathologische Erscheinung, d. h. eine Mißbildung, oder eine atavistische? Das heißt: ist die Polydaktylie eine Rückkehr zum Typus entfernter Vorfahren des Menschen, zum Typus von Tieren mit 6—7 Fortsätzen an den Extremitäten? Der Vortragende theilte eine Reihe von Erwägungen mit, denen zufolge die Polydaktylie nicht für ein atavistisches Vorkommen zu halten sei.¹

Herr Dr. BARTELS (Berlin) stimmte dieser Ansicht bei.

Prof. HASSE (Breslau) stimmte gleichfalls der Ansicht bei, daß der größte Teil aller Fälle von Polydaktylie als Mißbildung aufzufassen sei, daß aber in einzelnen Fällen eine derartige Erklärung nichts ausdrücke, deshalb sei es notwendig, die Möglichkeit des Atavismus zuzulassen.

9) Prof. STIEDA (Königsberg i. Pr.): Ueber die Homologie der Brust- und Beckengliedmaßen.

STIEDA stellt eine ganz neue Theorie über den Vergleich der Extremitäten auf. Im Gegensatz zu der alten Ansicht, daß die Extensoren der oberen und der unteren Extremität ebenso wie die Flexoren einander zu vergleichen seien, behauptet STIEDA, daß man ohne Rücksicht auf diese functionelle Aehnlichkeit den Vergleich auszuführen habe. Es handle sich weder um eine Drehung im Sinne MARTIN's, noch um eine Drehung im Sinne der Embryologen, sondern nur um eine Knickung der Extremitäten im Ellbogen- resp. Kniegelenk in verschiedener Richtung, beim Arm nach vorn, beim Knie nach hinten; dabei seien die Muskeln in Rücksicht auf ihre Lage (vorn oder hinten) zu homologisiren, aber nicht in Rücksicht auf ihre Function. Beim Vergleich des Vorderarms und Unterschenkels sei der Vorderarm zu proniren, weil der Unterschenkel sich in permanenter Pronation befinde.

Der Vortragende gab dann eine kurze Uebersicht über die ver-

schiedenen Theorien: VICQ d'AZYR, BOURGERY und CRUVEILHIER, MARTINS, FLOURENS, die Theorie der Embryologen, die Theorie von EISLER, FOLTZ und ALBRECHT.

Prof. JUAN BARRIA CABALLERO (Santiago de Compostella) hatte auch einen Vortrag über dasselbe Thema angekündigt, war aber nicht erschienen.

10) Prof. P. PARRA (Mexico): Ueber die Homologie der oberen und unteren Extremitäten. Der in französischer Sprache von einem anderen Mitgliede der Versammlung (verlesene Aufsatz gab nichts Neues.

III. Sitzung, 11./23. August.

14) Prof. ANT. KOLOSSOW (Warschau): Ueber die Beziehung der Epithelzellen unter einander innerhalb der Drüsen.

Der Vortragende berichtet in sehr ausführlicher Weise mit Demonstration vortrefflicher mikroskopischer Zeichnungen über den feineren Bau der Epithelzellen und die Beziehungen derselben sowohl unter einander als auch zu den anderen Zellen — Stützzellen — glatte Muskelfasern. Er schildert die Existenz von intercellulären Brücken zwischen den Zellen, z. B. in der Leber, Schilddrüse u. a. Organen, und erörtert die morphologische Bedeutung dieser Zellbrücken. Ob die beschriebenen Zellbrücken auch eine physiologische Bedeutung haben, z. B. Fortleitung der Reize, sei noch zu entscheiden.

16) Prof. DEBIERRE (Lille) machte einige Bemerkungen über die Ossification des ersten Halbwirbels (Atlas).

17) Dr. WEINBERG (Dorpat) über die Gehirnfurchen. Der Vortragende hat 160 Hirne von Esten, Letten und Polen in Bezug auf die Furchungen untersucht. Als Ergebnis stellt der Vortragende die Ansicht auf, daß gewisse Formen einzelner Furchen und Windungen (Fissura occipitis temporalis, F. calcarina u. s. w.) sich bei den einen Völkerschaften häufiger fänden als bei den anderen.

Prof. WALDEYER bemerkt dazu, daß es für die Feststellung der Rassenunterschiede der Furchen sehr wünschenswert sei, das Hirn neugeborener Kinder zu untersuchen. Aber ebenso unumgänglich sei es auch, eine Einigung in Betreff der Haupttypen der Hirnfurchen zu erzielen.

18) Dr. DUPRÉ (Paris): Ueber die Beteiligung der oberen Extremitäten beim Gehen. Mit Rücksicht auf die bekannte Thatsache, daß manche Menschen beim Gehen auch die oberen Extremitäten mitbewegen, hin und her schwanken, behauptete der Vortragende, daß dies eine Erinnerung an den früheren Gebrauch der Extremitäten beim Gehen auf allen Vieren sei.

IV. Sitzung, 12./24. August.

23) Dr. SCHRUTZ (Prag): Das Verhalten der Blutgefäße zu den Bursae mucosae der Hand.

24) Prof. STIEDA (Königsberg). Ueber die vermeintlichen TYSONschen Drüsen. Der Vortragende berichtet auf Grund der Untersuchungen

eines seiner Schüler, des Dr. SPRUNCK, daß in der Glans des Mannes keine Talgdrüsen vorkämen. Das, was die Autoren für Talgdrüsen gehalten hätten, seien eigentümliche Papillen in der Corona. Auf dem anatomischen Congreß in Gent (April 1897) hätten seine Mitteilungen bei Prof. v. KOELLIKER heftigen Widerspruch gefunden. KOELLIKER sei sehr energisch für die Existenz von Talgdrüsen im Bereich der Glans eingetreten, er habe auch bezügliche Präparate demonstriert. STIEDA muß anerkennen, daß die von KOELLIKER vorgelegten Präparate deutliche Talgdrüsen an der Oberfläche der Glans erkennen ließen; aber an der Corona glandis seien keine Drüsen sichtbar. Er hält daher an der Ansicht fest, daß die Gebilde der Corona glandis keine Talgdrüsen, sondern Papillen seien.

Prof. WALDEYER (Berlin) bemerkt dazu, daß er durch einen seiner Zuhörer, Dr. SAALFELD, gleichfalls die Glans habe untersuchen lassen: in der Glans hatten sich einige Talgdrüsen gefunden, in der Corona aber keine.

25) Dr. KALISCHER (Berlin): Ueber die Sphincteren der Harnblase. — Der Vortragende, der seine Untersuchungen in Berlin unter Leitung WALDEYER's im I. anatomischen Institut angestellt hat, erörtert unter Vorweisung vieler Tafeln und Zeichnungen das Vorhandensein von glatten und quergestreiften Muskelfasern am Ausgang der Blase und am Beginn der Harnröhre. Vor der Prostrata hat die Harnröhre einen kleinen Ring glatter Muskeln, dahinter aber setzt sich die glatte Muskulatur nur an der hinteren Wand bis in das Trigonum vesicae fort. Anders ausgedrückt: die Harnröhre ragt mit ihrer hinteren Wand bis in die Blase hinein. Die Muskulatur des Trigonum steht mit der Blasenmuskulatur nicht in Verbindung, wohl aber, wie bemerkt, mit der glatten Muskulatur der Harnröhre. Der Vortragende bezeichnet diese glatte Muskulatur als Sphincter urethrae trigonalis oder einfach als Sphincter trigonalis.

Die quergestreifte Muskulatur wurde bei Männern wie bei Weibern untersucht.

Die Harnröhre des Mannes ist wie die Pars membranacea bis zur Prostata von einer ringförmigen Muskelmasse umgeben, die der Vortragende M. urethralis nennt; an diesem Muskel unterscheidet er drei Teile: eine Pars anterior s. Cowperi, eine Pars media und eine Pars posterior.

In der Pars media umgeben die Muskelfasern die Harnröhre kreisförmig; nach vorn und nach hinten erleidet die kreisförmige Anordnung einige Abweichung. Die Pars anterior tritt vorn an die Züge des M. bulbo cavernosus heran, ohne sich jedoch mit ihm zu vereinigen. Die Verbindung mit den Analmuskeln gestaltet sich etwas complicirt. Der Vortragende schlägt eine Reihe verschiedener Namen vor, um die verwickelten Verhältnisse zu bezeichnen.

Der Harnröhrenmuskel, M. urethralis, des Weibes ist in gewissem Sinne einfacher als bei Männern: eine Pars posterior fehlt; nur eine Pars anterior und eine Pars media sind vorhanden.

V. Sitzung, 13./25. August.

26) Prof. WALDEYER (Berlin): Ueber Hirnwindungen. Der Vortragende sprach über die Art und Weise der Entstehung der Windungen, über den Unterschied der Windungen bei verschiedenen Geschlechtern, über den Unterschied bei Neugeborenen, Knaben und Mädchen, über gewisse Typen der Windungen und über Rassenkennzeichen der Windungen.

Die Gründe der Entstehung der Windungen sieht WALDEYER in einer einseitigen Entwicklung verschiedener Neuronen; das hat zur Folge, daß einzelne peripherische Hirnteile sich schneller entwickeln. Da nun das Gehirn in eine feste Kapsel (Schädelkapsel) eingeschlossen ist, so ist die Oberfläche des Gehirns genötigt, Falten zu bilden. — In Betreff der Tiere, die eine glatte Hirnoberfläche haben, müssen wir uns vorstellen, daß das Wachstum der Schädelkapsel parallel der Entwicklung des Hirns einherschreite.

Was den Geschlechtsunterschied der Hirnwindungen anbelangt, so konnte der Vortragende weder bei Erwachsenen noch bei Neugeborenen sich von dessen Existenz überzeugen, ebensowenig war der Vortragende im Stande, einen besonderen Typus des Hirns von Verbrechern anzuerkennen.

29) Dr. EISMOND (Warschau): Ueber Zellteilung.

30) Dr. CHORONSCHITZKY (Schawli im Gouv. Kowno): Ueber die Entstehung der Milz und des dorsalen Pancreas bei Necturus (Menopoma).

31) Dr. TERTERJANZ (Berlin): Ueber den Kern der oberen Trigeminiwurzel.

Der Vortragende untersuchte in I. anatom. Institut zu Berlin unter WALDEYER die Nervenzellen des sogen. oberen Trigemini-kerns. Hinsichtlich dieser Zellen ist neuerdings zwischen GOLGI und KOELLIKER eine Differenz entstanden. GOLGI hat auf Grund neuer Untersuchungen die Zellen im Anschluß an die Ergebnisse der älteren Autoren als blasig bezeichnet — KOELLIKER dagegen erklärt die Form dieser Zellen für multipolar. Der Vortragende schließt sich der Ansicht KOELLIKER'S an.

32) Dr. SOLOWINSKY: Ueber die Anomalien der Nierenvenen.

33) Prof. OGNEW (Moskau): Ueber die Stützsubstanz der Retina.

New York Academy of Sciences.

Biological Section.

(Meeting of November 8th 1897.)

Mr. MATHEWS reported on analyses of spermatozoa in KOSSEL's laboratory, Marburg. Sperm of *Arbacia*, herring, pig, and bull were examined. Herring sperm heads were separated from the tails by MIESCHER's method, and made free from albumen. They consisted of protamin nucleate, having the formula $C_{40}H_{54}N_{14}P_4O_{27}$, $C_{30}H_{57}N_{17}O_6$. The nucleic acid appeared identical with that of salmon sperm (MIESCHER), although the protamin differed from salmon protamin as shown by KOSSEL. The sperm tails consisted chiefly of a combination of lecithin, cholesterin, and albumen similar to, but not identical with, similar constituents of salmon sperm tail. The tails contain no nuclein. The heads contain no lecithin nor cholesterin. *Arbacia* sperm contained nucleic acid but no protamin, instead of which a histon-like body was present. It is probable that *Arbacia* sperm-chromatin is an histon nucleate and more complex than fish-sperm chromatin. Neither bull nor pig sperm contain protamin. Author suggests that the simplicity of fish-sperm chromatin is difficult to reconcile with WEISMANN's hypothesis.

Dr. BASHFORD DEAN, in "Notes on Palaeospondylus", gave a brief reply to Dr. TRAQUAIR's recent objections (Proc. Zool. Soc. London, March 16, 1897). The author notes:

- 1) That the radial-shaped markings of the type specimen are certainly part of the fossil, since they occur in a second specimen now in the possession of Professor STRATFORD.
- 2) That his broader interpretation of the "unpaired nasal opening" (TRAQUAIR) as a naso-mouth ring (as in *Myxine*) was an independent as well as a necessary one, as will appear in the full paper.
- 3) That the view of the presence of the radial-shaped markings as the probable basal supports of paired fins, the relations of *Palaeospondylus* to the Marsipobranchs become even more hypothetical.

Dr. MATTHEW reported on the status of the Puerco fauna. A review of the Puerco fauna, based on Dr. WORTMAN's geological observations in the field and the records kept by the American Museum collecting parties, shows that the Upper and Lower Puerco beds do not contain a species in common, and only three or four genera pass through. The two faunas are entirely distinct. Dr. WORTMAN proposes to call the upper beds the Torrejon formation, retaining the name Puerco for the lower beds.

Mixodectes, formerly supposed to be a primate allied to the modern *Chiromys*, is a true Rodent in the first stage of evolution.

It has the characteristic Rodent astragalus, very like that of the earlier Sciurormorphs. The incisor is intermediate between the short-rooted spatulate incisor of the Rodentia. The root is long, but does not grow from a persistent pulp, and the crown is long and pointed, but still retains much of the spatulate shape. The canine and anterior premolars are disappearing, the fourth premolar becoming molariform, and the molars showing some traces of an impending change to a type like that of the Wasatch rodents.

More complete material of many species shows that all the placental mammals were remarkably similar in skeleton structure. They were plantigrade, pentadactyl, with claws or narrow hoofs, short clumsy limbs and long heavy tail. Contrary to expectation the podium and metapodium are not usually arranged in serial order. The carpus is alternating in the four species in which it is known, and the tarsus is serial in only two out of eleven species. Of these two, one is a primate, the other is the ancestor of *Phenacodus* and has an alternating carpus. The direct ancestors of the Perissodactyls and Artiodactyls do not seem to be among the known Basal Eocene species. The Creodont *Clanodon* resembles the modern bears in foot structure as well as in the teeth, and may have been ancestral to them. Considering that such widely different types as the Edentates, Rodents, Primates, and Amblypods have been traced to their first beginnings in the Basal Eocene, it may be concluded that the first differentiation of all the Placental mammals took place at the beginning of the Tertiary, and not in the Cretaceous as has frequently been stated.

Dr. MATTHEW's paper was discussed at length by Professor OSBORN and Dr. WORTMAN.

Mr. HARRINGTON reported on some observations which he had made on "Earth Worms during Copulation". He described an organ which apparently has been usually overlooked. This organ, the spermatophore of some authors, consists of a modified seta, much enlarged at the extremity and functioning, as Mr. HARRINGTON suggests, to force spermatozoa into the seminal receptacles of the other worm.

GARY N. CATKINS,
Secr. of Section.

Abgeschlossen am 19. December 1897.

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.

XIV. Band.

— 15. Januar 1898. —

No. 9.

INHALT. Aufsätze. **M. Brouha**, Sur les premières phases du développement du foie et sur l'évolution des pancréas ventraux, chez les Oiseaux. Avec 6 figures. p. 234—242. — **Franz Crevatin**, Ueber das sogenannte Stäbchennetz im elektrischen Organ der Zitterrochen. Mit 2 Abbildungen. p. 243—250. — **Rud. Kolster**, Ueber bemerkenswerte Ganglienzellen im Rückenmark von *Perca fluviatilis*. Mit 1 Abbildung. p. 250—253. — **Erwin Hoehl**, Ueber das Verhältnis des Bindegewebes zur Musculatur. Mit 3 Abbildungen. p. 253—256. — **Gustav Brühl**, Neue Methoden zur Darstellung der Hohlräume in Nase und Ohr. p. 256. — **G. Born**, **LEOPOLD AUERBACH** †. p. 257—267. — **Paul Mayer**, **NIKOLAUS KLEINENBERG** †. p. 267 bis 271. — Anatomische Gesellschaft. p. 271—272. — **Personalia**. p. 272.

Zu unserem Bedauern sind wir nicht in der Lage, mit der heutigen Nummer des Anatomischen Anzeigers eine Litteraturbeilage auszugeben, da infolge der von dem Concilium Bibliographicum in Zürich gewünschten Druckeinrichtung nur ganze Bogen erscheinen können.

Es ist dem Concilium Bibliographicum aber leider nicht gelungen, seit dem 10. December genügend Stoff für einen neuen Bogen zu liefern. Wir hoffen aber, daß es sich ermöglichen lassen wird, die Litteratur künftig wieder mit der früheren Schnelligkeit zu veröffentlichen.

Die Redaction und die Verlagsbuchhandlung.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Sur les premières phases du développement du foie et sur l'évolution des paneréas ventraux, chez les Oiseaux.

Par le Dr. M. BROUHA.

(Travail de l'Institut d'Anatomie de l'Université de Liège, Directeur: Mr. le professeur SWAEN.)

Avec 6 figures.

Première partie: Foie.

Les travaux récents de BRACHET¹⁾ et de HAMMAR²⁾ ont établi que chez tous les vertébrés supérieurs, l'ébauche primitive du foie présente une constitution très simple, identique à peu près dans les différents groupes étudiés (Sélaciens, Amphibiens, Reptiles, Oiseaux, Mammifères). Dans la suite de son développement, cette ébauche se modifie diversement suivant les groupes, se complique souvent et donne naissance, en raison de ces complications, aux différents bourgeons ou diverticules hépatiques décrits par les auteurs.

L'apparition de ces derniers est due, par conséquent, à une modification secondaire de l'ébauche primitive. Si cette ébauche a été nettement observée chez le Sélaciens, les Amphibiens, les Reptiles et les Mammifères, elle ne l'a pas été aussi bien, à beaucoup près, chez les Oiseaux.

En effet, tous les travaux publiés dans ces dernières années sur le développement du foie des Oiseaux, nous le montrent se formant aux dépens de deux diverticules bien isolés naissant l'un après l'autre du pourtour antérieur ou céphalique de l'ombilic intestinal.

Seul HAMMAR³⁾, dans un travail tout récent, a cherché à interpréter ses observations de façon à faire rentrer les Oiseaux dans la loi générale exprimée plus haut. Cet auteur croit, en effet, logique d'admettre que les deux diverticules hépatiques des Oiseaux sont homologues à ceux décrits par BRACHET⁴⁾ chez les Reptiles; c'est-à-dire qu'ils re-

1) Recherches sur le développement du pancréas et du foie. Journal de l'Anat. et de la Physiol., T. 32, 1896.

2) Ueber einige Hauptzüge der ersten embryonalen Leberentwicklung. Anat. Anz., Bd. 13, 1897.

3) loc. cit.

4) loc. cit.

connaissent comme chez eux, pour origine, la subdivision secondaire d'une ébauche toute primitive affectant la forme d'un renflement ou d'une gouttière (Leberfalte). Mais ce n'est là qu'une interprétation, exacte, il est vrai, ainsi que nous le montrerons plus loin, mais qui manque de base objective, en ce sens que les plus jeunes embryons que HAMMAR décrit montrent déjà le „Leberfalte“ subdivisé en deux bourgeons, sans qu'il ait pu suivre les stades successifs de leur différenciation aux dépens d'une simple gouttière hépatique dont la constatation objective n'a d'ailleurs jamais été faite.

D'un autre côté, BRACHET a montré que chez les Sélaciens, les Reptiles et les Mammifères, la vésicule biliaire prend naissance aux dépens d'une partie bien déterminée (portion caudale) de l'ébauche ou gouttière hépatique qui représente selon l'expression de l'auteur l'ébauche cystique. Là, donc, la vésicule biliaire n'est pas un cul-de-sac secondaire fourni par l'un ou l'autre des diverticules hépatiques, mais procède d'une partie spéciale de l'ébauche primitive du foie, déjà bien reconnaissable aux stades les plus reculés du développement de cet organe.

Il était donc intéressant de rechercher, par l'étude d'un grand nombre de jeunes embryons de poulet, jusqu'à quel point on pouvait rapprocher l'ébauche primitive du foie de cet oiseau, en apparence si spéciale, de ce qu'elle est chez les autres vertébrés.

Sur les conseils de Mr. le professeur SWAEN, j'ai entrepris cette étude, il y a déjà plusieurs mois, et une bonne partie des observations consignées dans cette note était acquise quand parut le travail de HAMMAR cité ci-dessus. Nous ne signalerons dans cette communication que les faits essentiels, qui permettent de faire rentrer le développement du foie des Oiseaux dans le type général, réservant pour un travail plus détaillé, qui paraîtra ultérieurement, la description d'une série de particularités intéressantes qu'il serait trop long d'exposer ici.

De l'étude qui va suivre, il résulte tout d'abord, que la première phase du développement du foie du Poulet n'est pas, en réalité, représentée par celle communément décrite, qui montre le premier bourgeon hépatique naissant du pourtour antérieur de l'ombilic intestinal au voisinage de son point de continuité avec la paroi inférieure du tube digestif.

De même, nous verrons que ce qui imprime au développement du foie chez les Oiseaux son caractère particulier, c'est le rapport beaucoup plus intime que présente la gouttière hépatique avec le pourtour antérieur de l'ombilic intestinal. Chez les autres vertébrés, cette gouttière se trouve située en avant de l'ombilic intestinal et elle

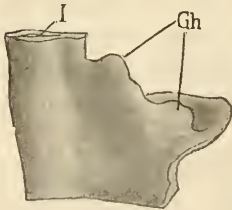
s'y maintient d'une façon permanente. Chez le Poulet, la gouttière hépatique se trouve également, au début, en avant de l'ombilic intestinal, mais ce dernier, progressant d'arrière en avant, les parois de la gouttière sont amenées à passer momentanément dans les parois de l'ombilic intestinal, dont elles constituent, pendant un certain temps, le pourtour antérieur.

Plus tard, chez le Poulet, comme chez les autres vertébrés, l'ombilic intestinal recule; la gouttière se reforme et s'en isole peu à peu, pour reprendre enfin sa situation habituelle à la paroi ventrale du tube digestif, en avant de cet ombilic.

En somme, l'on peut dire que la différence, assez grande en apparence, qui existe entre le développement du foie chez les Oiseaux et ce même processus chez les autres vertébrés, est due à cette progression momentanée, d'arrière en avant, de l'ombilic intestinal.

Ce fait se reconnaît aisément, si l'on compare les moulages de cette région, obtenus par la méthode de BORN, chez des embryons de 47 à 52 heures.

Suivi d'avant en arrière, le tube digestif de l'embryon de 47 heures présente d'abord à la coupe, crânialement à l'ébauche du foie, la forme d'un triangle à base dorsale, à sommet ventral. En un point donné, sa lumière s'allonge brusquement dans le sens dorso-ventral, en amenant la formation d'une gouttière profonde et étalée à son extrémité inférieure ou ventrale. Plus loin, cette gouttière devient plus profonde, tandis que son extrémité ventrale s'élargit de plus en plus dans le sens transversal. Elle se présente alors comme une forte dilatation du pourtour ventral du tube digestif, communiquant avec la cavité de ce dernier par une portion légèrement étranglée. Tout-à-fait à son extrémité postérieure ou caudale, cette gouttière se rétrécit faiblement dans la direction dorso-ventrale; puis enfin, la paroi épithéliale qui la délimite, se réfléchit à angle aigu dans la paroi de la vésicule vitelline, au pourtour antérieur de l'ombilic intestinal.



Cette formation, examinée sur le modèle (modèle I), se présente sous l'aspect d'un renflement du pourtour ventral du tube digestif dirigé, dans son ensemble, d'avant en arrière et un peu de haut en bas (*Gh*).

Fig. 1. *Gh* gouttière hépatique. *I* tube digestif.

Ce renflement, développé surtout à son extrémité caudale, va en diminuant vers son extrémité crâniale. Déjà, un léger étranglement,

marchant dans la direction crânio-caudale, commence à isoler sa portion toute crâniale de la paroi ventrale du tube digestif. Le modèle I montre également que l'extrémité caudale du renflement que nous décrivons, est séparée de la paroi de la vésicule vitelline par une échancrure assez profonde, dans laquelle se prolonge la cavité péricardique. Les parois de ce renflement creux du tube intestinal sont lisses, libres de toute prolifération.

Néanmoins, par sa situation et son aspect général, il est absolument comparable au renflement hépatique primaire ou ébauche hépatique primitive des Sélaciens, Amphibiens, Reptiles et Mammifères (renflement hépatique longitudinal de BRACHET — Leberfalte de HAMMAR). C'est, d'ailleurs aux dépens de cette ébauche, que nous sommes autorisés à appeler „gouttière hépatique“ que vont se constituer les deux diverticules hépatiques, décrits par les auteurs.

Fig. 2.

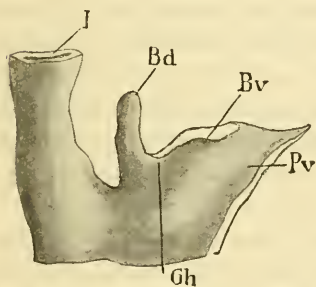


Fig. 3.

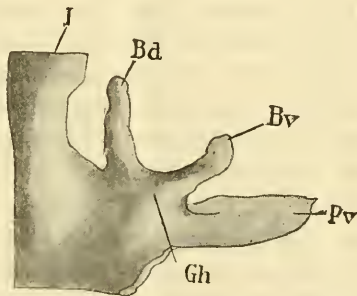


Fig. 2 et 3. Gh gouttière hépatique. Bd bourgeon hépatique dorsal. Bv bourgeon hépatique ventral. Pv paroi vitelline.

Sur l'embryon suivant (fig. 2, embryon de 52 heures, moins développé que celui de 50), l'ombilic intestinal a progressé d'arrière en avant, en même temps qu'un étranglement marchant en sens inverse a isolé la gouttière hépatique du pourtour inférieur du tube digestif. Le premier de ces deux processus a eu pour effet d'amener le déplissement de toute la portion caudale et ventrale de la gouttière hépatique primitive, dont les parois ont passé, en partie, dans celles de la vésicule vitelline et du pourtour antérieur de l'ombilic intestinal. D'autre part, l'étranglement (dont nous avons déjà signalé l'apparition à la phase précédente) a isolé d'avant en arrière du tube digestif, toute la portion crâniale et dorsale de la gouttière hépatique, jusqu'au pourtour antérieur de l'ombilic intestinal.

Actuellement, la gouttière hépatique occupe en réalité ce pourtour,

n'y faisant plus qu'une légère saillie, mais se prolongeant en avant dans deux bourgeons creux, séparés l'un de l'autre par le bord postérieur du sinus veineux.

Chez l'embryon de 47 heures (fig. 1), le bord postérieur de ce sinus répondait directement à la saillie oblique en bas et en arrière, que présentait derrière lui la gouttière hépatique primitive. A présent, il se trouve encore en rapport avec cette saillie; mais au dessus de ce bord, la gouttière se prolonge dans un bourgeon creux: le bourgeon hépatique dorsal; tandis qu'au dessous de lui, elle se continue dans une légère proéminence, ne pouvant être reconnue que sur les moulages, et qui représente l'origine du bourgeon ventral.

Ces deux bourgeons doivent donc être considérés comme des restants de la portion la plus saillante de la gouttière hépatique primitive, laquelle, par suite de la progression de l'ombilic a été forcée de se mouler sur le bord postérieur du sinus veineux. Ils ont persisté et se sont développés là où ils pouvaient le faire, c'est-à-dire l'un au dessus, l'autre au dessous du bord postérieur de ce sinus. Ils s'insèrent au pourtour antérieur de l'ombilic intestinal, que constitue, pour l'instant, la portion caudale de la gouttière hépatique dépliée. Nous ajouterons enfin que le bourgeon dorsal doit, en grande partie, sa formation à l'étranglement antéro-postérieur, qui a isolé la partie crâniale et dorsale de la gouttière hépatique du pourtour inférieur du tube intestinal.

Ce qui démontre l'exactitude de notre interprétation est le fait que la gouttière hépatique que l'on voyait oblique de haut en bas et d'avant en arrière sur l'embryon précédent, est actuellement oblique de haut en bas et d'arrière en avant.

Sur l'embryon suivant (50 heures, fig. 3) le pourtour antérieur de l'ombilic intestinal commence à reculer et la gouttière hépatique se trouve en réalité insérée sur lui. On lui voit, en effet (fig. 3 *G h*) présenter une extrémité inférieure ou ventrale bien isolée de la paroi de la vésicule vitelline; vers le haut, elle se continue dans le tube digestif; en arrière, elle s'ouvre dans l'ombilic, tandis qu'en avant elle se prolonge dans deux bourgeons creux, à présent bien développés.

Le bourgeon dorsal se prolonge assez loin au dessus du sinus veineux, entre ce dernier et la paroi inférieure du tube digestif. Le bourgeon ventral, moins développé, longe le pourtour inférieur du sinus et entre ces deux bourgeons, la paroi céphalique de la gouttière hépatique répond au bord postérieur de ce dernier.

Chez un embryon plus âgé (embryon de 64 heures, fig. 4) l'ombilic intestinal a continué son mouvement de recul. La gouttière hépati-

Fig. 4.

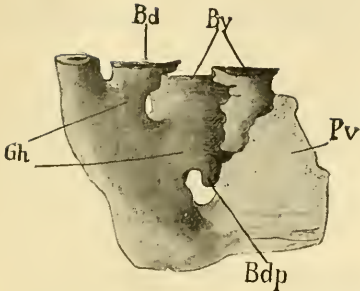


Fig. 5.

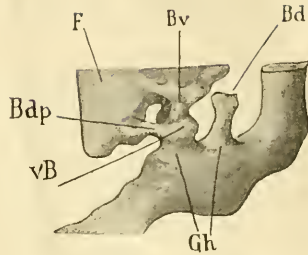


Fig. 4. *Gh*, *Bd*, *Bv* et *Pv* comme dans la figure précédente. *Bdp* bourgeon hépatique postérieur et droit.

Fig. 5. *Gh*, *Bd*, *Bv*, *Bdp* comme dans la figure précédente. *F* foie. *vB* vésicule biliaire.

que, qui, au stade précédent, se trouvait insérée sur son pourtour antérieur, en est devenue indépendante. La paroi antérieure de cet ombilic ayant progressivement passé, vers le haut, dans la paroi ventrale du tube digestif, ce dernier s'est allongé de tout le recul de l'ombilic intestinal et la gouttière hépatique se trouve en occuper, à présent, le pourtour ventral. Elle affecte donc maintenant la situation qu'on lui retrouve chez les autres embryons de vertébrés.

Mais en même temps qu'elle a changé de rapports, la gouttière hépatique a également changé de direction et, au lieu d'être verticale comme à la phase précédente, est devenue oblique en arrière et en bas. Par suite de ce changement de direction, le bourgeon dorsal est devenu en même temps antérieur ou crânial; le bourgeon ventral, postérieur ou caudal (fig. 4).

En outre, les parois épithéliales de ces deux conduits ont bourgeonné et les travées de tissu hépatique ainsi développées, se sont répandues dans le tissu conjonctif qui entoure le méat veineux.

Mais la gouttière hépatique ne fournit plus uniquement les deux bourgeons dont nous avons vu l'origine. Son extrémité primitivement inférieure s'est allongée et constitue l'extrémité postérieure de la gouttière actuelle. Or, cette extrémité postérieure de la gouttière hépatique se continue, à ce stade, vers la droite dans un troisième conduit, encore très-court, qui se dirige en arrière le long du pourtour inférieur de la veine omphalo-mésentérique droite (*Bdp*). Nous désignerons ce conduit qui naît, indépendamment du bourgeon postérieur ou ventral, du pourtour droit de l'extrémité postérieure de la gouttière hépatique, sous le nom de bourgeon hépatique posté-

rieur et droit. Nous allons voir, dans les stades ultérieurs, comment le restant de cette extrémité postérieure de la gouttière hépatique, c'est-à-dire son pourtour ventral et gauche, donne naissance à la vésicule biliaire (fig. 5 *VB*).

Il résulte de ces observations que la gouttière hépatique du Poulet, en raison des rapports qu'elle offre avec le pourtour antérieur de l'ombilic intestinal, présente un développement plus lent que chez les autres vertébrés et n'arrive à son complet développement qu'après avoir repris sa place habituelle au pourtour ventral du duodenum, en avant de l'ombilic intestinal.

Dans les stades ultérieurs du développement, le duodenum sur lequel se trouve insérée la gouttière hépatique, présente des changements de direction considérables. Il s'oriente de telle sorte que son pourtour primitivement ventral peut être décrit, dès lors, comme céphalique ou antérieur. En sorte que la gouttière hépatique, qui s'insère sur ce pourtour, s'ouvre en arrière dans le tube digestif, tandis qu'elle se prolonge en avant dans la série des conduits qui en naissent. Cette gouttière elle-même se délimite plus nettement vis-à-vis du tube intestinal et se caractérise d'abord (embryon de 84 heures, fig. 5) comme un canal cholédoque assez court, mais très large et aplati dans le sens de la direction du duodenum (*Gh*). En avant, ce canal se subdivise en deux parties: l'une supérieure, qui se continue directement dans l'ancien bourgeon dorsal, l'autre inférieure, qui correspond à toute la partie postérieure de la gouttière hépatique du stade précédent. Cette branche de division inférieure présente bientôt vers la gauche une dilatation bien indiquée, qui est l'origine de la vésicule biliaire (*VB*); se continue vers la droite dans le conduit hépatique postérieur droit et se prolonge en avant dans le conduit hépatique ventral (ancien bourgeon ventral ou caudal). Plus tard (embryon de 154 heures) la division du canal cholédoque s'étend jusqu'à la paroi du tube digestif, et les deux conduits qui en naissent s'ouvrent alors isolément sur la paroi de ce dernier. Le conduit dorsal est devenu le canal hépato-entérique, le conduit ventral constitue le canal cystique. Celui-ci, à une certaine distance de son embouchure, se subdivise en deux conduits, dont l'un se rend à la vésicule biliaire et dont l'autre aboutit aux canaux hépatiques, provenant du bourgeon ventral primitif et du bourgeon postérieur et droit.

Chez les Oiseaux, le foie se développe donc comme chez les autres vertébrés aux dépens d'une gouttière hépatique siégeant primitivement à la paroi ventrale du tube digestif, en avant de l'ombilic intestinal.

De cette gouttière naissent successivement: un bourgeon dorsal ou céphalique; un bourgeon ventral ou caudal; un bourgeon postérieur et droit et enfin la vésicule biliaire.

De même que chez tous les autres vertébrés, dans cette gouttière on peut distinguer une portion cystique, occupant l'extrémité postérieure de l'ébauche et une portion hépatique qui, comme chez les Reptiles, se subdivise elle-même en deux parties: le bourgeon dorsal d'une part; le bourgeon ventral et le bourgeon postérieur et droit d'autre part.

Les particularités de ce développement ressortissent surtout aux rapports intimes de la gouttière hépatique avec l'ombilic intestinal et à l'apparition successive des différentes parties qui émanent de cette gouttière, la portion cystique se formant en dernier lieu.

Deuxième partie: Pancréas ventraux.

Dans cette note, nous nous bornerons à démontrer que chez le Poulet, les deux ébauches pancréatiques ventrales se développent et contribuent toutes deux à la formation du pancréas définitif.

Ce fait présente surtout de l'intérêt en raison d'une communication récente de HAMMAR¹⁾ qui, chez certaines Mouettes (*Larus* et *Sterna*) n'a vu qu'une seule des deux ébauches pancréatiques ventrales se développer et fournir du tissu pancréatique; l'autre, continuant, il est vrai, à s'accroître, mais donnant naissance à du tissu pancréatique.

FÉLIX²⁾ a très bien décrit la première apparition de ces ébauches ventrales en faisant remarquer, à juste titre, que dès leur origine, en raison de l'orientation du duodenum et du canal cholédoque, ces deux ébauches pancréatiques ventrales droite et gauche se trouvent être en réalité respectivement dorsale et ventrale.

Quant à leur évolution ultérieure, les observations de FÉLIX restent très indéçises.

Or, l'un de mes embryons (embryon de 124 heures) démontre à l'évidence que chacune des deux ébauches prolifère en une masse glandulaire assez considérable. Sur le moulage de cet embryon, l'on constate l'existence de trois glandes pancréatiques, parfaitement indépendantes.

La plus considérable d'entre elles se moule sur le pourtour gauche de la veine porte: c'est le pancréas dorsal. Le long du bord inférieur

1) Ueber Duplicität des ventralen Pankreas. Anat. Anz., 1897.

2) Zur Leber- und Pankreasentwicklung. Arch. f. Anat. u. Phys., 1892, Anat. Abth.

de ce dernier s'étend le pancréas ventral droit qui, parallèle à son congénère du côté gauche s'en trouve séparé par le conduit hépato-entérique (fig. 6).

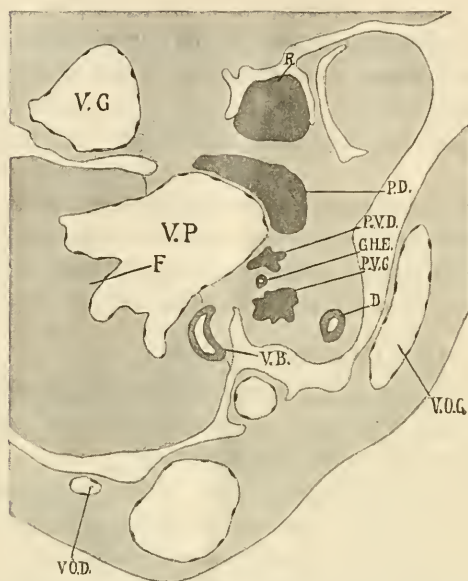


Fig. 6. Coupe transversale d'un embryon de Poulet de 124 heures. *VC* veine cave postérieure. *VP* veine porte. *VB* vésicule biliaire. *F* foie. *PD* pancréas dorsal. *PVD* pancréas ventral droit. *PVG* pancréas ventral gauche. *CHE* conduit hépato-entérique. *D* duodénum. *VOG* veine ombilicale gauche. *VOD* veine ombilicale droite. *R* rate.

Les conduits excréteurs de ces pancréas ventraux s'abouchent, en regard l'un de l'autre, aux deux angles, supérieur et inférieur d'une saillie légère de la paroi céphalique du duodénum. Aux deux angles, droit et gauche de cette saillie, qui forme encore un rudiment de canal cholédoque, aboutissent respectivement le canal cystique et le conduit hépato-entérique.

Sur des embryons un peu plus âgés (à partir de 154 h.), les trois glandes

que nous venons de décrire sont fusionnées. On ne constate plus qu'un pancréas unique, dont la partie dorsale moulée sur le pourtour gauche de la veine porte, représente l'ancien pancréas dorsal, et dont la portion ventrale, qui contourne le bord gauche du conduit hépato-entérique, correspond aux deux pancréas ventraux.

Il ne persiste plus comme trace de la triple origine du pancréas définitif que les trois conduits excréteurs que l'on retrouve encore chez l'adulte.

De ce qui précède, on peut conclure que chez le Poulet, contrairement à ce qui se passe chez les Reptiles, où l'une d'elles s'atrophie, et chez *Larus* et *Sterna* où il n'en existe qu'une, les deux ébauches pancréatiques ventrales se développent et fournissent du pancréas.

Nachdruck verboten.

Ueber das sogenannte Stäbchennetz im elektrischen Organ der Zitterrochen.

Von Dr. FRANZ CREVATIN in Bologna.

Mit 2 Abbildungen.

R. REMAK¹⁾, einer der ersten Forscher, die den feineren Bau der elektrischen Organe untersuchten, bemerkte bei der Beobachtung gefalteter elektrischer Blättchen der Krampfrochen eine Menge feiner Cylinderchen oder Stäbchen, welche in senkrechter Richtung in die obengenannten Blättchen eindringen. Es bilden diese Stäbchen eine besondere Art eines Palissadenwerkes, und entstehen, nach REMAK, durch knieförmige Biegungen der Endfasern der Nerven, welche, wie PACINI erklärte, immer und überall so verlaufen, daß ihre Aestchen nur an der unteren Fläche der elektrischen Blättchen liegen. Hier ist noch hinzuzufügen, daß REMAK die obenerwähnten, knieförmigen Biegungen der in senkrechter Richtung „der glashellen Membran“ zustrebenden Nervenendfäserchen in Flächenansicht als Körnchen erschienen.

Leider veröffentlichte REMAK keine Abbildung von dem, was er gesehen hatte.

Bald darauf (1858) entdeckte A. KOELLIKER²⁾ die netzförmigen Verbindungen zwischen den Nervenendfasern und leugnete die Existenz der REMAK'schen Stäbchen.

Zu derselben Anschauung bekannte sich M. SCHULTZE³⁾, der früher etwas von den von REMAK beschriebenen Eigentümlichkeiten an erhärteten Präparaten zu erkennen geglaubt hatte. Infolge neuer Untersuchungen ließ er aber seine erste Annahme fallen und stimmte KOELLIKER's Ansichten vollkommen bei.

1) R. REMAK, Ueber die Enden der Nerven im elektrischen Organ der Zitterrochen, Archiv für Anat., Physiol. u. wissenschaftl. Medicin, 1856.

2) A. KOELLIKER, Ueber die Endigungen der Nerven im elektrischen Organ der Zitterrochen. Verhandl. der Physikalisch-medicinisch. Gesellschaft in Würzburg, Bd. 8, 1858.

3) M. SCHULTZE, Zur Kenntnis der elektrischen Organe der Fische, II. Abteil. Abhandl. der Naturf. Gesellsch. in Halle, Bd. 5, 1859.

Circa 15 Jahre später beobachtete F. BOLL¹⁾ unmittelbar über dem Nervenendnetze die Punkte, welche nun als elektrische Punkte oder gewöhnlich als BOLL'sche Punkte bekannt sind. — Diese Punkte sind gleich groß, rund und erscheinen in frischen Blättchen glänzend, in mit Osmiumsäure behandelten Blättchen schwarz. Sie bilden eine regelmäßige, gleichartige Punktirung, die unmittelbar über dem Nerven-netze liegt und die Configuration dieses letzteren so reproducirt, daß den einzelnen Netzbalken zwei oder gar drei Reihen von Punkten entsprechen.

BOLL beobachtete noch, daß bei der Zerlegung eines elektrischen Blättchens in seine Bestandteile die Punkte mit dem Nerven-netze im Zusammenhange stehen. Er ist geneigt, sie als Querschnitte, als optischen Ausdruck feiner Fäserchen zu deuten, die er in senkrechten Schnitten elektrischer Prismen beobachtete.

Die BOLL'sche Punktirung erklärt G. V. CIACCIO²⁾ nicht als optischen Ausdruck der Stäbchen; er glaubt vielmehr, daß sie von einer Menge sehr kleiner Kügelchen gebildet ist, welche am oberen Ende der feinen und kurzen Fäden feststecken, die von der Axencylinder-substanz der Nervenverästelungen herkommen.

Für CIACCIO ist die BOLL'sche Punktirung der wahre und eigentliche Abschluß der elektrischen Nerven; doch glaubt er, daß die Kügelchen von ganz anderer Natur seien, als die Nervenverästelungen und gründet seine Meinung auf die Verschiedenheit der durch Tinctionsmittel erzielten Färbung und den verschiedenen Widerstand, den sie den chemischen Stoffen entgegensetzen.

Auch L. RANVIER³⁾ erklärt die BOLL'sche Punktirung als Anschwellungen von elektrischen Cilien, und zeichnet sie als solche in der vierten Abbildung seiner im „Journal de Micrographie“ veröffentlichten Arbeit.

W. KRAUSE⁴⁾ meint, daß die Kügelchen nichts anderes als ein Trugbild seien, welches vom optischen Ausdruck cylindrischer Stäbchen

1) F. BOLL, Die Structur der elektrischen Platten von Torpedo. Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 10, 1874.

2) G. V. CIACCIO, Osservazioni intorno al modo come terminano i nervi motori nei muscoli striati delle Torpedini e delle Razze e intorno alla somiglianza tra la piastra elettrica delle Torpedini e la motrice. Mem. dell' Accad. delle sc. dell' Istituto di Bologna, T. VIII, Ser. 3, Bologna 1877.

3) L. RANVIER, Sur l'organe électrique de la Torpille. Journ. de Micrographie, I, 1877.

4) W. KRAUSE, Die Nervenendigung im elektrischen Organ. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Histolog., Bd. 3, 1886.

bedingt ist. Er meinte, daß diese Stäbchen einer Art vom Neurilemm angehören und gewissermaßen Nägel seien, mit denen die Nervenendfasern an die obere Schicht angeheftet sind.

IWANZOFF¹⁾ läßt sie hingegen von der von ihm dem Sarkolemm verglichenen Membran abstammen.

Die Verteilung und Anordnung der Punkte, welche bei den jungen Zitterrochen gleichmäßiger und regelmäßiger sind, würden diese Ansicht stützen.

In seiner über die elektrischen Organe der Zitterrochen im Jahre 1893 veröffentlichten Arbeit behauptet E. BALLOWITZ²⁾, daß die elektrischen Stäbchen nicht vom Nervenendnetze, sondern von einem anderen über dem nervösen gelegenen Netze abstammen.

BALLOWITZ unterscheidet also in allen elektrischen Blättchen der Krampfrochen zwei Netze: das nervöse Netz und das Stäbchennetz. Jenes färbt sich gewöhnlich mit der schnellen GOLGI'schen Methode dunkelbraun, dieses meist hellbraun; das erste ist etwas dicker und breiter als das zweite und „macht nicht einen so zarten, zierlichen und regelmäßigen Eindruck wie das Stäbchennetz“. — Dieses letztere hält BALLOWITZ für eine vom Nervenendnetze ganz verschiedene Bildung und von nicht nervöser Natur, da er es niemals in Nervenfasern übergehen sah. Er glaubt, daß das Stäbchennetz samt den Stäbchen „eine mit der spezifischen Function des elektrischen Organes im engsten (wenn auch noch völlig dunklen) Zusammenhange stehende, spezifische Structur“ sei.

Auf dem Stäbchennetze findet man in fast regelmäßigen Abständen die Stäbchen, von denen viele sich in Gruppen von 3, 4 oder gar noch mehr vereinigen. Sie bilden so y-förmige, sternartige oder, wenn sie isolirt sind, cylinderartige Figuren.

Sie haben an den Enden runde Kügelchen und zwar jedes isolirte Stäbchen zwei, während die Stäbchencombinationen nur am freien Ende die Kügelchen besitzen. Da auch die Kügelchen besondere Eigentümlichkeiten aufweisen, so behauptet BALLOWITZ, daß über dem nervösen Netze drei verschiedene Bildungen sich befinden, nämlich das Stäbchennetz, die Stäbchen und die Kügelchen der Stäbchen.

1) W. IWANZOFF, Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo. Moskau 1895.

2) E. BALLOWITZ, Ueber den Bau des elektrischen Organes von Torpedo mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen in demselben. Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 42, 1893. — Siehe auch: Ueber das Vorkommen echter peripherer Nervenendnetze. Anat. Anz., Bd. 9, 1894.

Ich habe seit dem Jahre 1893 viele Präparate von elektrischen Blättchen und Prismen unter Anwendung fast aller geeigneten Methoden gefertigt. Die besten sind jene, die ich mit Osmiumsäure und mit der schnellen, von mir etwas modificirten GOLGI'schen Methode erhalten habe.

Mit Hilfe der GOLGI'schen Methode gelang es mir manchmal, nicht nur die blassen WAGNER'schen Hirschgeweihfasern und das Nervenendnetz zu färben, sondern auch dicke, markhaltige Fasern. Es imprägniren sich überhaupt das Netzgerüst der Blättchen, die elektrischen Stäbchen, die Bindegewebszellen und Fibrillen, welche sich zwischen den Blättchen befinden, die Bindegewebsbündel und zuweilen noch die elastischen Fasern der Scheidewände der Prismen.

Die GOLGI'sche Methode ist also die beste zur Erhaltung schöner



Fig. 1. Elektrische Platte von *Torpedo marmorata*. Schnelle GOLGI'sche Methode. Terpentinöl. KORISTKA's Cedernholzöl. Zeiß Comp. Oc. 12. Obj. F. Entfernung der SCHLEUSSNER'schen Platte vom Ocular 24,7 cm.

Man sieht einen Nervenast, welcher sich in Zweige teilt, deren einer teils dunkel (im Präparat schwarzbraun), teils hell (hellbraun), während die anderen dunkel gefärbt sind. Diese letzteren gehen in ein dunkel gefärbtes Netz über, der erstere hingegen in ein hell gefärbtes Netz, welches mit Stäbchen besetzt, und von derselben nervösen Beschaffenheit wie das dunkel gefärbte ist, wie dies zweifellos die directen Verbindungen mit den Nervenfasern beweisen.

mikroskopischer Präparate, welche alle Eigentümlichkeiten der elektrischen Organe erkennen lassen und die tauglichste zur Erreichung schöner mikrophotographischer Bilder.

Sie ist meiner Erfahrung nach sehr brauchbar, wenigstens habe ich bei Anwendung derselben immer gute Resultate erhalten und meist sehr viele Blättchen in allen Stücken des präparierten elektrischen Organes prächtig imprägnirt gefunden.

Ich betone dies deshalb so nachdrücklich, weil IWANZOFF über diese Methode ein ganz anderes Urteil fällt.

Man sieht schon mit bloßem Auge jene elektrischen Blättchen, die gut gefärbt sind, und diese spült man zuerst mit 70-procentigem, dann mit 90-procentigem, endlich mit absolutem Alkohol ab, klärt sie mit

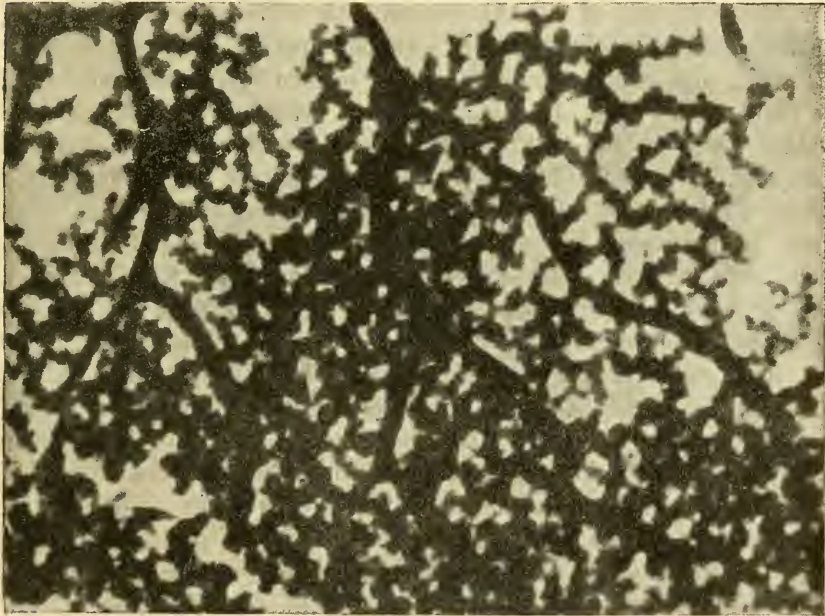


Fig. 2. Elektrische Platte von *Torpedo marmorata*. Schnelle GOLGI'sche Methode. Terpentinöl. KORISTKA's Cedernholzöl. Zeiß Comp. Oc. 12. Imm.-Obj. $\frac{1}{12}$. Entfernung der SCHLEUSSNER'schen Platte vom Ocular 24,7 cm.

Das Nervenendnetz ist teils dunkelbraun, teils hellbraun gefärbt. An diesem letzteren Teile beobachtet man die Stäbchen.

Die beiden Mikrophotographien habe ich mit einer gewöhnlichen Camera, welche ich von den Herren Lamperti & Garbagnati aus Mailand bezogen habe und die ich mit einfachen Mitteln zu mikrophotographischen Zwecken einem großen Mikroskopstative (Zeiß Ia) anpaßte, hergestellt.

Die Gelatine-Emulsionsplatten entwickelte ich mit Kalium-Eisenoxalat.

Nelken-Origanum-Terpentinöl oder Kreosot auf und taucht sie in Kanadabalsam oder in KORISTKA'S Cedernholzöl.

Das Nervenendnetz färbt sich verschiedenartig, meistens kohlschwarz oder dunkelbraun, oft braunrot, bisweilen hellbraun oder gar gelblich. Diese einzelnen Färbungen bekommt man in allen gut imprägnirten Nervenfasern in ihrer ganzen Länge, oft aber nimmt ein Teil derselben eine Farbe an, ein anderer Teil eine andere, ohne daß die verschieden gefärbten Teile des Nervenendnetzes ihre unmittelbare Continuität verlieren. Wenn nun die schwarze Farbe durch Alkohol oder die Einwirkung einiger Oele verblaßt, so erhält man hellere, gelbliche Farben. — Die Verschiedenheit der Färbungen ist also von der Intensität der Reaction bedingt, sie kann demnach nicht entscheiden, ob das Stäbchennetz und das Nervenendnetz als zwei besondere Bildungen zu betrachten sind.

Uebrigens zeigen die Abbildungen, welche BALLOWITZ selbst giebt, keinen bedeutenden Unterschied zwischen den beiden Netzen, die er annimmt, und auch ich habe keinen in meinen Präparaten beobachtet.

Die Balken des von BALLOWITZ als Stäbchennetz beschriebenen Netzes gehen in die Balken des Nervenendnetzes über, ohne irgend eine Modification zu erleiden, so daß wir, wenn die Balken der beiden Netze gleich gefärbt sind, sie keineswegs unterscheiden können. Ich habe auch niemals das mit Stäbchen besetzte Netz und dasjenige, welches BALLOWITZ allein in direktem Zusammenhange mit den Nerven sah, in zwei ganz verschiedenen Ebenen liegen gesehen, wie es der deutsche Forscher erklärt.

Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich also gezwungen, die Existenz des Stäbchennetzes in Abrede zu stellen. — In den Präparaten, in welchen das Nervenendnetz hellbraun oder gelblich ist, treten oft die Stäbchen mit der größten Klarheit hervor. Das Netz, auf welchem sie sich befinden, ist nicht ein besonderes; es ist das eigentliche nervöse Netz, wie es die Verbindungen mit den Nervenfasern zeigen. Ich habe ein Präparat hergestellt, in welchem eines der Zweigchen eines Nervenastes theils braunschwarz, theils hellbraun gefärbt ist und dieser hellbraun gefärbte Teil des Nervenzweiges geht in ein Netz von derselben Farbe über, in welchem die Stäbchen deutlich in die Augen springen. Ich glaube, daß damit bewiesen ist, daß das Stäbchennetz für nichts anderes als für das nervöse, schwach gefärbte Endnetz zu halten ist.

Die Stäbchen habe ich meistens in meinen Präparaten isolirt gesehen, doch habe ich einmal einige dreistrahlige Combinationen und Zwillingsstäbchen in Präparaten beobachtet, die ich mit Osmiumsäure

und mit der schnellen GOLGI'schen Methode angefertigt hatte. — Mit der GOLGI'schen Methode erscheinen sie im allgemeinen als Cylinderchen, welche in ihrer ganzen Länge gleich dick oder beim Nervenendnetze etwas zugespitzt und deren Enden manchmal dunkler gefärbt sind.

Sie sind meistens in senkrechter Richtung angeordnet, selten sieht man schräg gestellte.

Auch beim Zitterwelse und beim Zitteraal findet man, wie die Untersuchungen von BOLL¹⁾, BABUCHIN²⁾, SACHS³⁾ u. A. bewiesen haben, eine Punktirung, welche beim ersteren auf beiden Seiten der elektrischen Blättchen, beim letzteren nur auf der hinteren Seite sichtbar ist. Diese in Flächenansicht erscheinende Punktirung steht bei diesen Fischen in keiner Beziehung zu den Endfasern der Nerven (während sie wenigstens bei den erwachsenen Zitterrochen immer den Nervenendigungen folgt) und erscheint in feinen senkrechten Durchschnitten der elektrischen Blättchen als eine Strichelung, die von den verschiedenen Forschern verschieden erklärt worden ist. So deutet BABUCHIN die Striche beim Zitterwelse als einfache Stäbchen und SACHS beim Zitteraal als Stäbchen, welche knopfartig endigen, FRITSCH⁴⁾ dagegen als ein Coagulationsphänomen in einer porösen Membran.

Da also die Forscher in ihren Anschauungen durchaus nicht übereinstimmen, so wären neue Untersuchungen über die elektrischen Organe aller Fische von großem Interesse, besonders um zu entscheiden, ob in allen elektrischen Blättchen der verschiedenen Fische die Nerven netzartig endigen, wie dies BALLOWITZ⁵⁾ für den Zitteraal bewiesen hat und wie es für die Zitterrochen der Fall ist.

Es erscheint mir in der That unwahrscheinlich, daß die elek-

1) F. BOLL, Die Structur der elektrischen Platten von Malapterurus. Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 10, 1874.

2) BABUCHIN, Ueber den Bau der elektrischen Organe beim Zitterwels. Centralbl. f. d. med. Wissensch., 1875.

3) SACHS, Untersuchungen am Zitteraal (*Gymnotus electricus*). Nach seinem Tode bearbeitet von E. DU BOIS-REYMOND, Leipzig 1881.

4) FRITSCH, Vergleichend-anatomische Betrachtung der elektrischen Organe von *Gymnotus electricus* (S. C. SACHS, Untersuchungen am Zitteraal, II. Anhang). — Die elektrischen Fische. Leipzig 1887—1890.

5) E. BALLOWITZ, Ueber die sog. Dornpapillen im elektrischen Organ des Zitteraales (*Gymnotus electricus* L.). Anat. Anz., Bd. 13, 1897. — Zur Anatomie des Zitteraales (*Gymnotus electricus*) mit besonderer Berücksichtigung seiner elektrischen Organe. Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 50, 1897.

trischen Nerven beim Zitterwelse so endigen, wie man es bis jetzt nach den Studien von BILHARZ, SCHULTZE, BOLL, BABUCHIN, FRITSCH annimmt. Neue mikroskopische Forschungen über alle elektrischen Fische und insbesondere über die Entwicklung ihrer elektrischen Organe werden zweifellos die Aehnlichkeiten und die Unterschiede der Punkte bei diesen Fischen sicherer erklären lassen. Ich werde trachten, diese Arbeit durchzuführen, und sobald sich mir die Gelegenheit bietet, will ich die Entwicklung der elektrischen Organe der Zitterrochen neuerdings und mit Hilfe der GOLGI'schen und anderer geeigneten und neueren Methoden untersuchen.

Nachdruck verboten.

Ueber bemerkenswerte Ganglienzellen im Rückenmark von *Perea fluviatilis*.

Von Dr. med. RUD. KOLSTER,
Docent für path. Anatomie an der Universität zu Helsingfors (Finnland).

(Vorläufige Mitteilung.)

Mit 1 Abbildung.

Seit längerer Zeit beschäftigt, die Leitungsbahnen im Rückenmark der Teleostier auf entwicklungsgeschichtlichem und experimentellem Wege zu erforschen, welcher Arbeit erster Teil bald zum Druck geliefert wird, habe ich den histologischen Details des Rückenmarkes erwachsener Teleostier meine Aufmerksamkeit zuwenden müssen.

Soweit ich mir die diesbezügliche Litteratur habe verschaffen können, scheint das Rückenmark dieser leicht erreichbaren Tiere bisher nur wenig erforscht zu sein und eigentlich alles Bekannte in KOELLIKER'S „Handbuch der Gewebelehre des Menschen“, 2. Band, zusammengestellt zu sein, selbstverständlich ohne allzu vielen, unwichtigen Details Raum zu gönnen. Als bezeichnend für unsere bisher feststehenden Kenntnisse mag folgender Ausspruch citirt werden¹⁾: „Die dorsalen Hörner sind sehr unentwickelt, schmal, näher beisammen gelegen als bei höheren Geschöpfen und an Nervenzellen so arm, daß dieselben bei manchen Gattungen nach den bisherigen Angaben zu fehlen scheinen, was jedoch kaum glaublich ist. Wo solche gesehen wurden, ergaben sich dieselben als klein und unscheinbar, und ist bis jetzt nur ein Fall bekannt, bei der Forelle nach ROHON, in welchem

1) l. c. p. 165.

in diesem Horn von Stelle zu Stelle immer nur je eine größere, multipolare Zelle sich fand.“

Meine eigenen Erfahrungen erstrecken sich bisher auf *Salmo trutta*, *Leuciscus rutilus* und *idus*, *Esox lucius*, *Anguilla vulgaris*, *Foxinus leawis* und *Perca fluviatilis*. Einige andere, speciell Acanthopteri sollen noch untersucht werden.

Alle diese von mir untersuchten Arten besitzen zahlreiche Ganglienzellen in den dorsalen Hörnern. Besonders die Stellen, wo die dorsalen Hörner soeben das centrale Grau verlassen haben und nach beiden Seiten zu divergiren beginnen, besitzen große, multipolare Zellen, von welchen ich jedoch nicht sagen kann, daß dieselben in jedem Schnitt anzutreffen sind, aber doch in mehr als der Hälfte.

Außer diesen finden sich aber, um nun auf *Perca fluviatilis* zu kommen, noch vereinzelt größere Zellen in den dorsalen, auseinanderweichenden Teilen der dorsalen Hörner. Als zahlreich hingegen sind kleinere Ganglienzellen zu bezeichnen, welche ihrer Größe nach mit den Strang- oder Commissurenzellen der Ventralhörner übereinstimmen. Diese finden sich allerorts in der dorsalen grauen Substanz. Schon durch ihre Ausläufer und den großen, bläschenförmigen Kern von den Gliazellen leicht zu unterscheiden, zeigen dieselben bei Nissl'scher Färbung sehr deutlich die bekannte Anordnung der chromatophilen Elemente, ein wesentliches Merkmal zur Unterscheidung von anderen Zellen im selben Gebiet.

Von größerem Interesse sind aber schon Ganglienzellen, welche sich an der Kreuzungsstelle des ventralen Septums und der Commissura accessoria finden. Auch in den lateralen Teilen dieser Commissura habe ich oftmals Ganglienzellen angetroffen. Die Commissur selber scheint nur in der Austrittszone der ventralen Wurzeln ihre vollständige Ausbildung zu erlangen, in zwischenliegenden Schnitten ist sie oft nur angedeutet. Es scheint mir daher nicht ganz ohne weiteres berechtigt, dieselbe mit der Commissura anterior höherer Geschöpfe zu homologisiren, wie es VAN GEHUCHTEN will ¹⁾. Genauer werde ich diesen Punkt in meiner ausführlichen Arbeit besprechen.

Zu dieser vorbereitenden Mitteilung bewegen mich aber besonders Ganglienzellen zweierlei Art.

Die ersteren liegen lateral von den dorsalen Hörnern in der weißen Substanz. Dieselben sind verschieden groß. Einzelne, vielleicht hängt auch die Größe nur von der Schnittrichtung ab, lassen sich am besten

1) VAN GEHUCHTEN, La moelle épinière de la truite (*Trutta fario*). La Cellule, T. II, nach Zoologischer Jahresbericht 1895 citirt.

mit den großen motorischen Vorderhornzellen vergleichen. Dieselbe Größe, der gleichbeschaffene Kern und dieselbe Anordnung der Nissl'schen Körper zeichnen dieselben aus.

Anderc erscheinen auf Schnitten kleiner. Ihr Protoplasma bildet einen schmalen Saum um den großen Kern herum, dessen Kernkörperchen besonders groß und scharf gefärbt hervortritt. Grobe, tief tingirte Schollen umgeben denselben meistens in einfacher Reihe Eckige Vorsprünge finden sich nur vereinzelt.

Die zweite Zellenart liegt außerhalb des Rückenmarkes, aber innerhalb dessen Hüllen (s. Figur). Der dorsale Rand des Rückenmarkes von *Perca fluviatilis* ist durch einen ziemlich breiten und tiefen, keilförmigen Spalt in zwei Teile geschieden. An der Mehrzahl der Schnitte wird dieser Raum durch feine Fasern, die senkrecht gegen die Hülle verlaufen, ausgefüllt. Dieselben nehmen bei Nissl'scher Färbung noch einen schwachen blauen Ton an, während das Rückenmark



mit Ausnahme der Ganglienzellen und einem Teil der Gliakerne schon ganz entfärbt ist.

An einzelnen Schnitten, sowohl aus dem der Oblongata anliegenden Teil wie aus tieferen bis in die Nähe der Cauda, finden sich große Zellen, welche selten ganz in Schnitte von $15\ \mu$ Dicke fallen. In einer kleinen Serie fand ich Teile derselben Zelle in 3 auf einander folgenden Schnitten von je $10\ \mu$. Diese Zellen nehmen eine tiefe Farbe bei Nissl'scher Methylenblaufärbung an. Sie zeigen keine scharfen und groben Granula, dieselben sind vielmehr fein und lassen sich nur durch die stärksten Apochromate von einander trennen. Der Kern ist groß, von ovaler Gestalt, das Kernkörperchen liegt in meinen bisherigen Präparaten stets excentrisch, ebenso wie der Kern selber und an derselben Seite, so daß Nucleolus und Zellperipherie beinahe zusammenfallen. Von dem ventral gerichteten, sich verschmälernden Ende der Zelle entspringt ein grober Fortsatz, der sich nur ein kurzes Stück verfolgen läßt, um dann abgeschnitten zu endigen. Derselbe ist viel heller tingirt als die Zelle selber und zeigt alle bei der angewandten Färbung beobachteten Zeichen eines Axons. Der Zellkörper selber entsendet, soviel ich bisher gesehen, keine Dendriten.

Die Zelle wird von einem Kranze kleiner, äußerst scharf tingirter Kerne umgeben. Manchmal liegen dieselben innerhalb eines heller tingirten, spindelförmigen Körpers, wodurch eine Art von Kapsel um die Zelle herum gebildet wird.

Derartige Zellen habe ich an allen bisher untersuchten Weichflossern vermißt. Soweit mir bekannt, sind ähnliche, wenn auch nicht ganz übereinstimmende Gebilde nur bisher bei *Lophius piscatorius* gefunden worden und hier in Verbindung mit der „Antenne“ am Kopfe gesetzt worden.

Da nun alle von mir untersuchten Weichflosser diese Zellen nicht besitzen, während *Perca* dieselben hat und gleichzeitig sich von den früher genannten dadurch unterscheidet, daß die Rückenflosse erhoben und gesenkt werden kann, so liegt die Annahme an der Hand, daß zwischen diesen That-sachen ein Zusammenhang bestehen könne.

Diese Vermutung muß natürlicherweise durch weit um sich greifende Untersuchungen, in erster Hand an anderen Stachelflossern geprüft werden. Derartige Untersuchungen hoffe ich binnen kurzem beibringen zu können.

Helsingfors, am 8. December 1897.

Nachdruck verboten.

Ueber das Verhältniß des Bindegewebes zur Musculatur.

Vorläufige Mitteilung.

Von ERWIN HOEHL.

(Aus der anatomischen Anstalt zu Leipzig.)

Mit 3 Abbildungen.

Die Veröffentlichungen der jüngsten Vergangenheit von L. HOCHÉ: *Recherches sur la structure des fibres musculaires cardiaques* (1), CH. GARNIER: *Sur l'apparence de ponts intercellulaires produits entre les fibres musculaires lisses par la présence d'un réseau conjonctive* (1), JOHN BR. MC CALLUM: *On the Histology and Histogenesis of the Heart Muscle Cell* (2), veranlassen mich zur vorläufigen Mitteilung der Ergebnisse einer fast vierjährigen Untersuchung über das Verhältniß des Bindegewebes zur Musculatur.

An Präparaten der in Chromosmiumessigsäure fixirten und nach HEIDENHAIN-KRAUSE gefärbten Muscularis des Froschmagens erhielt ich im Winter 1894/95 die geschwärzten Muskelfasern in einem roten, feinmaschigen Netzwerk von Fasern eingebettet. Ganz ähnliche Bilder hatte Herr Prof. SPALTEHOLZ, dem ich die Präparate zeigte, in der Muscularis des Hundedünndarms durch Trypsinverdauung im Stück

bekommen. Die gleichen Netze ergaben sich bei der Schnittverdauung auf dem Objectträger (3). Der sich dem Beobachter unmittelbar aufdrängende Gedanke, daß die von BARFURTH und Anderen beschriebenen Muskelbrücken vielleicht teilweise auf einer Verwechslung mit diesen Bindegewebsnetzen (ihre Zugehörigkeit zum Bindegewebe war durch die Unverdaulichkeit in Trypsin erwiesen) beruhen könnten, erforderte eingehendere Prüfung. Thatsächlich gelang es nun nicht, trotz zahlreicher Versuche, auch nur annähernd die Bilder der Autoren zu erhalten, weder an dem von jenen benutzten Materiale, noch an der dafür sehr geeigneten Lunge und Blase des Frosches. Wohl aber sah man, wenn die Einwirkung der Fixierungsflüssigkeit auf das frische Gewebe unter dem Mikroskop beobachtet wurde, wie der bisher ungefähr kreisförmige Querschnitt der Muskelfaser allmählich sternförmige Gestalt annahm.

Die Feinheit der Fasern und die Gleichmäßigkeit der Maschen des Bindegewebsnetzes legten die Vermutung nahe, daß man es hier mit einer Art Analogon zum Sarkolemm der gestreiften Musculatur zu thun habe.

Da schon FRORIEP (4) auf die Unverdaulichkeit des Sarkolemmes durch Trypsin hingewiesen, CHITTENDEN (5) aber diese Angabe bestritten hatte, so war es interessant, die Resultate der Objectträgerverdauung abzuwarten. In der That führte diese zu einem Ergebnis, das an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig läßt. Denn nicht nur im Extremitäten-, sondern auch im Herzmuskel zeigte sich jede einzelne Muskelfaser von einem Bindegewebsnetz umspannen, das im Grunde dem obigen glich, nur noch ungleich feiner war, als dieses. Wie aus den durch die Zeichnung leider nur grob wiedergegebenen Präparaten hervorgeht, ist die Anordnung des Netzes die folgende: zwischen den zumeist auch die Capillaren führenden, interfibralen Bindegewebssepten spannen sich feine, in der Hauptsache parallel gestellte, aber durch feinere Aufteilung mit einander verbundene Fäserchen aus, welche die Convexität der Muskelfaser überbrücken. Dem Kaliber der Fasern und der Größe der Maschen nach ordnen sich diese Netze so, daß in der glatten Musculatur die Fasern am stärksten und die Maschen am größten sind, darauf folgt die Extremitätenmusculatur und zuletzt die des Herzens, mit so feinem Gefüge, daß auch der ungefähren Wiedergabe die größten Schwierigkeiten erwachsen.

Es darf nicht unerwähnt bleiben, daß innerhalb der einzelnen Gruppen das Kaliber der Fasern und die Maschenweite nicht unbedeutend zu schwanken scheint und daß auch die Structur noch

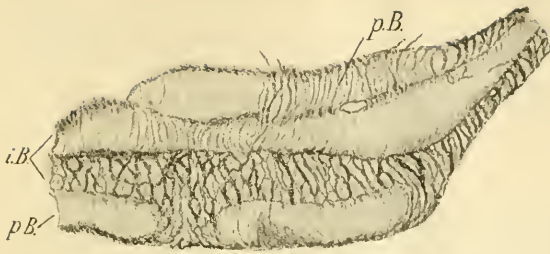


Fig. 1. Dünndarmmusculatur.

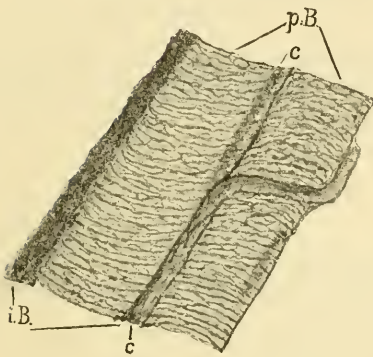


Fig. 2. Extremitätenmusculatur.

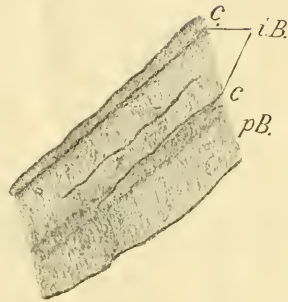


Fig. 3. Herzmusculatur.

c. Capillare, *i. B.* interfibrales Bindegewebe, *p. B.* perifibrales Bindegewebe.

manche Eigentümlichkeit aufweist. Doch kann ich erst in der Abhandlung selbst darauf eingehen.

Wenn mir auch gegenwärtig der Beruf zu einer ausführlichen Mitteilung keine Zeit läßt, so möchte ich doch vorläufig soviel bemerken, daß

- I. trotz der Bindegewebshülle der glatten Musculatur das Vorhandensein von Muskelbrücken nicht absolut auszuschließen sein dürfte, wenn sie auch wahrscheinlich in geringerer Zahl vorkommen, als bisher angenommen wurde (cf. auch GARNIER (1));
- II. die Bindegewebshülle der gestreiften Extremitäten- und Herzmusculatur aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem Sarkolemm identisch ist. Für die Herzmusculatur stütze ich meine Behauptung auch mit auf die Untersuchungen von HOCHÉ (1) und Mc CAL-LUM (2).

In den Abbildungen habe ich die 3 Typen des Bindegewebes der Musculatur in Längsschnitten wiederzugeben versucht. Das Material

stammt vom Hunde, wurde in Alkohol fixirt, auf dem Objectträger mit Trypsin verdaut und mit Eisenhämatoxylin gefärbt. Die lineare Vergrößerung ist ungefähr 700.

Heilanstalt Thonberg, Dezember 1897.

Litteratur.

- 1) Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 1897.
- 2) Anatomischer Anzeiger, 1897.
- 3) E. HOEHL, Zur Histologie des adenoiden Gewebes. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1897.
- 4) A. FRORIEP, Ueber das Sarkolemm und die Muskelkerne. Ebenda, 1878.
- 5) R. H. CHITTENDEN, Histochemische Untersuchungen über das Sarkolemm etc. Untersuchungen aus dem physiol. Institut von Heidelberg, herausgeg. von W. KÜHNE, 1879.

Nachdruck verboten.

Neue Methoden zur Darstellung der Hohlräume in Nase und Ohr.

Vorläufige Mitteilung.

Von Dr. GUSTAV BRÜHL,

Assistent der Universitäts-Poliklinik für Ohrenkranke in Freiburg i. B.

Im Anschluß an die in diesem Anzeiger, Bd. 13, No. 3 veröffentlichte Injectionsmethode des Felsenbeins möchte ich die vorläufige Mitteilung machen, daß man ausgezeichnet topographische Präparate der Nebenhöhlen der Nase erhält, wenn man an einem gehärteten und entkalkten halben Kopfe die Nebenhöhlen mit Quecksilber injicirt und die Knochen durch Xylol aufhellt.

Ferner gelingt es, sehr gute Radiogramme von dem knöchernen Labyrinth menschlicher und tierischer Schläfenbeine in ihrer Lage im Knochen zu bekommen, wenn man die Labyrinth mit Quecksilber füllt und mit RÖNTGEN-Strahlen photographirt; endlich erhält man überaus anschauliche Bilder von den Nebenhöhlen und ihrer Projection auf das Gesicht, wenn man nach der gleichen Methode die Hohlräume der Nase injicirt und mit RÖNTGEN-Strahlen photographirt.

Die ausführliche Beschreibung dieser Methoden mit Abbildungen wird demnächst erscheinen.

Nachdruck verboten.

LEOPOLD AUERBACH †.

Von Prof. G. BORN in Breslau.

LEOPOLD AUERBACH wurde am 28. April 1828 in Breslau geboren. Er kam sehr zeitig auf die Schule und machte auf derselben rasche Fortschritte, — verließ aber auf Wunsch seiner Eltern die Secunda des Breslauer Elisabethgymnasiums, das er seit seinem 11. Lebensjahre besucht hatte, um Lehrling in einem Geschäfte zu werden. Doch hielt er es im kaufmännischen Berufe nicht lange aus, sondern trat nach kurzer häuslicher und privater Vorbereitung in die Prima des Matthiasgymnasiums ein, das er nach 2 Jahren (1844, also trotz der Unterbrechung erst 16-jährig) mit dem Zeugnis der Reife verließ. A. blieb die ersten 4 Semester seines Medicinstudiums in seiner Vaterstadt, in Breslau; — hier hat PURKINJE wohl am meisten anregend und fördernd auf ihn gewirkt; — 1846 bezog er die Universität Berlin, wo er neben seinen klinischen Studien immer noch weiter eifrig an theoretisch-biologischen Collegien und Uebungen teilnahm; — in dem Verzeichnis, das der Vita seiner Dissertation beigegeben ist, finden wir aus der Berliner Zeit:

EHRENBERG, Ueber die Physiologie mikroskopischer Lebewesen.

JOH. MÜLLER, Ueber pathologische Anatomie.

REMAK, Ueber Histologie, über Embryologie, über mikroskopische Diagnostik.

Nach Aussage seines und meines alten Freundes FERD. COHN ist A. von diesen Männern nur REMAK näher getreten. Nachdem AUERBACH im Jahre 1849 in Berlin promovirt (1) und das Staatsexamen bestanden hatte, ließ er sich in seiner Heimat, in Breslau, als Arzt nieder. Hier war er aber von Anfang an neben seiner Praxis noch eifrig wissenschaftlich thätig und trat in freundschaftlichen Verkehr mit Männern, wie SIEBOLD, der die Beschäftigung mit wirbellosen Tieren anregte, und AUBERT und FERD. COHN.

Ueber seine Ausbildung als Mikroskopiker schreibt mir FERD. COHN: „Im Mikroskopiren war A. Autodidakt, wie wir alle aus jener Zeit; man kaufte sich ein Mikroskop, oder vielmehr der Vater kaufte es für den Sohn; ich erhielt meinen großen Plöbl, der damals 250 Thaler kostete, schon als Student, A. seinen Schieck voraussichtlich nicht viel später. Hatten wir aber erst das Mikroskop, so lernten wir es von selbst gebrauchen; Institute gab es ja nicht, und unsere Lehrer verstanden es selbst nicht besser wie wir.“

AUERBACH's weiterer Lebensgang ist nun leicht charakterisirt. Er war ein allmählich immer mehr beschäftigter praktischer Arzt (in späterer Zeit teilweise Specialist für Nervenkrankheiten), der seine knapp

bemessenen Mußstunden zu theoretischen, wissenschaftlichen Arbeiten, wesentlich auf dem Gebiete der Mikroskopie, mit glänzenden Erfolgen auszunützen verstand. A. habilitirte sich im Jahre 1863 und wurde 1872 zum außerordentlichen Professor an der Breslauer Universität ernannt, ohne daß diese akademischen Würden ihm jemals einen Pfennig Gehalt oder irgend eine Erleichterung bei seiner Arbeit brachten; — er hat nie über ein Institut mit seinen verschiedenen Hilfsmitteln, nie über einen Assistenten oder einen Diener verfügen können. — Im dritten Stocke seines Wohnhauses auf der Agnesstraße waren 2 Stübchen als Laboratorium eingerichtet:

Mit Gläsern, Büchsen rings umstellt,

Mit Instrumenten vollgepfropft,

Urväterhausrat drein gestopft!

Dorthin flüchtete A., so oft und soviel es der Zwang der Praxis erlaubte, um die abgesparten Stunden der geliebten wissenschaftlichen Arbeit zu widmen. Er mußte sich jedes Glas, jeden Objektträger selber reinigen; — die Litteratur mußte meist aus fremden Bibliotheken mühsam zusammengesucht und geborgt werden; — Material, Instrumente, Reagentien, — alles mußte aus den eigenen, beschränkten Mitteln beschafft und bestritten werden; — mitten im Besten störte der gebieterische Appell der Patienten; — kurz bei ihm war das wissenschaftliche Arbeiten ein mühsames Ringen mit hundert äußerlichen Schwierigkeiten, die die meisten anderen Forscher gar nicht kennen. — Man darf daher die Leistungen dieses Mannes nicht allein mit dem absoluten Maßstabe messen, — auch mit diesem gemessen, sind sie wahrlich groß genug und übertreffen das wissenschaftliche Gepäck gar mancher höheren „Charge“ bei weitem — sondern mit dem relativen Maßstabe, mit Rücksicht auf den Mangel an Mitteln und auf die Hemmnisse, die er zu überwinden hatte; — mit diesem relativen Maßstabe gemessen, sind seine wissenschaftlichen Leistungen bewunderungswürdig.

In Bezug auf die Lehrthätigkeit war AUERBACH immer auf Nebengebiete angewiesen, über die „nicht examinirt wurde“ — freilich seine Stärke lag nicht gerade auf diesem Felde.

Für den Mangel an äußeren Erfolgen wurde AUERBACH durch ein sehr glückliches und reiches Familienleben entschädigt. Seine Frau war eine ebenso liebenswürdige, wie vielseitig gebildete Dame, vor allem hochmusikalisch; als die ältesten Kinder gedeihlich heranwachsen, entwickelte sich in dem AUERBACH'schen Hause eine materiell bescheidene, aber äußerst heitere und künstlerisch angeregte Geselligkeit; — der Verkehr im AUERBACH'schen Hause gehört für den Schreiber dieser Zeilen zu den glücklichsten Jugenderinnerungen. Wenn wir bei Betrachtung von A.'s wissenschaftlicher Thätigkeit etwa zwischen 1875 und 1890 eine große Pause zu constatiren haben, so fällt diese mit der Periode zusammen, in der in seinem Hause das junge Volk flügge wurde und sich selbstherrlich, wie die Jugend ist, regte und alles in Beschlag nahm; — als die Jugend ausgeflogen war und das Haus leerer und stiller wurde, — da kehrte der alte Herr

zu seinen liebgewordenen, wissenschaftlichen Beschäftigungen zurück. Der Verlust der Gattin (im Jahre 1896) beugte ihn tief, ohne ihn von der Arbeit abziehen zu können; er blieb ihr treu bis zuletzt. Im Juli 1897 erfaßte ihn ein unaufgeklärtes Leiden mit septischen Fieberanfällen, dem er am 30. September desselben Jahres erlag.

A. war in erster Linie ein ausgezeichnete und unermüdliche Beobachter, zugleich aber auch ein scharfer Denker am Mikroskope; — er „sah“ vorzüglich! — Ich erinnere mich, daß College SOLGER im Jahre 1877 aus den Schildern eines in Spiritus conservirten Krokodils eine neue Trichosoma-Art herausgebuddelt hatte. Bei der mikroskopischen Untersuchung fielen uns regelmäßig verteilte Warzen oder Höcker auf der Haut auf, über deren Bedeutung wir uns durchaus nicht klar werden konnten. Das fragliche Objekt wurde allmählich den Mitgliedern fast aller Institute in Breslau, an denen mikroskopirt wurde, vordemonstrirt, ohne daß jemand an den Warzen mehr sah oder dieselben zu deuten wußte. Endlich kam A. wieder einmal in unser Institut, um unsere Bibliothek zu benützen; natürlich mußte er unser neues Rätsel- und Wundertier ansehen und seine Meinung über die Warzen abgeben. Er hatte sich kaum über den Tubus des Mikroskops gebeugt, so bemerkte er trocken: „Auf den Warzen stehen ja Büschel von Haaren!“ — Tableau! Das hatte niemand vor ihm gesehen; — das Rätsel der Warzen war gelöst!

AUERBACH's erste größere Arbeit erschien im Jahre 1855 in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie (4). Seitdem KOELLIKER und v. SIEBOLD es ausgesprochen, daß die Protozoen einzellige Tiere seien, schien diese Ansicht, wie AUERBACH einleitend bemerkt, den Darstellungen der bedeutendsten Forscher der damaligen Zeit auf diesem Gebiete zu Grunde zu liegen; doch war sie von keinem derselben ausdrücklich anerkannt worden. Unser Autor hat zur allgemeinen Anerkennung dieses fundamentalen Satzes von der Einzelligkeit der Protozoen sehr wesentlich beigetragen, indem er in seiner äußerst gründlichen Arbeit für eine ganze Reihe meist von ihm neu entdeckter Amöbenarten vollkommen überzeugend demonstrierete, daß dieselben als einzeln lebende Zellen anzusprechen seien. Namentlich wichtig war der von ihm geführte Nachweis des regelmäßigen Vorkommens eines Zellkernes in den Amöben; was bisher dafür gehalten wurde, war der Nucleolus, nicht der Nucleus gewesen. Daß AUERBACH jede Amöbe an ihrer ganzen Oberfläche von einer überall geschlossenen Membran, welche structurlos, sehr ausdehnbar und vollkommen elastisch ist, begrenzt sein läßt, wird heutigen Tages nur bei wenigen Anerkennung finden. Er gerät auch bei der Erklärung der Aufnahme fremder Körper (Nahrungsstoffe) in den Leib der Amöbenzelle in offenbare Schwierigkeiten, da er dabei jedesmal „eine Durchbrechung der Zellmembran“ anzunehmen gezwungen ist. — Wir, denen der Satz von der Einzelligkeit der Protozoen in Fleisch und Blut übergegangen ist, können die Schwierigkeiten, die dieser Auffassung entgegenstanden, „das Barocke, welches in der Vorstellung von fressenden, empfindenden und willkürlich herumschwimmenden, kriechenden und laufenden Zellen“ lag (4, p. 371), kaum mehr nachempfinden; es ist darum das Verdienst

der Arbeit AUERBACH's, die nach dem Zeugnis der Zeitgenossen sehr viel zur Ausbreitung jener Wahrheit beitrug, kaum zu überschätzen.

Am bekanntesten von L. AUERBACH's Leistungen ist vielleicht die Entdeckung des nach ihm benannten sympathischen Ganglienplexus zwischen den Muskelschichten des Wirbeltierdarmes (Plexus myentericus). Er berichtet über diesen „ganglio-nervösen Apparat“ zuerst in einer im Jahre 1862 bei Morgenstern in Breslau erschienenen kleinen, besonderen Schrift; kommt aber dann noch in mehreren Mitteilungen auf den Gegenstand zurück (10, 12); seine lateinisch geschriebene Habilitationsschrift (11) behandelt die Anordnung des Ganglienplexus an einem bestimmten Objecte, dem Muskelmagen der Vögel, ausführlich; da nach AUERBACH's Untersuchungen im Muskelmagen der Vögel eine äußere longitudinale Muskelfaserschicht vollständig fehlt, findet sich hier, wie übrigens auch an anderen, analog gebauten Darmabschnitten (z. B. dem Colon), der Plexus myentericus direct unter der Serosa, d. h. wie immer, an der Außenseite der Ringmuskelschicht.

In den Jahren 1864 und 1865 folgte der Entdeckung des Plexus myentericus eine kaum minder glänzende, die AUERBACH auf einem ganz anderen Gebiete machte: er wies als Erster die Zusammensetzung der Blutcapillaren aus platten, epithelähnlichen, dicht an einander gefügten, kernhaltigen Zellen nach (13—16). Dieser Nachweis war freilich durch die grundlegenden Arbeiten von RECKLINGHAUSEN's und die von ihm erfundene Silbermethode nahe gelegt und erleichtert, da RECKLINGHAUSEN und HIS in den Lymphgefäßen schon die Zellterritorien (ohne die zugehörigen Kerne) gefunden und demonstrieren hatten. Daß diese Entdeckung nach den Vorarbeiten gewissermaßen in der Luft lag, spricht sich sehr deutlich darin aus, daß dieselbe unabhängig von AUERBACH und gleichzeitig von EBERTH und AEBY gemacht wurde. Es ist im Jahrgang 1865 des Centralblattes für die medicinischen Wissenschaften sehr merkwürdig zu lesen, wie an die AUERBACH'sche vorläufige Mitteilung in No. 12 (14) die Redaction die Anmerkung anknüpft, sie habe kurze Zeit nach dieser Mitteilung „eine denselben Gegenstand behandelnde und zu ähnlichen Resultaten führende von Herrn Dr. C. J. EBERTH in Würzburg“ erhalten, „die in der nächsten Nummer zum Abdruck kommt“. — In No. 13 erscheint dann in der That der kurze EBERTH'sche Aufsatz, und diesem fügt die Redaction die Anmerkung hinzu, daß ihr „eine dritte, denselben Gegenstand betreffende Mitteilung von Herrn Prof. AEBY in Bern“ zugegangen sei, die denn auch in No. 14 desselben Blattes abgedruckt wird. AUERBACH hatte seinen ersten Vortrag über die feinere Structur der Saugadern und Blutcapillaren am 11. Februar vor der medic. Section der Schlesisch. Gesellsch. für vaterl. Cultur gehalten, EBERTH gab seinen ersten Bericht am 18. Februar in einer Sitzung der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg! — Eine ausführliche Darstellung ist von AUERBACH nur über die Anatomie der Lymphgefäße — namentlich des Darmes (15) — geliefert worden, die nach dem Gesamttitel dieses ersten Aufsatzes in Aussicht gestellte Bearbeitung der Blutgefäße ist unterblieben oder nicht veröffentlicht worden. Die

Lymphgefäßarbeit AUERBACH's zeichnet sich durch große Sorgfalt und Klarheit aus; mit seiner Auffassung der Art der Verbindung der Endothelzellen in den Lymphcapillaren und der Wirkungsweise des Silbers kann man sich vom heutigen Standpunkte aus nicht mehr einverstanden erklären.

Nun folgt in der Reihe der größeren Veröffentlichungen AUERBACH's eine lange Pause von 8 Jahren, die aber in der Stille mit äußerst mühseligen und bedeutungsvollen, allgemeinen Untersuchungen über den Aufbau des Zellkernes ausgefüllt war. Dieselben knüpften direkt an seine Entdeckung des zelligen Baues der Capillarwände an, indem er aus dieser Veranlassung nahm, der embryonalen Entwicklung der Blutgefäße nachzugehen. Es ist rührend, wie sich AUERBACH im Vorwort zu den „Organologischen Studien“ (20 u. 21) über die Hemmnisse, die er zu überwinden hatte, ausspricht: „Derartige Untersuchungen durchzuführen, hatte aber für den Verfasser seine besonderen Schwierigkeiten. So ausgedehnt sie an sich waren, so hätten sie wohl schneller gefördert werden und in einzelnen Teilen vollkommener ausfallen können, wenn ihm seine Lebensstellung mehr als eine sehr unterbrochene, oft zu entscheidenden Zeitpunkten gestörte Vertiefung in solche wissenschaftliche Aufgaben gestattete und ihm nicht jede äußere Erleichterung entzöge.“

Das erste, 1874 herausgegebene Heft der organologischen Studien (20 u. 21) enthält im ersten Abschnitt eine eingehende Studie über die Einwirkung von Reagentien auf frische, lebende Zellkerne, von denen namentlich die Befunde über die Action der Essigsäure vielleicht heute noch nicht genügend Beachtung gefunden haben; zugleich wird eine Darlegung der von AUERBACH gewonnenen Anschauung über den Aufbau des Zellkerns geliefert; der zweite Abschnitt desselben Heftes bringt namentlich Mitteilungen über multinucleoläre Kerne, in denen der Nachweis geführt wird, daß das Vorkommen zahlreicher Kernkörperchen viel häufiger ist, als bisher bekannt war.

In dem noch in demselben Jahre (1874) erschienenen 2. Heft der organologischen Studien finden wir wieder einen Beitrag (dritter Abschnitt) „zur Charakteristik und Lebensgeschichte der Zellkerne“; dieser Beitrag ist aber der weitaus bedeutendste, — er hat der modernen Lehre von der Befruchtung ihr erstes dauerndes Fundament geliefert: es sollte nie vergessen werden, daß dieses Verdienst durchaus AUERBACH zugehört. — Das Material war ein schon vor AUERBACH von REICHERT, KOELLIKER und Anderen viel benütztes: die Eier der Nematoden, die sich leicht in allen Stadien der Reifung, Befruchtung und Furchung isoliren und unter dem Mikroskop lebend beobachten lassen. Daß AUERBACH weiter kam als die ausgezeichneten früheren Beobachter desselben Objects, verdankt er einem ingenios erfundenen, methodischen Kunstgriff: er comprimirte die mit dunklem Dotter gefüllten Eier von *Ascaris nigrovenosa* und *Strongylus auricularis* durch Wegsaugen der Flüssigkeit unter dem Deckglase ebenso gleichmäßig wie allmählich so weit, daß ihr Inneres vollkommen durchsichtig und namentlich die Kernverhältnisse klar erkennbar wurden, wonach bei richtiger Abmessung und Erhaltung des

Druckes selbst bei stundenlanger Dauer der Compression „die inneren Entwicklungsprocesse, resp. die Furchung ihren continuirlichen, regulären Fortgang“ nahmen.

Welches sind nun die fundamentalen Thatsachen, die A. auf diesem Wege fand und die schon bei ihrer ersten Veröffentlichung in einem Vortrag auf der Tagung der deutschen Naturforscherversammlung zu Breslau (1874) das größte Aufsehen erregten? — Im befruchteten Nematoden-Ei ist das große Keimbläschen verschwunden; das (lebend, ohne Reagentien beobachtete!) Ei erscheint kernlos. — Dann taucht an jedem der beiden Pole des Eies ein zuerst kleines, sich bald vergrößerndes Kernbläschen auf; diese beiden, an den Polen des Eies neugebildeten Kerne wandern in der Längsaxe des Eies auf einander zu, bis sie sich in der Mitte desselben treffen, — dort platten sie sich aneinander ab, drehen sich um 90° und verschmelzen mit einander zu einem längsgestreckten, spindelförmigen Kerngebilde. Der so aus Verschmelzung zweier Kerne hervorgegangene erste Kern der befruchteten Eizelle verschwindet als scharf umschriebenes Gebilde wieder bei der ersten Teilung; er streckt sich weiter in die Länge, seine Umrisse werden undeutlich, an seine Stelle tritt eine „hantelförmige“ Figur von klarem Protoplasma, wobei um die dicken Enden der Hantel sonnenartige Strahlungen in den Dotterkörnern auftreten; dann erscheinen im Stiele der Hantel die beiden ersten Furchungskerne neu als helle Bläschen, zwischen denen die erste Furche das Protoplasma der Eizelle durchschneidet.

Die Methodik dieser Beobachtungen ist so leicht, die Bilder sind so instructiv, daß ich dieselbe, wie vielleicht noch mancher Andere, seit Jahren mit vollem Erfolge im Cours ausführen lasse.

Wie nahe A. der richtigen Herleitung der beiden polar auftretenden Kerne, durch deren Verschmelzung der erste Furchungskern gebildet wird, kam, wird dadurch bezeugt, daß er auf p. 248 u. 249 (21) hervorhebt: „Das Material des einen Polarkernes stammt aus der vorderen Eihälfte, an welcher die befruchteten Zoospermien eingedrungen waren; — der andere Kern stammt aus der hinteren, in jeder Beziehung weniger gut bedachten Eihälfte.“ A. faßt den Vorgang der Copulation der Kerne als zweckmäßige Einrichtung zur gleichmäßigen Mischung der nach ihrer Entstehung qualitativ verschiedenen Kerne auf und verwendet dabei die auffällige, von ihm entdeckte Drehung der copulirenden Kerne in sehr scharfsinniger Weise. —

Inzwischen waren durch BÜTSCHLI, VAN BENEDEN und Andere die Schicksale des Keimbläschens näher verfolgt werden; man hatte erfahren, daß von demselben nach Bildung der Richtungskörperchen ein Rest im Ei zurückbleibe; es lag nahe, den einen der beiden copulirenden Kerne A.'s als diesen Rest aufzufassen, den anderen vom Samenkörper herzuleiten; — der positive Nachweis, daß dem so sei, gelang bekanntlich am Ei von *Toxopneustes lividus* zuerst O. HERTWIG, der, wie er selbst angiebt, durch die AUERBACH'schen Befunde direct angeregt war.

Bis zu einem gewissen Grade verhängnisvoll wirkte für die in der

A.'schen Arbeit niedergelegte Auffassung der Kernteilungsvorgänge, daß bald darauf nach den Vorarbeiten von A. SCHNEIDER, MAYZEL, BÜTSCHLI u. A. die glänzende FLEMMING'sche Klarlegung der Karyokinese folgte; — von einer vollständigen Auflösung des Mutterkernes und von einer vollkommenen Neubildung der Tochterkerne, wie es die A.'sche Karyolyse wollte, konnte danach gar keine Rede sein; — schließlich kam es so weit, daß man die Bezeichnung Karyolyse auf ganz andere Vorgänge anwendete, als die sind, welche A. ursprünglich damit meinte. — Vergeblich bemühte sich A. bis in die neueste Zeit hinein immer und immer wieder, den gesunden Kern seiner Auffassung, die sich freilich nur auf Bilder nach dem lebenden Object, aber auf unbestreitbar richtig beobachtete, gründete, zu retten; — er gab zu, die „Fadenfigur“, die bei der Teilung vom Mutterkerne auf die Tochterkerne direct übergeht, übersehen zu haben, so daß von einem vollständigen Verschwinden des ersten und einer vollständigen Neubildung der letzteren keine Rede sein könne; — es half nichts mehr; — auch der richtige Kern seiner Auffassung schien verloren.

Und doch scheint mir die Richtigkeit der A.'schen Grundauffassung, daß der Kern während der Teilung als gesondertes Element, als abgegrenztes Organ innerhalb des Zelleibes zu existiren aufhöre, gerade durch die Arbeiten der letzten Jahre, nach denen unter anderem die Centralspindel der karyokinetischen Figur vom Centrosoma, also von einem Gebilde des Zelleibes (HERMANN) abstammt, als ganz sicher erwiesen. Merkwürdigerweise ist dieser fundamentale Satz noch keineswegs ins allgemeine Bewußtsein eingedrungen; man findet ihn nur selten in einem Lehrbuche, auch wenn das Capitel der Kernteilung recht ausführlich und mit allem formalen Detail dargestellt ist. — Ich möchte noch hinzufügen, daß der Kern während des eigentlichen Teilungsactes nicht nur morphologisch nicht mehr als gesondertes Zellorgan existirt, sondern auch nicht mehr im gewöhnlichen Sinne und in der gewöhnlichen Weise functionirt. Physiologisch ist die Kinese — abgesehen von den Bewegungsvorgängen — für die wesentlichsten Kernbestandteile (das Chromatin) eine Zeit der vollständigsten Ruhe, während die Periode, die man als Ruhezustand (nämlich für die Bewegungsvorgänge bei der Teilung) des Kernes zu bezeichnen pflegt, physiologisch einen Zustand der höchsten und vielseitigsten Activität darstellt.

Nun ruhten zwar nicht die wissenschaftlichen Bestrebungen A.'s, wohl aber Veröffentlichungen größeren Stiles mehr als ein Jahrzehnt! — Er wurde auf den Gebieten, auf denen er so weittragenden Anstoß gegeben, auf den Gebieten der Befruchtungs- und Zellteilungslehre, bei seinen mißlichen äußeren Verhältnissen von der großen Schaar der in jeder Beziehung günstiger gestellten Concurrenten, denen es nie an Zeit, Hilfsmitteln, Material und Litteratur mangelte, rasch überholt und stand mißmutig beiseite, ohne auch nur immer im Stande zu sein, sein gutes Recht zu wahren.

Nachdem sich aber seine Verhältnisse bis zu einem gewissen Grade verändert (siehe oben S. 258) und die preußische Akademie auf Antrag WALDEYER's, dem diese Vermittelung zur höchsten Ehre

gereicht, ihm ein mit allen modernen Hilfsmitteln ausgestattetes Zeiß'sches Mikroskop und ein gutes Mikrotom (1889) zur Verfügung gestellt hatte, suchte sich A. in die neueren Methoden der Paraffineinbettung, des Mikrotomschneidens, der Färberei u. s. w. einzuarbeiten, was ihm auch überraschend schnell gelang. — Die ersten Daten und Anweisungen holte er sich in unserem Institute.

Die nächste Frucht der neu begonnenen Untersuchungen war eine Reihe von Sätzen, die A. mehr Widerspruch als Zustimmung eintrugen.

AUERBACH fand (32) in den verschiedensten Kernen zweierlei Substanzen (Nucleolen), von denen die einen bei gleicher Behandlung gewisse rote und gelbe, die anderen gewisse blaue und grüne Farbstoffe festhielten. Im Weiteren (33) konnte er bald feststellen: „Der Kopf der reifen Spermien besteht überall (bei allen Wirbeltieren) aus kyanophiler, der Schwanz samt dem Mittelstücke aus erythrophiler Substanz. An den Eiern ist die Substanz des Keimbläschens entschieden erythrophiler Natur, in besonders hohem Maße diejenige seiner Nucleoli, und ebenso hochgradig erythrophil sind alle eigentlichen Dotterkörperchen.“ Daraus folgert er weiter, „daß die männliche Befruchtungssubstanz eine kyanophile, die weibliche Zeugungssubstanz eine erythrophile ist“.

„Nach allem ist der sexuelle Gegensatz begründet auf 2 Substanzen, die sich qualitativ dadurch unterscheiden, daß die männliche (in dem von AUERBACH definirten Sinne) kyanophiler, die weibliche erythrophiler Natur ist.“

Diese Sätze sind den schwersten Bedenken begegnet und, wie Referent glaubt, mit Recht. Wäre der merkwürdige tinctorielle Gegensatz an die männliche und die weibliche Befruchtungssubstanz gebunden, so müßten ihn der männliche und weibliche Vorkern am deutlichsten zeigen — das ist aber, wie A. selber später zugeben mußte, durchaus nicht der Fall. Auch übertragen die männlichen und weiblichen Geschlechtsproducte durchaus nicht jedes für sich nur die Eigenschaften des Geschlechts, dem sie entstammen, sondern sie übertragen die Eigenschaften zweier Individuen und ihrer Ascendenten; es ist demnach in ihren Kernen auch gar kein so scharfer geschlechtlicher Gegensatz zu erwarten; es handelt sich hier um denselben Einwand, der der von MINOT, BENEDEN u. A. aufgestellten Theorie der Richtungskörperchenbildung zu machen ist. —

Doch ist hervorzuheben, daß im Anschluß an die A.'schen Arbeiten namentlich aus der Breslauer botanischen Schule hervorgegangene Untersuchungen einerseits eine Bestätigung der betreffenden Thatsachen brachten, — ROSEN wies nach, daß der generative Kern des Pollenkorns kyanophil, der Eikern erythrophil sei, — andererseits mit erheblicher Erweiterung des untersuchten Materials Aussicht auf eine bessere Erklärung der tinctoriellen Unterschiede eröffneten. — ROSEN neigt im Anschluß an Experimente von ZACHARIAS zu der Ansicht, daß die Kyanophilie mit dem Nucleingehalt der betreffenden Kerne parallel gehe, während STRASBURGER mehr Ernährungs- und daraus resultirende physikalische Zustände des Chromatins dafür verantwortlich macht, ob dasselbe kyanophil oder erythrophil reagirt; — Referent

möchte auch in der Anordnung des Chromatins einen wesentlichen Factor sehen. — Jedenfalls haben sich die A.'schen Befunde und Methoden in den Händen der Botaniker als recht anregend und förderlich erwiesen, während dieselben von den Zoobiologen mit Unrecht — vielleicht veranlaßt durch einige etwas gar zu absprechende Kritiken — bisher ganz vernachlässigt wurden.

Für AUERBACH selbst schloß sich an diese Untersuchungen eine eingehendere Beschäftigung mit der Spermatogenese, aus der seine letzten, sehr hübschen Arbeiten hervorgingen. Er entdeckte (36), daß die Spermien von *Dytiscus marginalis* sich im innersten Abschnitt des Nebenhodens paarweise in höchst eigentümlicher Weise mit einander conjugiren — nur BALLOWITZ hatte vorher in einer versteckten Notiz, die AUERBACH entgangen war, die Doppelspermien von *Dytiscus* und einigen anderen Käferarten erwähnt. Ueber die Bedeutung dieser zeitweisen Conjugation bemerkt AUERBACH, daß dieselbe in einem während der Conjugation erfolgenden Stoffaustausch gesucht werden müsse. Als Zweck dieses Stoffaustausches aber denkt er sich „den Ausgleich etwaiger Verschiedenheiten der Mischung und damit auch der vererblichen Qualitäten als ein Mittel, die Variabilität einzuschränken und einen gewissen Grad der Constanz der Art zu begünstigen“.

Im letzten Jahre vor seinem Tode erschienen noch die ausführlichen „Untersuchungen über die Spermatogenese von *Paludina vivipara*“ (41). Neben einer Fülle hier nicht wiederzugebender Einzelheiten brachte die Arbeit die sehr interessante Aufklärung über die Bedeutung der zweierlei grundverschiedenen Samenelemente, die bei *Paludina* längst bekannt waren, der haarförmigen und der wurmförmigen Spermien. Man wußte, daß nur von ersteren die Befruchtung vollzogen wird, über die Bedeutung der letzteren existirten nur einige, recht gewagte Hypothesen. A. zeigte nun, daß die vollkommene Ausbildung der haarförmigen Spermien erst in einer Syntaxis, in einem ganz engen Contacte mit den wurmförmigen Spermien stattfindet, indem beide Formen eine Zeitlang in einem bestimmten Abschnitte des Hodenschlauches zu einem gemeinschaftlichen Bündel zusammengefügt erscheinen. „Mit dieser Vermengung und Zusammenschließung der zweierlei Spermien ist nun aber der Beginn der 2. Periode der Ausbildung der haarförmigen verknüpft, und zwar regelmäßig verknüpft; ja sie (die 2. Periode der Ausbildung der haarförmigen Spermien) ist obligatorisch an jene Gemeinschaft gebunden, also durch letztere bedingt.“

Es ist mir zweifellos, daß A. der allgemeinen Bedeutung der von ihm entdeckten merkwürdigen obligatorischen Syntaxis der beiden Spermienformen bei *Paludina* weiter nachgegangen wäre, daß er an die Erscheinungen der Vertebraten-Spermatogenese, die BENDA als Copulation bezeichnet, angeknüpft hätte, wäre er nicht bald nach Beendigung dieser letzten großen Arbeit von den ersten Zeichen des Leidens betroffen worden, das sein Ende herbeiführte.

Ref. hat sich bei dieser Uebersicht nur auf die wichtigsten, namentlich morphologisch interessanten Arbeiten A.'s beschränkt; die Titel

der physiologischen und pathologischen Untersuchungen findet man in dem unten folgenden Verzeichnis, das Ref. dem Eifer und der Sorgfalt des ältesten Sohnes von A., des Prof. FELIX AUERBACH in Jena, verdankt.

Die Durchsicht und eventuelle Veröffentlichung seines litterarischen Nachlasses hat Geheimrat WALDEYER, der dem Verstorbenen immer ein anerkennender und hülfbereiter Freund war, übernommen.

Breslau, 30. Dec. 1897.

Verzeichnis der von L. AUERBACH veröffentlichten
Arbeiten.

- 1) De irritamentis nervorum studia critica. Inaug.-Diss. Berlin 1849.
- 2) Ueber psychische Thätigkeiten des Rückenmarks. GÜNSBURG's Zeitschr. f. Med., Bd. 4, 1853, p. 452—496.
- 3) Ueber Encystirung von Oxytricha Pellionella. Z. f. wiss. Zool., Bd. 5, 1854, mit Taf.
- 4) Ueber die Einzelligkeit der Amöben. Z. f. wiss. Zool., Bd. 7, 1855, 4 Taf.
- 5) Ueber die Natur des Muskeltonus, Historisches und Experimentelles. Jahresber. d. Schles. Gesellsch., 1854, p. 32—34 u. 127—130.
- 6) Ueber Muskelcontractionen durch mechanische Reizung am lebenden Menschen. Jahresber. d. Schles. Ges., 1859, p. 134—140.
- 7) Ueber die Wirkungen topischer Muskelreizung. Abhandl. d. Schles. Ges., 1861, p. 291—326.
- 8) Ueber Percussion der Muskeln. Zeitschr. f. ration. Med., Bd. 14, 1862.
- 9) Ueber einen Plexus myentericus, einen bisher unbekanntem ganglionnervösen Apparat im Darm der Wirbeltiere. Breslau, Morgenstern, 1862.
- 10) Ueber einen Plexus gangliosus myogastricus. Abhandl. d. Schles. Ges., 1862, u. Amtl. Ber. d. Naturf.-Vers. zu Carlsbad, 1862.
- 11) De ventriculo carnosio avium. Habilit.-Schr. Breslau 1863.
- 12) Fernere Mitteilungen über den Nervenapparat des Darmes. VIRCHOW's Arch., Bd. 30, 1864; auch Jahresber. d. Schles. Ges., 1864.
- 13) Neue Beobachtungen über den Bau der Lymphadern. Jahresber. d. Schles. Ges., 1864, p. 167 ff.
- 14) Ueber den Bau der Lymph- und Blut-Capillaren. Centralbl. f. d. med. Wiss., 1865.
- 15) Untersuchungen über die Lymph- und Blutgefäße des Darms. VIRCHOW's Archiv, Bd. 33, p. 340—394, 2 Taf.
- 16) Ueber den Bau der Lungen-Capillaren. Amtl. Ber. d. Naturf.-Vers. zu Hannover, 1865, u. Jahresber. d. Schles. Ges., 1865.
- 17) Ueber die Einwirkung des Lichtes auf befruchtete Froscheier. Centralbl. f. d. med. Wiss., 1870.
- 18) Schreibkrampf und Schreibblähmung. Jahresber. d. Schles. Ges., 1870.
- 19) Wahre Muskelhypertrophie. VIRCHOW's Archiv, Bd. 53, p. 234—266 u. 397—417.
- 20) Organologische Studien, Heft 1, 3 Taf. Breslau, Morgenstern, 1874.
- 21) Organologische Studien, Heft 2, 1 Taf. Ebenda.

- 22) Zur allgemeinen Muskelphysiologie. Tageblatt d. Naturf.-Vers. zu Gratz, 1875.
- 23) Ueber erweiternde Wirkung der Längsmuskeln der Gefäße. Nachtrag z. Jahresber. d. Schles. Ges. f. 1875, vom Nov. 1877.
- 24) Zur Lehre von der Vermehrung der Zellkerne. Centralbl. f. d. med. Wiss., 1876.
- 25) Zelle und Zellkerne. Beiträge zur Biologie d. Pflanzen, herausg. von F. COHN.
- 26) Ueber die streifige Spindelfigur der Zellkerne. Vortrag, geh. auf d. Naturf.-Vers. zu München 1877. Allg. Wien. med. Ztg., 1877.
- 27) Zur Mechanik des Saugens und der Inspiration. DU BOIS-REYMOND's Archiv f. Physiol., 1888, p. 59—128.
- 28) Artikel „Saugen“ in Realencyklopädie der ges. Heilk., 2. Aufl., 7 pp.
- 29) Zur Frage der wirklichen oder scheinbaren Muskelhypertrophie. Centralbl. f. med. Wiss., 1889, No. 45.
- 30) Ueber die Blutkörperchen der Batrachier. Anat. Anz., Bd. 5, 1890.
- 31) Die Blutkörperchen der Amphibien. Verhandl. d. internat. med. Congresses in Berlin 1890.
- 32) Zur Kenntniss der tierischen Zellen. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss., 1890, p. 735—749.
- 33) Ueber einen sexuellen Gegensatz in der Chromatophilie der Keimsubstanzen. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss., 1891, p. 713—750.
- 34) Zur Charakteristik von Ei und Samen. Berl. klin. Woch., 1891, No. 37.
- 35) Zur Chromatophilie der weiblichen und männlichen Geschlechtsproducte. DU BOIS-REYMOND's Archiv f. Physiol., 1891.
- 36) Ueber merkwürdige Voigänge am Sperma von *Dytiscus marginalis*. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss., 1893, p. 185—203.
- 37) Zu den Bemerkungen des Herrn Dr. BALLOWITZ, betreffend das Sperma von *Dytiscus marginalis*. Anat. Anz., Bd. 8, 1893.
- 38) Zur Theorie der Doppelfärbungen. Jahresber. d. Schles. Ges., Febr. u. März 1894.
- 39) Spermatologische Mittheilungen. Ibid., 28 pp.
- 40) Zur Entstehungsgeschichte der zweierlei Samenfäden von *Paludina vivipara*. Jahresber. d. Schles. Ges., März 1896.
- 41) Untersuchungen über die Spermatogenese von *Paludina vivipara*. Jenaische Zeitschr., 1896.

Nachdruck verboten.

NIKOLAUS KLEINENBERG †.

Am 5. November 1897 starb im internationalen Hospital zu Neapel am Herzschlage, erst 55 Jahre alt, der Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie an der Universität Palermo NIKOLAUS KLEINENBERG. Sein äußeres Leben bietet wenig Erwähnenswertes. Geboren zu Libau in Kurland am 11. März 1842 als der Sohn des Stadtsekretärs FRIEDRICH KLEINENBERG, machte er zunächst von 1852 bis 1860 die höhere Schule in seiner Vaterstadt durch, ging dann zum

Studium der Medicin nach Dorpat und legte sein Staatsexamen im Frühjahr 1867 ab. Im Juni 1868 wanderte er nach Jena, um bei HALLIER Botanik zu treiben, für die er von Jugend ¹⁾ auf eine große Vorliebe gezeigt hatte, fühlte sich jedoch schon bald von Männern wie SNELL, ABBE, DOHRN und HAECKEL mächtiger angezogen und erwarb sich 1871 den Doctorhut in der medicinischen Facultät mit einer zootomischen Arbeit. Im Jahre 1873 siedelte er nach Neapel an die eben erst begründete zoologische Station über, lebte später als Privatmann auf der Insel Ischia einige Jahre, wurde Anfang 1879 zum Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie in Messina ernannt und war von Anfang 1895 ab in der gleichen Eigenschaft in Palermo thätig.

Als Schriftsteller ist KLEINENBERG nicht häufig in die Oeffentlichkeit getreten: das Verzeichnis seiner gedruckten Arbeiten (s. unten) zählt nur 11 Nummern, was bei einem Manne von so reicher und vielseitiger Begabung mit Recht befremden darf. Trotzdem war sein Einfluß auf seine Fachgenossen und auch über deren engen Kreis hinaus nicht gering, ja, seine beiden großen Publicationen haben geradezu Umwälzungen in den allgemeinen morphologischen Anschauungen herbeigeführt, die auch jetzt noch nicht beendet zu sein scheinen.

Gleich die Dissertation von 1871, eigentlich nur ein Capitel aus einer größeren Arbeit über die Hydra des Süßwassers, verrät die Bedeutung ihres Autors. Sie ist zwar scheinbar nur eine Beschreibung der feineren Vorgänge bei der Furchung, wie sie sich im lebenden Ei unter dem Mikroskope zeigen, läßt auch noch das Keimbläschen fettig degeneriren und die Kerne der Furchungszellen sich „als Ausscheidungen einer eiweißreichen Substanz“ völlig neu bilden. Indessen daran knüpft sich eine sehr interessante Auseinandersetzung mit MAX SCHULTZE und KÜHNE über Contractilität, mit SACHS und HOFMEISTER über Zellteilung und Structur des Plasmas. Noch mehr tritt eine der wesentlichen Eigenschaften KLEINENBERG's, sein scharfes Denken, in der „Hydra“ hervor, die E. HAECKEL gewidmet ist. Diese bringt in ihrem anatomischen Teile die uns allen bekannte Theorie der Neuromuskelzellen, in ihrem ontogenetischen den seltsamen und seither definitiv widerlegten, auch von seinem Autor aufgegebenen Fund, daß das Ektoderm (Hornblatt) sich bei der Entwicklung in die Eischale verwandle und abgeworfen werde, daß mithin die erwachsene Hydra kein echtes Ektoderm habe. Es sei hier gleich angefügt, daß KLEINENBERG bis zuletzt noch an seinen Anschauungen über die Neuromuskelzellen als Ausgangspunkt der nervösen und muskulösen Gewebe fest-

1) Die Notizen über KLEINENBERG's Leben in Rußland verdanke ich seiner ältesten Schwester. K. war das 7. von 12 Kindern; seine Censuren auf der Libauer Schule lauteten gewöhnlich schlecht, die privaten Urteile von ein paar einsichtigen Lehrern über sein Können und auch Wollen dagegen günstig. In Dorpat erhielt er die meiste Anregung von SCHLEIDEN und vom Chemiker KARL SCHMIDT, während das Studium der Medicin ihm eine Nebensache war.

gehalten und, wie sich nicht leugnen läßt, sie auch in seiner Arbeit aus dem Jahre 1886 besser begründet hat als zu Anfang.

Der mehrjährige Aufenthalt auf der einsamen Insel Ischia, von dem man sich eine große litterarische Production hätte versprechen dürfen, zeitigte zunächst die Uebersetzung des bekannten Werkes von BALFOUR und FOSTER über die Entwicklung des Hühnchens. Bemerkenswert ist an ihr nur das sehr pessimistisch gehaltene „Vorwort des Uebersetzers“, das sich äußerst scharf gegen die Vielschreiberei in der Wissenschaft richtet. Ferner hatte sich K. in Neapel sowohl als auf Ischia mit der Ontogenese des Regenwurms *Lumbricus trapezoides* beschäftigt und veröffentlichte sie 1878 italienisch und das Jahr darauf englisch. Sie behandelt die Entwicklung der wichtigsten Organe einer Species, bei der regelmäßig aus einem Ei zwei Embryonen hervorgehen.

In Messina wandte sich KLEINENBERG definitiv den Seetieren zu. Er brachte schon bald eine vorläufige Mitteilung zu seiner bedeutendsten Schrift (No. 9) und schilderte darin kurz den Ursprung des Nervensystems der Anneliden; ferner eine kurze Mitteilung über die Entstehung der Eier bei *Eudendrium*, worin er für die Hydromedusen als der Erste die Wanderung der jungen Eier aus einem Keimblatt in das andere mit aller Sicherheit nachweist. Ebenso datirt von Messina eine Würdigung der Verdienste DARWIN's, deren warmer Ton vorteilhaft absticht von der sonderbaren Art, womit in der Gegenwart manche Forscher, namentlich jüngere, über diesen gewaltigen Mann zu urteilen wagen. 1886 erschien dann die ausführliche Darstellung der Embryogenese des polychäten Wurmes *Lopadorhynchus*, die uns eine ganze Reihe neuer Aufschlüsse über wichtige Fragen auch der vergleichenden Entwicklungslehre liefert. Sie ist in sehr anregender, hie und da freilich scharfer und sarkastischer Weise geschrieben, und sowohl die Einleitung als das letzte Capitel verdienten viel allgemeiner gelesen zu werden, als es der Fall zu sein scheint. In jener discutirt er die Herkunft des Mesoderms und gelangt zu dem unerwarteten Schlusse, daß es gar nicht existire. „Das mittlere Keimblatt der Embryonen höherer Metazoen erscheint als ein bloß conventioneller, den That-sachen nicht entsprechender Begriff. Was man bisher so nannte, ist entweder die Summe unabhängiger heterogener Anlagen, die im Bereiche der primären Keimblätter entstehen, oder eine einzige Anlage eines bestimmten Organs, die eventuell teilweiser Umbildung unterliegt.“ So führt er denn auch bei *Lopadorhynchus* alle Organe auf die beiden primären Keimblätter oder auf „vorhergehende besondere Organe“ zurück, muß allerdings selber einschränkend hinzufügen, daß L. keine Blutgefäße habe und daß die Segmentalorgane sich nicht hätten finden lassen wollen. Glücklicher ist jedenfalls seine Idee von der Entwicklung durch Substitution von Organen, und bedeutender sind die Folgerungen, die er daraus für die Embryologie zieht. Es genügt nämlich nach ihm nicht mehr, von einem Organ nachgewiesen zu haben, aus welchem Keimblatt es ontogenetisch hervorgeht, vielmehr muß das bleibende oder vergängliche Zwischenorgan ermittelt

werden, das jenem phylogenetisch direct vorhergegangen ist, und in dieser Weise ist der Weg rückwärts so weit zu verfolgen, bis man zu den beiden Keimblättern gelangt, die ja selber nichts sind als die functionirenden Organe der ältesten Metazoen. Speciell die Anneliden „besitzen während ihres individuellen Lebens zwei durchaus verschiedenartige Nervensysteme, eins für die Larve, ein anderes für das Annelid. Zwischen beiden besteht gar keine Homologie. Das Centralorgan der Larve ist dem der Medusen homolog, für das Centralorgan des Annelids giebt es in der Cölateratenorganisation keinen gleichwertigen Bestandteil. Es findet nicht Umbildung, sondern Substitution von Organen statt.“ Die Anwendung dieser Substitutionslehre auf das Nervensystem der anderen Tierklassen möge bei KLEINENBERG nachgelesen werden. Für die Vertebraten, wo er die Riesenzellen im Rückenmark die Reste eines medusoiden Nervensystems sein läßt, hat neuerdings bekanntlich BEARD den Faden von KLEINENBERG weiter gesponnen. Die Chorda nimmt K. als Vermittlungsorgan bei der Entstehung des Skeletes in Anspruch. Auch über die rudimentären Organe verbreitet seine Anschauung neues Licht.

Seit 1886 hat K. so gut wie nichts mehr geschrieben, war aber, wie uns hier aus seinen privaten Aeüßerungen bekannt war, in seiner stillen bedächtigen Weise unverdrossen thätig. 1892 veröffentlichte er eine Vorlesung vor größerem Publicum über den wesentlichen Unterschied zwischen Kunst und Wissenschaft, und 1894 hielt er auf dem internationalen Medicinercongresse in Rom einen kurzen Vortrag über die Entwicklung des Nervensystems bei dem pteropoden Mollusk *Clionopsis*. Leider ist es ihm nicht vergönnt gewesen, diese Untersuchungen, die sich über ein weites Feld (auch die Wirbeltiere) erstreckten, zu publiciren; mit welchem Interesse aber er auch bis zuletzt noch die Litteratur über den Bau des Nervengewebes verfolgte, ersieht man daraus, daß er nur wenige Tage vor seinem Tode die ausführliche neueste Schrift von APATHY ganz durchlas. Ob in seinem Nachlasse sich druckreife Manuscripte vorfinden, ist noch ungewiß; sollte es aber der Fall sein, so werden sie der Wissenschaft nicht verloren gehen.

In der mikroskopischen Technik knüpft sich der Name KLEINENBERG an die Pikrinschwefelsäure und ein alkoholisches Hämateingemisch. Auf beide hielt er große Stücke, wie er denn auch in seinem *Lopadorhynchus* eindringliche Worte für die Bedeutung der Technik fand. Immerhin darf nicht verschwiegen werden, wie nach E. MEYER gerade die „nicht ganz gelungene Conservirung oder Färbung des Objectes“ es verschuldet hat, daß K. die Nephridien von *Lopadorhynchus* nicht aufzufinden vermochte.

Was wir, die wir KLEINENBERG näher kannten, aufrichtig bedauern, ist, daß er mit seinem Wissen so sehr zurückhielt. Er besaß umfangreiche, auf eigenen Forschungen beruhende Kenntnisse vom Bau namentlich der niederen Tiere, aber an die Oeffentlichkeit damit zu treten, wohl gar damit zu prunken, war nicht seine Art, obwohl er ja, wie nicht viele, die Gabe der klaren Darstellung besaß. Denn er war

kritisch gegen sich selbst. Sein früher Tod bedeutet einen schweren Verlust für unsere Wissenschaft.

Neapel, Zoologische Station, im December 1897.

PAUL MAYER.

Verzeichnis von KLEINENBERG's Schriften.

- 1) Die Furchung des Eies von *Hydra viridis*. Ein Beitrag zur Kenntniss der Plasmabewegungen. Dissertation Jena 1871. 41 pp.
- 2) *Hydra*. Eine anatomisch-entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Leipzig 1872. 90 pp. 4 Taf.
- 3) FOSTER und BALFOUR, Grundzüge der Entwicklungsgeschichte der Tiere. Leipzig 1876. 267 pp. 71 Figg.
- 4) 5) Sullo sviluppo del *Lumbricus trapezoides*. Napoli 1878. 56 pp. 3 Taf. Englisch in: Q. Journ. Mic. Sc., (2) Vol. 19, 1879, p. 206—244, Taf. 9—11.
- 6) Sull' origine del sistema nervosa centrale degli Annelidi, in: Atti Accad. Lincei Mem., (3) Vol. 10, 1881, p. 420—430.
- 7) Ueber die Entstehung der Eier bei *Eudendrium*, in: Zeit. Wiss. Z., Bd. 35, 1881, p. 326—332.
- 8) CARLO DARWIN e l'opera sua. Messina 1882. 31 pp.
- 9) Die Entstehung des Annelids aus der Larve von *Lopadorhynchus*, nebst Bemerkungen über die Entwicklung anderer Polychäten, in: Zeit. Wiss. Z., Bd. 44, 1886, p. 1—227, T. 1—16.
- 10) Intorno alla differenza essenziale fra arte e scienza. Messina 1892. 30 pp.
- 11) Sullo sviluppo del sistema nervoso periferico nei Molluschi, in: Monitore Z. Ital., Anno 5, 1894, p. 75.

Anatomische Gesellschaft.

Die zwölfte Versammlung der Anatomischen Gesellschaft wird, wie bereits in dem Berichte über die elfte Versammlung mitgeteilt wurde, in Kiel und zwar vom 18. bis 20. April d. J. stattfinden.

Vorsitzender: Herr G. SCHWALBE.

Vorläufige Tagesordnung.

Sonntag, den 17. April, Abends: Begrüßung im Bürgerbräu (Schumacherstr. 20). (Vorher Vorstandssitzung.)

Montag, den 18. April, Vormittags:

Referat über Spermatogenese.

Referent: K. v. BARDELEBEN.

Andere Vorträge, Discussion und Demonstration von Präparaten zur Spermatogenese.

Sonstige Vorträge.

Montag Nachmittag: Vorträge und Demonstrationen.

Dienstag, den 19. April, Vormittags und Nachmittags: Vorträge und Demonstrationen.

Dienstag Abend: Gemeinsames Essen in Holst's Hôtel (Schloßgasse 1/2).
Mittwoch, den 20. April, Vormittags: Vorträge, ev. Demonstrationen.
Mittag 12 Uhr: Geschäftssitzung. Wahl des Vorstandes für die Jahre
1899—1902.

Nachmittags: Bei günstigem Wetter: Ausflug über die Kieler Bucht
nach Holtenau und durch den Nord-Ostsee-Kanal.

Event. Vorträge und Demonstrationen.

Nachher: Vereinigung in der Seebadeanstalt, Düsternbrooker
Weg 110.

Anmeldungen zu Vorträgen und Demonstrationen nimmt der
Schriftführer entgegen.

Hôtels in Kiel: Holst's Hôtel (nahe dem anat. Institut), Schloß-
garten. Hôtel Germania, am Bahnhof. Hôtel Kronprinz, Hafenstraße.
— Einfacher: Centralhôtel, Brunswieker Str. (nahe dem Institut).
Mädicke's Hôtel, Muhl's Hôtel, beide am Bahnhof. Folker's Garten,
Düsternbrook. Kaiserhof, Martensdamm. (Ueberall Verbindung durch
elektr. Straßenbahn.)

Anatomisches Institut: Hegewischstraße 1, bei der Universität.

Es werden etwa 16 große Mikroskope mit Apochromaten oder
guten Oellinsen und gegen 40 mittlere zu Demonstrationen verfügbar
sein. Mit speciellen Anfragen wolle man sich an Herrn Dr. MEVES,
Assistenten des anat. Instituts, Friedrichstr. 50, oder an Herrn Geh.
Med.-Rat Prof. Dr. W. FLEMMING, Düsternbrook 55, wenden.

Angemeldete Vorträge:

- 1) Herr UNNA: Fett der Hautdrüsen.
- 2) Herr FLEMMING: Ueber Zellstrukturen.
- 3) Herr B. SOLGER: Zur Kenntnis der musculösen Elemente des
Herzens (mit Demonstration).

Der Vorstand.

I. A.:

K. v. BARDELEBEN, Schriftführer.

Personalia.

Die Adresse des Herausgebers ist von Anfang Februar bis Mitte
April d. J.:

Ncapel (Napoli), Stazione zoologica.

Manuscripte und Briefe bitte dorthin zu senden.

BARDELEBEN.

Professor Dr. G. BAUR (University of Chicago) wird bis zum
1. Mai 1898 in München sein und ersucht daher alle Collegen, Sepa-
rate ihrer Arbeiten nach München, Wilhelm-Str. 6a II zu senden.

Abgeschlossen am 12. Januar 1898.

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.

XIV. Band.

26. Januar 1898.

No. 10.

INHALT. Aufsätze. Witold Schreiber, Noch ein Wort über das peripherische sensible Nervensystem bei den Crustaceen. Mit 3 Abbildungen. p. 273—277. — A. N. Sewertzoff, Die Metamerie des Kopfes von Torpedo. p. 278—282. — F. K. Studnička, Die Knorpelkapseln in den Knorpeln von Petromyzon. p. 283—288. — Anatomische Gesellschaft. p. 288. — Bibliographia. p. 33—48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Noch ein Wort über das peripherische sensible Nervensystem bei den Crustaceen.

Von WITOLD SCHREIBER, stud. phil. in Lemberg.

(Aus dem vergl.-anat. Institute d. K. K. Universität in Lemberg.)

Mit 3 Abbildungen.

In dem in Gemeinschaft mit Prof. Dr. JOSEF NUSBAUM publicirten Aufsätze u. d. T. „Beitrag zur Kenntnis des peripherischen Nervensystems bei den Crustaceen“ (Biologisches Centralblatt, Bd. 17, No. 17) wurde gezeigt, daß BETHE's Beobachtungen über die Anwesenheit des subepithelialen Geflechtes der multipolaren Nerven-elemente beim *Astacus fluviatilis* zutreffend sind.

Außerdem wurde auch, was BETHE nicht gelang, der Zusammenhang

dieser Elemente mit den Nerven nachgewiesen. Da eine ausführliche, mit vielen Abbildungen versehene Arbeit von den Resultaten unserer Beobachtungen über das peripherische Nervensystem der Crustaceen gewiß nicht so bald veröffentlicht sein wird, erlaube ich mir noch Einiges über das peripherische Nervensystem beim Flußkrebse mitzuteilen, und dies umsomehr, als es sich hier um eine principielle Frage handelt.

Die Veröffentlichung der nachstehenden Forschungen scheint mir um so mehr begründet zu sein, als wir in dem oben erwähnten Aufsatz die ganze diesbezügliche Litteratur nicht berücksichtigt haben, in der Absicht, dies in unserer künftigen ausführlichen Arbeit zu thun.

Es hat nämlich, nach der Veröffentlichung des Aufsatzes von BETHE, doch vor dem Erscheinen des unserigen Dr. HOLMGREN¹⁾, den Zweifel ausgesprochen, ob denn die von BETHE beim *Astacus fluviatilis* beschriebenen multipolaren Zellen Nervenzellen seien, und stellte die Behauptung auf, es wären dies Bindegewebszellen, die sich mittelst Methylenblaus in analoger Weise färben, wie die dem RATH-RETZIUSschen Typus zugehörigen bipolaren Nervenzellen. Seine Ansicht begründete er durch den Umstand, daß er beim *Palaemon* niemals den Zusammenhang der obigen Zellen mit Nervenfasern beobachtet hatte.

In der oben erwähnten Arbeit haben wir jedoch schon nachgewiesen, daß in den gut gelungenen, mittelst Methylenblaufärbung erhaltenen Präparaten die Continuität der Nervenzellen mit den Nerven beim Flußkrebse sehr deutlich zu sehen ist, nämlich:

Axenfortsätze der multipolaren Zellen treten entweder in größere Nervenäste ein, oder sie verbinden sich mit sehr langen, dicht unter dem Epithel verlaufenden Fasern, die sich verflechten und sich zu größeren Nervenästen vereinigen.

Zahlreiche neu erhaltene Präparate haben mich von der Richtigkeit dieser Beobachtungen überzeugt. Dann suchte ich unter anderem die Resultate, die wir mittelst Methylenblaufärbung erhalten haben, auch mittelst der kurzen, von RAMON Y CAJAL modificirten GOLGI'schen Methode zu prüfen. Die der Forschung unterworfenen Teile, wie: Scaphopodit, Abdominalfüßchen, Abdominalplatte u. s. w., ließ ich anfangs in einer gewöhnlich gebräuchlichen Mischung von Kali bichromicum und Acidum osmicum liegen bleiben, um sie dann der Einwirkung des Argentum nitricum zu unterwerfen.

Doch dies gab in keinem Falle positive Resultate, möglicherweise

1) Anatomischer Anzeiger, Bd. 12, No. 19 u. 20.

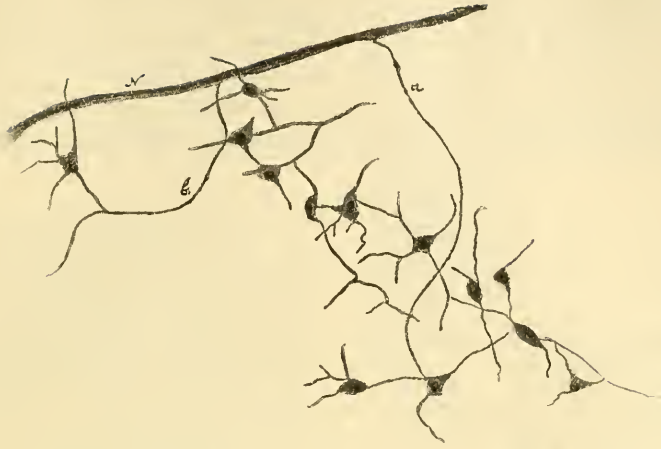


Fig. 1. Eine Gruppe mittels Methylenblaufärbung erhaltener, miteinander anastomosirender Nervenzellen, in Verbindung mit dem Nerven. Aus dem Epipod. I. max. Oc. 4. S. Br. 16 mm mit ausgez. Tubus mittelst Cam. luc. gez.

deshalb, weil die Osmiumsäure, besonders wegen der Anwesenheit einer Chitinschicht, nicht tief genug in die zu fixirenden Stücke eindringt. Aus dem letzten Grunde erwies sich viel besser Formaldehyd, der, an der Stelle der Osmiumsäure von verschieden-procentigem Gehalte angewendet, uns die erwünschten Resultate brachte.

Von zahlreichen Proben, die ich gemacht habe, will ich nur zwei Combinationen anführen, jene nämlich, die mittelst der auf (Fig. 2 und 3) abgebildeten Präparate erhalten wurden.

Combination a:

25 Teile 2,5-proc. Kali bichrom.

5 „ 4 „ Formaldehyd.

Combination b:

6 Teile 2,5-proc. Kali bichrom.

12 „ 5 „ Formaldehyd.

In der Mischung a blieben die Präparate einen Tag, in der Combination b zwei Tage lang; von hier wurden sie in 1-proc. Lösung Argenti nitrici auf einen Tag übertragen und endlich in 70-proc. Alkohol mit Glycerin a. p. aufbewahrt.

Auf diese Weise erhielt ich wunderschöne Bilder von Nerven-
elementen, besonders von dem Scaphopoditen d. h. von der borsten-
randigen Atemplatte des zweiten Maxillenpaares, und diese Präparate

bestätigten nicht nur vollkommen unsere mittelst Methylenblaufärbung aufgestellten Beobachtungen, sondern überzeugten mich, daß außer den zwei, von uns in der mehrmals erwähnten Arbeit angegebenen Typen von Verbindung der multipolaren, verzweigten Zellen mit Nervenfasern hie und da noch ein dritter Typus hervortritt, der uns an die bei den Insecten vom Dr. HOLMGREN entdeckten Verhältnisse erinnert.



Fig. 2. Mittels GOLGI'scher Methode erhalten. Ein aus bandförmig ausgebreiteten Fasern gebildetes Nervennetz verbindet einen Nervenast mit einer konisch geformten Zelle: Aus dem Scaphopod, der 2. Max. Oc. 12, S. Br. 16 mm. Reichert. Mittelst Cam. luc. gez.

6 Teile 2,5-proc. Kali bichrom.
12 „ 5 „ Formaldehyd.

Es verbindet sich nämlich hie und da eine Nervenfasern mit multipolaren Zellen vermittelt eines zarten Netzes, das von viereckige oder kugelige Felder begrenzenden, oft bandförmig ausgebreiteten Fasern gebildet ist.

Von den drei beigelegten Abbildungen wurde die eine (Fig. 1) mittelst Methylenblaufärbung erhalten und in einer Mischung von pikrinsaurem Ammonium und 1-proc. Osmiumsäure fixirt, die zwei anderen hingegen (Fig. 2 und 3) verdanken der von RAMON Y CAYAL modificirten GOLGI'schen Methode ihre Entstehung. Auf Fig. 1 sehen wir einen Nervenast (*N*), von dem zwei bogenförmig gekrümmte Fasern *a*, *b* sich abzweigen, um sich mit multipolaren, mittelst zarter Ausläufer zwischen einander anastomosirenden Nervenzellen zu verbinden.

Eine zarte reticuläre Verbindung der Nervenzelle mit einem Nervenaste ist aus Fig. 2 ersichtlich.

Ein sehr gelungenes Präparat stellt die nebenstehende Figur 3 dar. Eine konisch gestaltete Nervenzelle (*nz.*) bleibt mit dem Nervenaste *N* mittelst eines, aus bandförmig ausgebreiteten Nervenfasern gebildeten Nervennetze im Zusammenhange.

Zum Beweise, daß wir im vorliegenden Falle wirklich mit Nerven-elementen zu thun haben, dienen uns also drei Thatsachen und zwar:

1) eine ganz identische Methylenblaufärbung der subdermalen, multi- und bipolaren Nervenzellen,

2) gleiche Färbungsweise der beiden Zellenformen mittelst GOLGI'scher Methode,

3) deutlicher Zusammenhang der Zellen mit den Nerven.

Der Umstand, daß auch nicht nervenhaltige, nämlich manche Bindegewebelemente sich bei den Crustaceen auf eine ganz ähnliche Weise wie die nervenhaltigen färben können, lehrt uns, wie vorsichtig man in solchen Forschungen verfahren soll.

Diejenigen Fälle jedoch, in welchen es uns gelang den



Fig. 3. Mittels GOLGI's Methode erhalten. Eine multipolare Zelle verbindet sich mittelst eines feinen Netzes mit einem Nervenaste. Oc. 12. S. 16 mm Br. Reichert. Mit Cam. luc. gez. Aus dem Scaphopoditen der 2. Max.

25 Teile 2,5-proc. Kali bichrom.

5 „ 4 „ Formaldehyd.

Zusammenhang der multipolaren Elemente mit den Nerven nachzuweisen, schließen jeden Zweifel aus.

Nachdruck verboten.

Die Metamerie des Kopfes von Torpedo.

Vorläufige Mitteilung.

VON A. N. SEWERTZOFF, Privatdocent a. d. Kaiserl. Univers. zu Moskau.

Die Frage nach der Metamerie des Kopfes der Wirbeltiere gehört zu den interessantesten und auch zu den schwierigsten der vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Die Untersuchung der Entwicklung des Selachierkopfes, wo die Metamerie am vollkommensten ausgeprägt ist, hat am meisten zur Lösung des Problems beigetragen ¹⁾.

Jedoch besteht eine beträchtliche Differenz zwischen denjenigen Forschern, welche die Kopfmetamerie der Haie untersuchten, einerseits und andererseits denjenigen, welche dasselbe Problem bei den Rochen studierten.

Man kann sagen, daß im Allgemeinen die Kopfsegmentation der Haie gut untersucht ist: die meisten der neueren Forscher bestätigen die Resultate der classischen Arbeit von VAN WIJHE ('82) welche man kurz folgendermaßen zusammenfassen kann. Im Kopfe der Haie (*Pristiurus*, *Scyllium*) findet man im Ganzen 9 Mesodermsegmente, die den Urwirbeln der Rumpfreion homolog sind. Die 3 vorderen (rostralen) von diesen Segmenten geben die Augenmuskeln. Dabei werden die Derivate des 1. (prämandibularen) Segments (*M. rectus superior*, *rectus internus*, *rectus inferior* und *obliquus inferior*) vom N. oculomotorius, die des 2. (mandibularen) [*M. obliquus superior*] vom N. trochlearis, die des 3. (hyoiden) [*M. rectus externus*] vom N. abducens innervirt; der 4. und 5. Somit lösen sich in Mesenchym; der 6. giebt rudimentäre Muskelfasern und geht auch zu Grunde; die 3 folgenden (der 7., 8. und 9.) geben den Vorderteil des *M. lateralis* und die Hypoglossusmuskulatur und werden vom Hypoglossus innervirt. Zur Erläuterung gebe ich folgende Tabelle:

Die späteren Forscher haben diese Resultate im Großen und Ganzen bestätigt und durch einige neue Beobachtungen erweitert.

1) Ich gehe hier einstweilen auf die viel umstrittene Frage nach der Homologie der 3 vorderen und der übrigen Kopfsegmente nicht ein.

Tabelle 1.

A.	1	2	3	4 _o	5 _o	6 _o	7	8	9	10	11
	III	IV	VI				XII ₁	XII ₂	XII ₃	XII ₄	
							Hintere Kopfgrenze bei Pristiurus				
							Hintere Kopfgrenze bei Acanthias				

Tab. 1. A. anterior head cavity; 1, 2, 3, 4 Mesodermsegmente des Kopfes, von vorn on gerechnet. III N. oculomotorius; IV N. abducens; XII₁, XII₂, Hypoglossuswurzeln; o bedeutet, dafs das betreffende Gebilde später atrophirt.

Z. B. hat Miss J. B. PLATT ('91) bei *Acanthias* noch eine Kopfhöhle vor dem 1. (prämandibularem) Segment von VAN WIJHE entdeckt, das ist die sogen. „anterior head cavity“, A (Tab. 1). Ferner hat C. K. HOFFMANN (94) im Hinterkopfe von *Acanthias* ein Segment mehr als VAN WIJHE bei *Pristiurus* und *Scyllium*, (das 10.)¹⁾ gefunden. Der Zuwachs ist dadurch bedingt, daß bei *Acanthias* ein Rumpsegment mehr in den Kopf eingeht, als bei *Pristiurus*.

Diese Verschiebung der hinteren Kopfgrenze caudalwärts ist für uns wegen weiter unten zu beschreibender Beobachtungen an *Torpedo* wichtig, und habe ich sie in der Tabelle 1 anschaulich gemacht.

Diejenigen Forscher, die die Metamerie des Kopfes der Rochen untersuchten, sind zu abweichenden Resultaten gekommen.

So hat DOHRN ('90) im Kopfe von *Torpedo marmorata* eine sehr große Anzahl von Somiten gefunden. Seine Resultate wurden von KILLIAN ('91) an *Torpedo ocellata* bestätigt: letzterer fand im Kopfe nicht weniger als 18 (als Minimum) Somite. Beide Forscher waren der Meinung, daß die große Zahl der Somite des Torpedokopfes ein sehr primitives Merkmal sei und derjenigen der Urwirbeltiere am nächsten käme, und nahmen an, daß die Kopfsomite von VAN WIJHE ein Resultat des Zusammenschmelzens dieser primären Segmente seien.

Ich glaube demnach, daß man die Frage nach der Kopfmetamerie der Selachier folgendermaßen formuliren kann:

1) Ist der Kopf der Haie und der Rochen nach demselben Typus segmentirt oder nach zwei verschiedenen?

2) Wenn letzteres der Fall ist, welcher Typus der Segmentation, der der Haie (mit einer kleineren Anzahl von Metameren), oder der der Rochen (mit einer größeren Anzahl derselben) kann dann als der primitivere angesehen werden?

1) Die „anterior head cavity“ abgerechnet.

Zur Entscheidung dieser Fragen habe ich an Embryonen von *Torpedo ocellata* und *marmorata*, *Acanthias* und *Pristiurus* eine Untersuchung angestellt, deren Resultate ich im Folgenden kurz darlege.

1) Der Vorderkopf von *Torpedo ocellata* und *marmorata* ist nach demselben Typus segmentirt, wie der der Haie¹⁾: Im Mesoderm des Vorderkopfes entwickeln sich drei Kopfhöhlen (Mesodermsegmente), die nach Lage und weiterem Schicksal den 3 vorderen Kopfsegmenten von VAN WIJHE (*Pristiurus*, *Scyllium*) vollkommen entsprechen. Aus der ersten von ihnen entstehen die von dem Oculomotorius innervierten Augenmuskeln, aus der zweiten der *M. obliquus superior* (*N. trochlearis*), aus der dritten und vierten der *M. rectus externus* (*N. abducens*).

Der Unterschied zwischen *Torpedo* und den Haien besteht darin, daß bei *Torpedo* die Mesodermsegmente weiter nach vorne (rostral) verschoben sind.

2) Ich habe keine „anterior head cavity“ bei *Torpedo* gefunden, so daß in dieser Beziehung der elektrische Roche den höheren Haien (*Pristiurus*) näher steht.

3) Hinter den vorderen Kopfhöhlen (1, 2, 3, Tab. 2, *Torpedo*) liegen die folgenden Kopfsomite, die, abgesehen von ihrem mehr rudimentären Zustand, vollkommen den Rumpfsomiten ähnlich sind. Auf einigen Stadien sieht man sie sehr deutlich: das 4. Kopfsegment scheint (wie das 3.) an der Bildung des *M. rectus externus* teilzunehmen; das 5., 6., 7. und 8. atrophieren; das 9., 10. und die folgenden geben Muskeln, nämlich dem Vorderteil des *M. lateralis* und der Hypoglossusmuskulatur, den Ursprung. Dem 12. Kopfsegmente entspricht die 1. ventrale Spinalwurzel, dem 13. die 2.: dies sind die 2 Hypoglossuswurzeln, welche später zu Grunde gehen. Hinter der 2. liegt die hintere Schädelgrenze. Es kommen also im Kopfe von *Torpedo* 13 Metamere vor.

4) Die Ohrblase liegt über dem 5. und zum Teil über dem 6. Kopfsomit, so daß die Somite 6—13 auf die Hinterohrregion fallen. Bei den Haien finden sich in der metaotischen Region 5 (*Pristiurus*) und 6 (*Acanthias*) Somite, bei *Torpedo* deren 8. In beiden Fällen sind sie gut entwickelt, so daß wir keinen Grund haben anzunehmen, daß hier eine Verschmelzung stattgefunden hat.

Nach meinen Beobachtungen kommt also die größere Zahl der

1) Ich verschiebe die Vergleichung meiner Resultate mit denen von KILLIAN (91) bis zum Erscheinen meiner ausführlichen Arbeit über Kopfmetamerie.

Somite von Torpedo auf die hintere Kopffregion und nicht auf die des Vorderkopfes, wie es KILLIAN annahm.

5) Die Mesodermsegmente des Torpedokopfes haben einen mehr rudimentären Charakter, als die entsprechenden Gebilde der Squaloidei. Ich habe im Hinterkopfe von Torpedo keine Occipitalwirbelbogen beobachtet, und es scheint, daß sich solche als differenzirte Gebilde hier überhaupt nicht anlegen.

Wie bekannt, sind die Occipitalwirbelbogen bei den Haien gut ausgeprägt¹⁾, so daß auch in dieser Beziehung Torpedo eine abgekürzte Entwicklung zeigt.

6) Durch sorgfältige Messungen habe ich mich davon überzeugt, daß die Somite der Rumpffregion bei den Embryonen von Torpedo verhältnismäßig beträchtlich kürzer als die entsprechenden Somite der Acanthiasembryonen auf denselben Stadien der Entwicklung sind. Dasselbe gilt von der Kopffregion der beiden Tiere. Wir haben gesehen, daß die 3 vorderen Kopfsegmente von Torpedo denselben Segmenten bei den Haien vollkommen entsprechen. Hinter diesen Segmenten sind bei Torpedo die Kopfsomite mehr zusammengedrängt, so daß auf denselben Kopfbezirk bei Torpedo mehr Somite kommen, als bei den Haien. Ich glaube, daß man diese Thatsache durch das Kürzerwerden der Somite bei Torpedo erklären kann: bei der Verkürzung des Körpers des elektrischen Rochen kommt auf den Kopf, der an Größe nicht abgenommen hat, eine größere Anzahl der verkürzten Somite, als diejenigen Ahnen von Torpedo, die einen langen Körper hatten, besaßen.

Ich stelle mir demnach vor, daß bei der Verkürzung des Körpers eine größere Anzahl von Rumpfsomiten in den Kopf eingedrungen und die hintere Kopfgrenze sozusagen caudalwärts verschoben²⁾ ist.

1) Wie bekannt, giebt es in der Occipitalregion von Acanthias Skeletsegmente. Ich habe dieselben auch bei Pristiurus gefunden, wo sie wirklichen Wirbelbogen entsprechen. (Bei Acanthias sind die sogen. Wirbelbogen eine Bildung sui generis.) Ich habe weiter gefunden, daß der vorderste von diesen Occipitalwirbelbogen zu dem 6. Kopfsegment gehört, also auf Kosten des letzten palingenetischen Somiten entsteht, was, soweit ich weiß, noch nicht beobachtet wurde. Dieser 1. Occipitalbogen liegt vor der 1. Hypoglossuswurzel; hinter ihm liegen bei Pristiurus 3, bei Acanthias 4 Occipitalbogen. Bis jetzt wurden Wirbelbogen nur bei cänogenetischen Kopfsegmenten gefunden; das Auftreten eines solchen bei einem palingenetischen Somiten, weist darauf hin, daß auch das Skelet des palingenetischen Teils des Kopfes einst segmentirt war.

2) Diesen Vorgang habe ich bei verschiedenen Vertebraten constatirt ('95).

Diesen Proceß trafen wir schon beim Vergleich von *Acanthias* und *Pristiurus*. Man kann ihn durch folgende Tabelle anschaulich machen:

Tabelle 2.

Augenmuskeln				Hintere Kopfgrenze											
1	2	3	4 _o	5 _o	6 _o	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Pristiurus
III	IV	VI				XII ₁	XII ₂	XII ₃	XII ₄						
Augenmuskeln				Hintere Kopfgrenze											
1	2	3	4	5 _o	6 _o	7 _o	8 _o	9	10	11	12	13	14	15	Acanthias
III	IV	VI						XII ₁	XII ₂	XII ₃	XII ₄				
Augenmuskeln				Hintere Kopfgrenze											
1	2	3	4	5 _o	6 _o	7 _o	8 _o	9	10	11	12	13	14	15	Torpedo
III	IV	VI										XII ₁	XII ₂		

Man muß dabei also nicht vergessen, daß die caudalwärts gerichtete Verschiebung der hinteren Kopfgrenze mit einer entsprechenden Verkürzung der Somite verbunden ist, so daß dabei keine beträchtliche Größenzunahme des Kopfes vorgekommen ist.

Auf die oben aufgestellten Fragen können wir demnach die folgende Antwort geben:

1) Der Kopf der Squaloidei und der Bathoidei ist nach einem und demselben Typus segmentirt.

2) Die Polymerie des Rochenkopfes ist ein secundär erworbenes Merkmal und hängt wahrscheinlich mit dem allgemeinen Kürzerwerden des Körpers znsammen.

Kiel, 7. December 1897.

Verzeichnis der citirten Litteratur.

- '90 A. DOHRN, Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers, No. 15. Neue Grundlagen zur Beurteilung der Metamerie des Kopfes. Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, Bd. 9.
- '94 C. K. HOFFMANN, Zur Entwicklungsgeschichte des Selachierkopfes. Anat. Anz., Bd. 9.
- '91 G. KILLIAN, Zur Metamerie des Selachierkopfes. Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft, 5. Versammlung zu München.
- '91 J. B. PLATT, Further Contribution to the Morphology of the Vertebrate Head. Anat. Anz., Bd. 6, No. 9, 10.
- '95 A. SEWERTZOFF, Die Entwicklung der Occipitalregion der niederen Vertebraten. Bull. de la Société des Naturalistes de Moscou, No. 2.
- '82 J. W. VAN WIJHE, Ueber die Mosedermsegmente und die Entwicklung der Nerven des Selachierkopfes. Amsterdam.

Nachdruck verboten.

Die Knorpelkapseln in den Knorpeln von Petromyzon.

Von F. K. STUDNIČKA in Prag.

Wie aus den in letzter Zeit erschienenen Abhandlungen ¹⁾ bekannt ist, existiren bei den Cyclostomen zwei verschiedene Arten von Knorpeln: der mit Hämatoxylin „blau sich färbende“ oder „graue“ Knorpel und der „gelbe“ oder „harte“ Knorpel. Die Knorpelkapseln des ersteren, der hauptsächlich das Kiemenskelet und das Skelet der Schwanzflosse baut, färben sich, wie dortselbst angegeben wurde, stark mit Hämalan oder Hämatoxylin und sind entweder durch eine, diese Farben nicht (oder wenig) annehmende Grundsubstanz von einander getrennt ²⁾, oder sie sind zu einer einheitlichen, homogenen Grundsubstanz zusammengeschmolzen. In den Knorpelkapseln der zweiten Art des Knorpels, der das Cranium und mit ihm zusammenhängende vordere Teile des Skelets baut, wurden bisher zwei Zonen unterschieden, von denen die innere, die von SCHAFFER allein für eine Knorpelkapsel gehalten wurde, stark saure Farbstoffe, z. B. Eosin oder Säurefuchsin, jedoch niemals Hämatoxylin annimmt, während die äußere von ihnen sich mit keiner von den eben genannten Farben färben läßt. Zwischen den Kapseln findet sich noch eine spärliche Grundsubstanz.

In welchem Verhältnis zu einander diese beiden Knorpelarten stehen, ist bisher nicht bekannt; nur an einer Stelle meiner Abhandlung (Ueber die Histol. etc., p. 609) habe ich bemerkt, daß ich den Bau der ersteren für den einfacheren und ursprünglicheren zu halten geneigt bin, wobei ich mich darauf stützte, daß man gar oft die erstere in die zweite sich umwandeln sieht.

1) SCHAFFER, Ueber das knorpelige Skelet von Ammocoetes branchialis. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 61, 1896.

STUDNIČKA, Ueber die Histologie und Histogenese des Knorpels der Cyclostomen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48, 1897.

SCHAFFER, Bemerkungen über die Histologie und Histogenese des Knorpels der Cyclostomen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 50, 1897.

2) STUDNIČKA, Weitere Bemerkungen über das Knorpelgewebe der Cyclostomen und seine Histogenese. Arch. f. mikr. Anat. (Im Druck.)

Ich glaube, daß es mir jetzt gelungen ist, das Verhältnis dieser Knorpel zu einander zu entdecken. Es bilden nach meinen diesbezüglichen Befunden an Petromyzon, über welche ich in folgenden Zeilen kurz berichten will, alle die verschiedenen Knorpel eine continuirliche Reihe von den einfachsten bis zu den complicirtesten Formen. Da die Cyclostomen und besonders die Petromyzonten, was den histologischen Bau des Knorpels betrifft, sehr primitive Verhältnisse aufweisen, so wird, glaube ich, die nähere Kenntnis jener Uebergänge für das Verständnis des Knorpelgewebes überhaupt nicht ohne Interesse sein.

Die einfachste Form des Knorpels zeigen uns jene Knorpelarten des Ammocoetes und des Petromyzon, die man in dem Kiemengerüst dieser Tiere finden kann, und deren Zellen nur eine mit Hämatoxylin blau sich färbende, den Raum zwischen ihnen, als eine Grundsubstanz, gleichmäßig ausfüllende Masse ausscheiden. Die Masse wird selbstverständlich ursprünglich von jeder einzelnen von den Zellen (als eine Knorpelkapsel) an ihrer Oberfläche ausgeschieden, wie man das an isolirt liegenden Zellen sehen kann; bei der nahen Lage der Zellen verschmelzen aber natürlich jene Knorpelkapseln sofort mit einander, und dadurch entsteht „ein einfaches, zeltrennendes Wabenwerk, in dessen Alveolen die nackten Knorpelzellen gelegen erscheinen“ (SCHAFFER)¹).

Wenn wir noch einfachere Zustände der Phylogenie des Knorpelgewebes der Wirbeltiere suchen wollten, so brauchten wir nur auf den sog. „Vorknorpel“ („vesiculöses Stützgewebe“ SCHAFFER's) zu zeigen, der gewöhnlich ebenfalls aus großen, nur durch einfache dünne Wände von einander getrennten Zellen gebaut wird. Von den früheren Forschern wurde dieses Gewebe, das, wie SCHAFFER (Bemerk. p. 185) richtig bemerkt, mit dem Gewebe des Sesamknorpels der Frösche identisch ist, direct als Knorpel bezeichnet²).

Einen höheren Zustand der Knorpelbildung sehen wir an vielen

1) Diese einfachste Form des Knorpels, die hauptsächlich bei Ammocoetes zu finden ist, hat SCHAFFER in seiner Arbeit beschrieben. Ich hatte in meiner Abhandlung (p. 610) die hier an zweiter Stelle zu beschreibende Form im Sinne. Ich stützte mich auf die Befunde an erwachsenen Petromyzonten, SCHAFFER auf jene an Ammocoeten.

2) Das Knorpelgewebe ist wahrscheinlich meistens von einem dem erwähnten ähnlichen großzelligen Bindegewebe abzuleiten. Wie uns seine Genese bei den Cyclostomen belehrt, entsteht es hier oft aus einem Schleimknorpel, wobei es wirklich ein an den „Vorknorpel“ erinnerndes Stadium durchlaufen muß. Der Schleimknorpel ist einem Schleimgewebe nächst verwandt. Es ist möglich, daß sich auch einige definitive Knorpel durch Verdichtung der Grundsubstanz direct aus einem Schleimgewebe bilden konnten, vielleicht gerade solche, die reich

Stellen in dem Kiemengerüstknorpel von *Petromyzon*, wo die zu den einzelnen Zellen gehörenden, blau sich färbenden Knorpelkapseln deutlich gegen einander begrenzt sind. Eine spärliche, schwach sich färbende Grundsubstanz ist überall zwischen ihnen vorhanden.

Von den „blau sich färbenden“ Knorpeln steht am höchsten der Knorpel des Schwanzflossenskelets von *Petromyzon*. Jede Zelle hat in demselben (in den Strahlen des Flossenskeletes!) eine deutliche, blau sich färbende Kapsel, aber außerhalb dieser läßt sich noch eine andere, ungefärbt bleibende (gelbe) Kapsel nachweisen. Zwischen den Zellen ist endlich überall eine wirkliche Grundsubstanz zu finden, die sich wieder, mit Methylenblau z. B., stärker färben läßt.

Doch wo der Knorpel in andere Bindegewebe, z. B. in die Perichondrien oder in das großzellige axiale Gewebe der Schwanzflosse, übergeht, sieht man, daß junge Zellen nur von einer und zwar der blau sich färbenden Kapsel umgeben sind (Taf. XXX, Fig. 13, 15). Die blau sich färbende Kapsel ist die ältere, die „gelbe“ wurde an ihrer Oberfläche ausgeschieden.

Durch das Vergrößern der äußeren gelben Knorpelkapsel können wir uns einen Uebergang von dem blau sich färbenden zu dem gelben Knorpel vorstellen. In der That findet man viele solche Uebergangsknorpel, von denen man nicht leicht sagen kann, zu welchem von beiden Typen sie gehören (vergl. meine Abh. p. 614; Schwanzflossknorpel von *Myxine*); auch findet man hie und da, daß kleine Teile ursprünglich „blauen“ Knorpels sich in gelben umwandeln können¹⁾.

Die mit Hämatoxylin blau sich färbende Knorpelkapsel, die, wie wir sahen, für die eine Knorpelart charakteristisch war, kann man auch in der anderen, in dem „gelben“ Knorpel finden; hier spielt sie jedoch keine große Rolle, und wurde bisher, einen später zu erwähnenden Fall ausgenommen, nicht beschrieben.

Wenn wir z. B. einen gelben Knorpel des Kopfes, in dem bekanntlich eine kleinzellige Rinde und eine innere parenchymatöse Knorpelmasse zu unterscheiden ist, beobachten (Taf. XXX, Fig. 1 und 5 unserer Abh.), so finden wir in der letzteren, daß da die innere Seite der

verzweigte Zellen besitzen. Auch der bekannte Knorpel der Cephalopoden, dessen Aehnlichkeit mit dem der Wirbeltiere jedoch (was man nie vergessen darf!) nur durch eine Convergenzerscheinung zu erklären ist, gehört eher hierher.

1) Die Uebergänge beider Knorpelarten, welche man bei der *Myxine* findet und wie einen solchen die Taf. XXXI, Fig. 6 unserer Arbeit zeigt, sind nicht charakteristisch genug, da bei der *Myxine* die Knorpel überhaupt viele secundäre Eigenschaften besitzen.

Knorpelkapsel mit einer blau mit Hämatoxylin sich färbenden Schicht überzogen ist¹⁾. Ihre Färbbarkeit verursacht oft, daß jene innere Partie des Knorpels bei der Benützung einer schwachen Vergrößerung das Aussehen eines „blau sich färbenden“ Knorpels hat. In der oberflächlichen, bekanntlich durch den Zuwachs aus dem Perichondrium entstandenen Schicht fehlt gewöhnlich diese Kapsel, und das war die Ursache, daß sie bisher für eine besondere Knorpelkapsel nicht gehalten wurde. Ich finde jetzt in jenen Knorpeln hie und da einzelne Zellen, die diese „blau sich färbende“ Kapsel besonders stark entwickelt haben.

Die wichtigste Kapsel bei diesem zweiten Typus des Knorpels ist die gelbe.

Während wir bei dem zuletzt beschriebenen „blauen“ Knorpel nur eine einfache „gelbe“ Kapsel außerhalb der blau sich färbenden finden konnten, lassen sich in derselben bei dem zweiten Typus zwei weitere Kapseln (Zonen) unterscheiden. Die innere von ihnen färbt sich stark mit Eosin und Säurefuchsin, die äußere nicht. Diese Zonen sind entweder scharf von einander getrennt oder, und zwar sehr oft, nur undeutlich, oder die Grenze ist unregelmäßig. Die Fig. 2, Taf. XXX unserer Arbeit zeigt solche Fälle, wo an einem stark gefärbten Präparate die innere Zone nur durch einen schwach roten Ton an der inneren Seite der Kapsel angedeutet ist. Sonst kann man an der Oberfläche „gelber“ Knorpel auch solche Zellen finden, deren Kapseln sich ganz rot färben, aber auch ganz ungefärbt bleiben (Taf. XXX, Fig. 2, links). Es zeugt das davon, daß die Chondroblasten verschiedene Substanzen ausscheiden können, ohne früher eine blau sich färbende Kapsel bilden zu müssen²⁾. Die blau sich färbende Kapsel fehlt wirklich fast überall in den postembryonal aus festem Bindegewebe gebildeten Knorpeln. In anderen Fällen sieht man auch an der Grenze, wo der gelbe Knorpel mit anderen Geweben durch Uebergänge verbunden ist, einzelne Zellen, die nur eine blau sich färbende Kapsel besitzen (Taf. XXX, Fig. 11 zeigt einen Teil eines solchen Ueberganges); oft kann man sogar sagen, daß hier die Bildung des blau sich färbenden Knorpels der Ausscheidung der „gelben“ Kapsel vorangeht. Ich finde z. B. in einem Falle (vorn an den

1) In der Fig. 5 unserer Arbeit ist sie in der schief durchgeschnittenen Zelle, rechts oben, angedeutet, in anderen Zellen nur durch die scharfe Linie an der Oberfläche des Plasmas.

2) Oft sind jedoch einzelne der Kapseln nur durch die von SCHAFER (Bemerkungen, p. 177) erwähnten regressiven Prozesse zu Grunde gegangen.

Lippenknorpeln, im Uebergange zu einem Vorknorpel) einzelne noch von Bindegewebe umgebene Zellen, die eine deutliche blau sich färbende und eine starke gelbe Kapsel gleichzeitig besitzen. Diese Fälle gerade haben mich darüber belehrt, welche Bedeutung man der bisher nicht besonders berücksichtigten blau sich färbenden Kapsel der „gelben“ Knorpelzellen zuschreiben muß.

Aus dem eben Angeführten folgt, daß man den Namen „Knorpelkapsel“ nicht nur für die eine oder die andere dieser verschiedenen Bildungen reserviren darf. Die mit Eosin rot sich färbende, für die SCHAFFER allein diesen Namen benutzen will, würde ich, bei *Petromyzon* wenigstens, nicht so nennen, da sie durch Uebergänge mit der äußeren deutlich verbunden ist und mit ihr ein Ganzes bildet. Jedenfalls ist es trotzdem möglich, daß sie mit der Knorpelkapsel höher stehender Knorpel homolog ist. Es wäre jedoch nötig, das näher nachzuweisen. Wenn wir für die innerste Kapsel den betreffenden Namen reserviren wollten, so würde das in vielen Fällen die „blaue“ sein. Wir können hier wirklich nicht anders, als von mehreren Knorpelkapseln, oder von nach einander folgenden Zonen einer Knorpelkapsel, reden.

Einen größeren und viel wichtigeren Unterschied finden wir bei *Petromyzon* zwischen den Kapseln und der indifferenten Grundsubstanz. Diese letztere ist mit derjenigen der blau sich färbenden Knorpel der Schwanzflosse zu vergleichen; sie färbt sich z. B. wie diese mit einigen Farben, z. B. mit Methylenblau, etwas auch mit Hämatoxylin. Bei der postembryonalen Bildung des Knorpels aus den Perichondrien entsteht sie, wie das SCHAFFER (Bemerk. p. 174) und auch wir¹⁾ bemerkt haben, in beiden Fällen durch teilweise Assimilation der Bindegewebsfaser.

Der gelbe Knorpel stellt die höchste Form des *Petromyzontenknorpels* dar. Auf einer höheren Stufe der Entwicklung steht z. B. der gelbe Knorpel der verwandten *Myxine*. Hier ist die Grundsubstanz schon ganz assimilirt, nur an stark gefärbten Präparaten kann man sie von den Knorpelkapseln unterscheiden. Sie ist hier homogen, während sie bei *Petromyzon* oft eine faserige, an Bindegewebe erinnernde Structur besaß (Taf. XXX, Fig. 2 meiner Arbeit). Nach SCHAFFER's Befunden (Bemerk. p. 176) lassen sich auch hier die Zonen der gelben Knorpelkapsel, die ich früher an schwächer gefärbten Präparaten nicht gesehen habe, unterscheiden. Eine blau sich färbende

1) STUDNIČKA, Ueber verknorpelte Fasern im Bindegewebe Sitzungsber. d. Kgl. böhm. Ges. d. Wiss., Prag 1897.

Knorpelkapsel ist hier fast überall deutlich zu sehen, und zwar ist sie hier viel stärker als bei Petromyzon. Ich habe diese letztere in meiner Abhandlung beschrieben, aber irrtümlich mit der rot sich färbenden Zone des gelben Knorpels von Petromyzon identificirt (l. c. p. 615, 620).

Der gelbe Knorpel der Myxine ist im Gegensatz zu dem des Petromyzon ein wirklicher Hyalinknorpel.

Wenn man mit SCHAFFER (Bemerk., p. 179) die Grundsubstanz oder „primäre Kittsubstanz“ des Petromyzontenknorpels mit dem Balkennetz (MÖRNER), die äußere Zone der gelben Knorpelkapsel („Zellhof“) mit den Chondrinballen (MÖRNER), und die innere Zone derselben endlich mit der Knorpelkapsel der höheren Tiere identificirt, so kann man sich leicht vorstellen, wie sich aus dem wirklich sehr primitiven Parenchymknorpel der Cyclostomen der hyaline Knorpel der höheren Tiere bilden kann¹⁾. Jedenfalls ist das, was wir bei niederen Tieren als Grundsubstanz und Knorpelkapsel zu bezeichnen geneigt sind, nicht immer einander analog, schon unter den verschiedenen Knorpeln des Petromyzon haben wir große Unterschiede in dieser Beziehung gefunden.

1) Auch kann es sein, daß die blau sich färbende Kapsel mit der definitiven Kapsel zu vergleichen ist. Die den Cyclostomen fehlenden Saftbahnen entstehen erst in dem weiter entwickelten hyalinen Knorpel, durch eine Zerfaserung der secundären Grundsubstanz desselben.

Anatomische Gesellschaft.

Nachtrag und Berichtigung zu dem Programm der Versammlung in Kiel:

Besichtigung des Museums vaterländischer Altertümer und des ethnologischen Museums. (Zeit noch festzustellen.)

S. 272 Zeile 1: l. Schloßgarten statt „Schloßgasse“.

„ „ „ 6: l. in statt „durch“.

„ „ „ 16: l. Deutscher Kaiser statt „Kaiserhof“.

Angemeldete Vorträge:

4) Herr PFITZNER: Ueber Brachyphalantie und Verwandtes.

5) Herr BARFURTH: Die experimentelle Herstellung der Cauda bifida bei Amphibienlarven.

Die Adresse des Herausgebers ist von Anfang Februar bis Mitte April d. J.:

Neapel (Napoli), Stazione zoologica.

Manuscripte und Briefe bitte dorthin zu senden.

Abgeschlossen am 20. Januar 1898.

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.

XIV. Band.

— 19. Februar 1898. —

No. II.

INHALT. Aufsätze. Arnold Spuler, Ueber die Verbindungskanälchen der Höhlen der Knochenzellen. Mit 2 Abbildungen. p. 289—292. — J. P. Durand (de Gros), Ostéologie comparative et morphologique des Membres. p. 292—297. — H. Strahl, Zur Entwicklung des menschlichen Auges. p. 297—301. — THOMAS JEFFERY PARKER †. p. 301—304. — Anatomische Gesellschaft. p. 304. — Bibliographia. p. 49—61.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Verbindungskanälchen der Höhlen der Knochenzellen.

VON ARNOLD SPULER.

Mit 2 Abbildungen.

In seinem interessanten Aufsätze: „Ueber die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren“ in No. 1, 2 und 3 Band 14 dieses Anzeigers kommt C. RÖSE auch auf den Knochen zu sprechen; p. 50 sagt er vom Vomer des Hechtes: „Die Röhrrchen des Knochens sind denjenigen des echten Zahnbeines und des Trabeculardentins vollkommen gleichartig. Sie enthalten Protoplasma-Ausläufer der Osteoblasten. Der Uebergang dieser Zellenausläufer in den Leib der Osteoblasten läßt sich an guten Präparaten ganz zweifellos nachweisen.“ Mit diesen Ausführungen kann ich nicht in Einklang bringen, was er p. 52 ff. ausführt, „um seine früher schon geäußerte

Auffassung vom Wesen der Knochenkörperchen ¹⁾ kurz zu wiederholen“: „An Schnitten durch entkalktes Knochengewebe hat noch niemand die zahlreichen Spinnenausläufer beobachtet. Die in ihren Höhlen liegenden Knochenzellen haben dann entweder gar keine oder nur ganz kurze Ausläufer. Sie gleichen mit einem Worte völlig den knochenbildenden Osteoblastenzellen, welche ebenfalls nur ganz kurze Ausläufer besitzen.

Man hat nun angenommen, daß die Osteoblasten, sobald sie die Knochengrundsubstanz ausgeschieden haben, durch secundäres Auswachsen zahlreiche protoplasmatische Zellenausläufer in den verkalkten Knochen hineintreiben. Durch Quellung der Grundsubstanz während des Entkalkungsprocesses sollen diese zarten Zellenausläufer so sehr zusammengepreßt werden, daß sie in entkalkten Knochnschnitten völlig unsichtbar würden?!“.

Da man anders wie die TOMES'schen Zahnfasern, die Spinnenausläufer der Knochenkörperchen „deutlich nur in gut macerirten oder in besonders gefärbten unentkalkten Schliffen“ sähe, könnten diese „unmöglich dieselbe Gewebsbeschaffenheit besitzen“, wie die Zahnfasern. Es sei ihm nun der Nachweis gelungen, daß diese Bildungen „lediglich Ueberbleibsel der unverkalkten Knochengrundsubstanz sind, welche einen ausgiebigen Stoffwechsel in den Hartgeweben ermöglichen. Diese Ueberbleibsel bestehen aus leimgebender Substanz, welche gewisse chemische Veränderungen erlitten hat, so daß sie gegen Säuren und Alkalien sehr widerstandsfähig geworden ist. Mit Hilfe der Chromsilbermethode gelingt es, in frischen Zahn- und Knochnschliffen alle organische Substanz (Protoplasma und leimgebende Substanz) schwarz zu färben —.“ Färbt man zuvor mit GERLACH's Karmin durch, so hat der nicht geschwärzte, blaß-rosa gefärbte Protoplasmaleib der Knochnzellen „genau dasselbe Aussehen wie in entkalkten Schnitten“. Er ist „von einer dünnen (schwarzen) Kapsel leimgebender Substanz (VIRCHOW's Knochnkapsel) umgeben. Die spinnenförmigen Ausläufer sind ebenfalls schwarz gefärbt und bilden, — — gleich den Knochnkapseln, nur Ueberreste der unverkalkten Grundsubstanz“.

Da, wie schon des öfteren beklagt wurde, in der Histiologie und Histiogenese des Mesenchyms so vielerlei Auffassungen existiren, welche eine Lösung dieser schwierigen und namentlich für die pathologische

1) C. RÖSE, Contributions to the Histogeny and Histology of bony and dental Tissues, in: Dental Cosmos, 1893. — RÖSE und GYSI, Sammlung von Mikrophotographien zur Veranschaulichung der mikroskopischen Structur der Zähne des Menschen. Zürich, 1894.

Anatomie so wichtigen Fragen compliciren, scheint es mir angebracht, dieser C. Röse'schen Ansicht entgegenzutreten, bevor sie sich in weiteren Kreisen einbürgert, zumal da sie eine so allseitig anerkannte Thatsache, wie die Communication der Knochenzellräume durch Kanälchen, leugnet.

Ich beabsichtige, demnächst meine Resultate bezüglich der Genese des Knochens an anderer Stelle ausführlicher darzulegen, hier sei mir nur gestattet, auf den eben bezeichneten Punkt näher einzugehen. Die nach der Karmin-Chromsilbermethode angefertigten Präparate dürften doch kaum als Beweise gelten können gegenüber Bildern, welche einfach behandelte, entkalkte Schnitte zeigen.

Daß an Schnitten durch entkalkten Knochen noch niemand die Spinnenausläufer gesehen habe, möchte ich nicht annehmen, denn die Dinge sind so leicht zu sehen, daß sie bisher nicht allgemein entgangen sein können. Das Entkalken ist ein schwerer Eingriff, der immer in etwas den Zustand der Gewebe — vor allem die Beziehungen der Zellen zu einander — im und in nächster Nähe des Knochens ändert. Gerade die Zellräume und die Kanälchen bleiben bei vorsichtiger Entkalkung und Durchfärbung mit Pikrokarmine ganz leicht sichtbar. Fig. 1 zeigt ein Stückchen vom Rande eines Knochenbälkchens von der Dia-Epiphysengrenze eines Kalbsmetatarsus. Die Kanälchen sind deutlich als helle Kanäle in der rosa gefärbten, am Rande helleren Grundsubstanz sichtbar. Eine protoplasmatische Verbindung mit dem außen liegenden Osteoblasten ist nicht zu constatiren. Fig. 2 stammt von einem mit Orcein ge-

Fig. 1.



Fig. 2.



färbten dünnen Querschnitt durch den Vorderarm eines menschlichen Embryos von (um die Krümmung gemessen) 8,5 cm Steiß-Scheitellänge. Man sieht rechts durch Ausläufer verbundene Osteoblasten, in deren zweien die helleren Kerne zu sehen waren.

Die Protoplasma-Ausläufer der Knochenzellen sind stellenweise weit in den Kanälchen zu verfolgen, ebenso (unten in der Figur) ihr directer Zusammenhang mit den Osteoblasten. Die Wandung der Zellhöhlen und Kanälchen im Knochen färbt sich mit Orcein dunkler — ein Verhalten, das in Verbindung mit der stärkeren Resistenz dieser Wandschichten gegen Alkalien und Säuren für eine elastoïde Natur dieser Bildungen spricht.

Ich glaube, diese Abbildungen zeigen, daß es sich nicht um unverkalkte leimgebende Substanz, sondern um richtige, mit einer differenzirten Wandung versehene Kanälchen handelt, und weiterhin, daß diese nicht secundär durch Resorption entstehen, sondern primär bei der Bildung des Knochens ausgespart werden. An dünnen Schnitten sind diese Verhältnisse unschwer festzustellen. Etwas schwieriger ist der Nachweis der Entstehung der Grundsubstanz. Da nur in farbigen Abbildungen eine naturgetreue Schilderung dieser Verhältnisse möglich ist, halte ich es nicht für angezeigt, an dieser Stelle auf diese Frage einzugehen.

Erlangen, Dezember 1897.

Nachdruck verboten.

Ostéologie comparative et morphogénique des Membres.

PAR le Dr. J. P. DURAND (DE GROS).

M. le Professeur L. STIEDA, dans son savant mémoire intitulé „Ueber die Homologie der Brust- und Becken-Gliedmaßen des Menschen und der Wirbeltiere“ (Anatomische Hefte, Abteilung I, Heft 26, Bd. 8, Heft 6) a fait une critique de mes recherches et de mes vues théoriques relatives à la torsion de l'humérus. Entreprendre de répondre aux objections de l'éminent professeur, qui m'a montré d'ailleurs beaucoup de bienveillance, m'entraînerait trop loin pour la place restreinte dont je puis disposer ici; en conséquence je vais me borner à signaler une série de faits anatomiques facilement vérifiables,

d'une importance qui me paraît incontestable, et sur lesquels j'ai été, je crois, le premier à attirer l'attention.

Que l'humérus humain soit actuellement ou ne soit que virtuellement tordu; que cette torsion apparente, qui est en quelque sorte inscrite sur la surface postérieure de l'os dans la demi-hélice de la gouttière du nerf radial, ne soit qu'un accident superficiel sans portée, ou témoigne d'un phénomène de modification phylogénique, c'est-à-dire d'une déformation plus ou moins violente, survenue à un certain moment de l'évolution du type vertébré, d'un os primitivement régulier; que les parties molles (muscles, nerfs, vaisseaux) associés à l'humérus présentent des dispositions relatives conformes ou contraires à ce que ces dispositions devraient être si la torsion humérale s'était réellement effectuée après coup dans le corps de l'os; que le développement embryonnaire du membre paraisse favorable ou contraire à l'hypothèse de la torsion réelle; ce sont-là autant de questions que je m'abstiendrai de discuter. Il me suffira pour le moment de soumettre à l'appréciation du lecteur les constatations matérielles qui vont suivre, en lui laissant le soin d'en mesurer la portée et d'en tirer les conséquences.

I. Contrairement à ce que CHARLES MARTINS affirmait d'abord formellement („Nouvelle comparaison des membres pelviens et thoraciques chez l'Homme et chez les Mammifères, déduite de la torsion de l'humérus“ in „Mémoires de l'Académie de Montpellier“, Médecine, T. III, p. 471, 1857), il est inexact que l'humérus soit tordu chez toutes les espèces, terrestres ou aquatiques, qui sont pourvues de membres. Chez l'Ichthyosaure, le Plésiosaure, les Tortues de Mer et les Baleines, l'humérus est tiré de droit fil d'un bout à l'autre, sans la moindre trace de torsion.

II. Chez les espèces où l'humérus est de droit fil, sans apparence de torsion, les corrélations morphologiques suivantes s'observent constamment entre cet os, ceux de l'avant-bras, et ceux de la main:

- 1) Les os de ces trois segments du membre thoracique ont leurs faces homologues dirigées dans le même sens, c'est-à-dire que tous ces différents os ont leurs faces dorsales et leurs faces ventrales tournées respectivement d'un même côté. —
- 2) Le radius et le cubitus sont juxtaposés parallèlement l'un à l'autre et par leurs bords latéraux. —
- 3) La ligne de l'articulation de l'humérus avec l'avant-bras et les lignes des articulations inférieures du membre sont parallèles entre elles. —
- 4) Le membre thoracique et le membre pelvien ont sensiblement la même forme, le fémur étant semblable à l'humérus, le tibia

au radius, le péroné au cubitus, le pied à la main, et les dispositions relatives des parties analogues sont les mêmes de part et d'autre; en outre, la flexion des articulations qui se correspondent d'un membre à l'autre s'effectue chez tous deux dans le même sens; et enfin ces divers rapports peuvent se résumer en disant que les deux membres sont isomorphes et isotropes. J'ai nommé protomorphes les espèces qui offrent ces dispositions primitives des membres.

III. Partout où la torsion humérale se rencontre, elle s'accompagne d'une altération des rapports de position entre le bras et l'avant-bras, et entre le membre thoracique et le membre pelvien; et cette altération est exactement telle que celle qui devrait mathématiquement résulter d'une torsion actuelle de l'humérus protomorphe. Cette vérité est rendue saisissante par la mise en regard des squelettes de deux Tortues, d'ailleurs assez semblables, celui de la Chélonée Caouane et celui de la Cistude commune.

Chez la première, dont l'humérus est sans torsion, nous observons tous les caractères concomitants d'isomorphie et d'isotropie propres au type protomorphe. Ainsi le membre thoracique et le membre pelvien se répètent l'un l'autre sans différence notable, et quant à la forme, et quant à la position relative des parties, et quant à la direction des mouvements. Le radius et le bord radial de la main se présentent en avant comme le tibia et le bord tibial de l'extrémité postérieure, tandis que le cubitus et le petit doigt thoracique sont situés en arrière de même que le péroné et le petit doigt pelvien; et la main thoracique, de même que le pied ou main pelvienne, a sa face dorsale tournée en dehors, et sa face palmaire en dedans. Passant maintenant à la Cistude commune, ce qui nous frappe ici tout d'abord, c'est un état de torsion et d'incurvation humérales vivement accusé. Et à cette première déformation se trouve associé le renversement de la main sens dessus dessous, de telle sorte que le dos de la main n'est plus en dehors mais en dedans, que la paume n'est plus en dedans mais en dehors, que le radius et le pouce sont en arrière au lieu d'être en avant, que le cubitus et le petit doigt sont en avant au lieu d'être en arrière, et que par suite les parties de l'avant-bras et de la main et leurs analogues de la jambe et du pied, au lieu d'occuper des positions homologues comme dans le premier cas, s'opposent maintenant les unes aux autres. (Voir deux figures de „l'Ergéologie“ de DUMÉRIL et BIBRON, reproduites à la page 50 de mon livre „Les Origines animales de l'Homme éclairées par la Physiologie et l'Anatomie comparatives“, 1 vol. in 8°, Paris 1871.)

IV. La torsion humérale présente certaines variations essentielles de degré et de mode suivant les espèces; nous les trouvons réunies à peu près toutes dans la nombreuse et si intéressante famille des Tortues. Là on peut surprendre pour ainsi dire la torsion humérale à son début et la suivre dans ses progrès. Et toutes les circonstances semblent concourir à faire supposer que cette altération de la forme primitive eut pour origine les efforts déployés par certains individus protomorphes, et conséquemment aquatiques, pour adapter leurs membres aux conditions de la locomotion dans un milieu nouveau, le milieu semi-liquide, semi-solide de la vase et de la bourbe. Et ce qui corrobore cette hypothèse avec une force singulière, c'est que, en sus et à côté de la torsion humérale propre nous constatons d'autres altérations du membre antérieur qui, soit comme adjuvants soit comme succédanés de cette torsion, semblent viser le même but d'adaptation locomotrice, qui est de retourner les mains de dedans en dehors et de les poser de champ, le bord radial en bas, le bord cubital en haut, pour les convertir en deux palettes faites pour chasser la boue devant l'animal par un mouvement latéral de va-et-vient.

Alors, comme moyens mis en oeuvre pour donner à la main cette position anormale, nous voyons tantôt une torsion de l'humérus encore faible se compléter par une incurvation du même os dans le même sens (voir dans mon ouvrage la figure 4, p. 50); ailleurs la torsion et l'incurvation humérale réunies se trouvant insuffisantes, le résultat voulu s'achève à l'aide d'une troisième lésion dont le caractère chirurgical est manifeste, une luxation de l'avant-bras par un quart de rotation antéro-interne du coude. Que l'on place côte à côte devant soi le bras osseux de la Tortue du Cap et celui de l'Emysaure de TEMMINCK (voir mon ouvrage, p. 97), le contraste sera tel que tout chirurgien en éprouverait un saisissement. En effet on peut rigoureusement dire que le premier de ces deux bras, c'est le second luxé, et que celui-ci c'est l'autre ramené à l'état normal.

V. Certaines Tortues amphibies d'Amérique qui vivent alternativement dans l'eau des fleuves et sur leurs bords, mais qui sont décidément marcheuses, non moins que nageuses, ne présentent dans leurs membres locomoteurs aucune des déformations que nous venons de constater chez les Tortues bourbeuses et chez certaines Tortues terrestres qui semblent en être directement dérivées. On se sent amené à en conclure que ces espèces américaines, ou plus exactement leurs parents phylogéniques, n'ont pas eu à subir l'épreuve du milieu bourbeux. Toutefois ces Tortues amphibies ont des membres visiblement

transformés pour la locomotion terrestre; mais cette transformation du type chélonien protomorphe se trouve réduite à une rotation de la tête de l'humérus et de la tête du fémur, rotation d'un quart de cercle et de dehors en avant, ce qui a pour effet de substituer à la direction latérale des membres une direction antérieure.

Chez les espèces offrant cette structure, les deux paires de membres sont encore isotropes et sensiblement isomorphes. Mais au lieu que le membre thoracique et le membre pelvien de chacun des côtés aient leurs axes compris dans un même plan latéral et que leurs lignes articulaires soient parallèles au plan médian, ce sont maintenant les deux membres de chaque paire qui ont leurs axes situés dans un même plan transversal, et leurs lignes articulaires sont perpendiculaires au plan médian. Dans le type protomorphe, les articulations fléchissent dans les plans transversaux, et les angles de flexion ont leur ouverture tournée en dedans, vers le corps de l'animal; cette fois les flexions sont longitudinales, et leurs angles, aussi bien pour le membre antérieur que pour le membre postérieur, s'ouvrent en arrière, de telle sorte que l'articulation du coude se trouve être un véritable genou, en tout semblable à l'articulation fémoro-tibiale. (Voir dans „Origines animales“ les figures aux pages 53 et 97.)

Une semblable disposition des membres — qui rappelle les pattes de l'araignée — ne réalise qu'un minimum d'accommodation à la marche, qui ne peut s'effectuer qu'avec une gêne et une lenteur extrêmes; la survivance, jusque dans la faune actuelle, d'espèces aussi imparfaitement organisées pour la locomotion terrestre ne paraît explicable que par la protection que ces espèces, toutes chéloniennes, ont trouvée dans leur carapace. C'est à d'autres procédés d'adaptation que les autres organismes marcheurs plus privilégiés doivent leur avantage.

VI. La demi-révolution radio-carpienne (qui existe, ostensible ou masquée, chez toutes les espèces de Mammifères terrestres à l'exception des Monotrèmes) semble satisfaire à l'utilité fonctionnelle de ramener en avant, pour faciliter la progression, l'extrémité du membre thoracique retournée en arrière par l'effet de la torsion de l'humérus. On pourra dire ici, comme on l'a fait pour la torsion humérale elle-même, que ce que CHARLES MARTINS et ses adhérents ont donné comme un phénomène, n'est au fond qu'un caractère morphologique dénué de signification pour l'anatomie philosophique. Il sera difficile cependant de ne pas accorder que cette modification du type primitif, surajoutée à la torsion de l'humérus, offre les signes tératologiques les plus accusés, et ceux d'une lésion mécanique répondant d'une manière frappante à une indication précise d'adaptation. Quoi-

qu'il en soit à cet égard, voici encore des faits capables d'éclairer la question, si je ne me trompe.

Toutes les espèces qui ont à la fois l'humérus tordu et l'extrémité du membre thoracique dirigée en avant, présentent une deuxième anomalie qui est comme un complément, ou plus exactement comme un correctif, de la première, pour restituer à cette extrémité une direction normale.

Cette anomalie compensatrice s'offre sous trois formes distinctes et très différentes. L'une de ces formes, et la plus répandue, est la demi-révolution du carpe et de la base du radius autour de la base du cubitus, laquelle, dans l'état de pronation, substitue au primitif parallélisme latéral de ces deux rayons osseux leur entrecroisement antéro-postérieur avec apposition l'une à l'autre de leurs faces ventrales et direction de leurs faces dorsales en sens opposés, l'une étant dirigée en avant, l'autre en arrière. (Voir „Origines animales“, pages 60 et 62.) Ainsi qu'il a été déjà dit, cette modification du membre thoracique caractérise les Mammifères terrestres à une exception près.

Un deuxième processus de redressement est celui qui s'observe chez les Reptiles, les Amphibiens et les Oiseaux. Il consiste encore en une lésion essentiellement chirurgicale, une luxation du coude par rotation antéro-interne.

Enfin le troisième mécanisme employé par la nature dans le même but n'est pas moins cruel que les deux autres; il nous est offert dans l'Echidné et l'Ornithorhynque (voir „Origines animales“, p. 101). C'est une incurvation horizontale du corps de l'humérus en demi-cercle accompagnée d'un déchirement profond de la base de l'os suivant le plan intercondylien. D'ailleurs pas la moindre trace de pronation par rotation radio-carpienne, et impossibilité de l'admettre, car les deux os de l'avant-bras conservent entièrement la disposition du type proto-morphe, étant juxtaposés parallèlement et par leurs bords latéraux, et ayant leurs faces homologues tournées dans le même sens, ainsi qu'il en est des deux os de la jambe.

Nachdruck verboten.

Zur Entwicklung des menschlichen Auges.

Von Prof. H. STRAHL in Gießen.

Vor einer Reihe von Jahren hat VOSSIUS (Arch. f. Ophthalmologie, Bd. 29, 1883) im Königsberger anatomischen Institute Untersuchungen über Entwicklungsvorgänge an der Orbita angestellt, aus denen er den Schluß zog, daß im Laufe der Entwicklung der Bulbus eine Rotation um seine Längsaxe in dem Umfange von etwa 90° mache. Er nahm dies an, weil er glaubte nachweisen zu können, daß die Eintrittsstelle der Arteria centralis retinae in den Opticusstamm sich während der Entwicklung in der Richtung von innen über unten nach außen verschiebe; ferner, daß eine Lageänderung der Augenmuskeln in der Art stattfände, daß der M. rectus superior ursprünglich lateral vom M. levator palpebrae liege und sich erst im Laufe der Entwicklung unter diesen herunterschiebe, und endlich weil er am Opticusstamm einen spiraligen Verlauf der Nervenfaserbündel beobachtete.

Diese Mitteilungen von VOSSIUS sind neuerdings durch DEYL (Anat. Anz., Bd. 11, p. 687) beanstandet. DEYL bestreitet, daß eine Drehung des Bulbus um 90° stattfindet; er leugnet die Verschiebung der Eintrittsstelle der Art. centralis retinae, die nach ihm von vorn herein — nicht nur beim Menschen, sondern allgemein — im unteren inneren Quadranten des Opticus liege und hier verbliebe; und der Levator palpebrae soll selbst bei ganz jugendlichen menschlichen Embryonen ebenso wie bei älteren gerade so liegen, wie beim Erwachsenen. Die Frage nach der Torsion des Opticus läßt er offen.

Bei dem Interesse der Sache haben wir in Uebereinstimmung mit Herrn Collegen VOSSIUS die streitigen Punkte einer Nachuntersuchung unterzogen, über deren Ergebnisse wir im Folgenden kurz berichten; die genaueren Belege wird Herr HENKEL demnächst an anderer Stelle geben.

Wir schicken voraus, daß auch wir uns nicht von der von VOSSIUS angenommenen Drehung des embryonalen Bulbus um 90° haben überzeugen können. Wir müssen also in dieser Richtung mit DEYL übereinstimmen.

Dagegen weichen wir von den Angaben von DEYL insofern ab, als wir in der That bei menschlichen Embryonen eine Drehung des

Opticus um seine Längsaxe, allerdings in viel früherer Zeit, als Vossius angegeben hat, für sehr wahrscheinlich halten, und als ferner sicher in einem Teile der Orbita eine Verschiebung der oberen Orbitalmuskeln in dem von Vossius angegebenen Sinne, wenn auch vielleicht nicht in sehr beträchtlicher Ausdehnung, vorkommt.

Wir haben zwar auch vergleichend-anatomisches Material für unsere Untersuchungen verwendet, werden aber hier nur das beschreiben, was uns unsere Präparate von menschlichen Embryonen gelehrt haben. Die jüngeren benutzten Embryonen wurden in Schnittserien zerlegt, die älteren z. T. unter einer Leitz'schen Doppelloupe präparirt, z. T. ebenfalls mikrotomirt. Das Material vom Erwachsenen wurde präparirt, indem die Orbita theils von oben her, theils von unten eröffnet wurde.

Wir verfügen über eine ziemlich ausgedehnte Zahl von zum Teil vorzüglich conservirten menschlichen Embryonen, die wir der Güte der Herren Collegen GASSER in Marburg und UTHOFF in Breslau, ferner Dr. RUSCHE in Bremerhaven, Dr. RUMPE und Dr. SCHRÖRS in Krefeld und Dr. EVERKE in Bochum verdanken, denen wir für ihre freundliche Unterstützung zu lebhaftem Dank verpflichtet sind.

Was zuerst das Verhalten der Eintrittsstelle der Arteria centralis retinae anlangt, so können wir sagen, daß wir an unseren Präparaten vom dritten Monat der Gravidität an eine Verschiebung dieser Stelle nicht mehr beobachten, sondern von da ab bei Embryonen dieselbe in der gleichen Weise gelagert finden, wie beim Erwachsenen. Wir würden die Eintrittsstelle am besten als direct am unteren Rande des Opticus belegen beschreiben; sie liegt hier in der Medianlinie oder ganz dicht neben dieser, und wir möchten die abweichend lautenden Angaben anderer Autoren wenigstens zum Teil dadurch erklären, daß vielleicht in der That kleine Schwankungen vorkommen mögen, ferner aber auch dadurch, daß wohl für die Bestimmung dessen, was man hier als Medianlinie bezeichnen soll, ein gewisser Spielraum gegeben ist; endlich kann möglicher Weise die Präparationsmethode noch von Einfluß sein.

Jedenfalls lehren unsere Präparate, daß mindestens vom dritten Monat an keine Verschiebung der betreffenden Stelle stattfindet.

Dagegen finden wir an einem bis dahin allerdings nicht sehr reichlichen Material von Embryonen aus dem zweiten Monat, daß hier zu einer Zeit, in der der Augenblasenstiel noch lateral oder halb schräg nach vorn und außen läuft und in der die Stelle der Einstülpung des Stieles noch deutlich ist, daß dann diese Stelle nicht gerade nach unten, sondern schräg nach einwärts belegen ist. Wir

hoffen, in der nächsten Zeit noch weiteres Material nach dieser Richtung verarbeiten zu können, und falls sich dabei ebenso — wie uns wahrscheinlich erscheint — ergeben sollte, daß die Einbuchtungsstelle einwärts liegt, so muß dieselbe in der That am Ende des zweiten oder Anfang des dritten Monats eine Drehung durchmachen.

Die Augenmuskeln nehmen, soweit es sich um Rectus superior und Levator palpebrae handelt, bei Föten vom 5.—6. Monat an sicher annähernd die gleiche Stellung ein wie beim Erwachsenen. Eine gewisse Modification mag durch kleine Verschiedenheiten in der Form gegeben sein; es ist der Levator palpebrae beim Fötus in seinen hinteren Abschnitten etwas schlanker als beim Erwachsenen. Auch bei letzteren sieht ja in den hinteren Abschnitten der Orbita der laterale Rand des Rectus superior unter demjenigen des Levator palpebrae hervor; nur der mediale Teil des tieferen Muskels wird von dem höher liegenden zugedeckt.

Anders als bei älteren verhält sich aber die Sache bei jugendlichen Embryonen. Der jüngste der von uns auf Schnittserien untersuchten besaß eine Scheitel-Steißlänge von 24 mm. Wir können bei diesem zwar die geraden Augenmuskeln auf den Schnitten von dem umgebenden orbitalen Bindegewebe leicht unterscheiden, vermögen aber den Levator palpebrae noch nicht mit Sicherheit abzugrenzen. Bei gut conservirten Embryonen vom Ende des dritten Monats aber und etwas älteren vom Anfang des vierten lassen sich die Muskeln nicht nur unterscheiden, sondern nach Hinwegnahme des Orbitaldaches bereits präparatorisch von oben her darstellen. Wir finden hier die Lage derselben so, daß alsdann zwar vorn über dem Bulbus der Levator palpebrae den Rectus superior breit und in einer Weise überdeckt, wie wir dies annähernd beim Erwachsenen sehen. Hinter dem Bulbus dagegen liegen beide Muskeln deutlich neben einander; der nach hinten sich rasch beträchtlich verschmälernde Levator palpebrae liegt hier ganz an der medialen Seite des sehr breiten und kräftigen Rectus superior.

Da an den fixirten Embryonen die Unterscheidung von Muskel und Bindegewebe bei der Präparation nicht immer ganz leicht ist, so haben wir die Ergebnisse derselben an Schnittserien controlirt und durch dieselben bestätigt gefunden. Auch hier zeigt sich, daß in den hinteren Abschnitten der Orbita beide Muskeln sicher neben einander liegen.

Es muß also in diesem Teil der Augenhöhle in der That eine

Verschiebung der Muskeln gegen einander stattfinden, damit dieselben in ihre definitive Lage gelangen.

Wir lassen aber dabei die Möglichkeit offen, daß diese nicht in allen Fällen ganz gleichzeitig einsetzt.

Vossius hat jedenfalls richtig beobachtet, wenn er eine Verlagerung der Muskeln beschreibt. Eine Drehung des Bulbus kann man aus derselben allerdings nicht folgern.

Auf die kürzlich erschienenen Untersuchungen von REUTER (Gratulationsschrift für MERKEL in den Anatomischen Heften) über die Entwicklung der Augenmuskeln beim Schwein kommen wir an anderer Stelle zurück.

Gießen, 27. Januar 1898.

THOMAS JEFFERY PARKER †.

THOMAS JEFFERY PARKER, who died at Warrington, New Zealand, on Nov. 7, 1897, was the eldest son of the late WILLIAM KITCHEN PARKER F. R. S., the world-renowned comparative osteologist. He was born in the S.W. district of London on October 17, 1850 and educated there, and his scientific training was received at the Royal School of Mines during the years 1868—1871. Leaving that Institution with distinction, PARKER became Science Master at the Bramham College, Yorkshire, and Mr. W. B. LOCKWOOD, now Assistant Surgeon at Bartholomew's Hospital, London, may be named, as an anatomist who in his school-boy days came under his influence. In 1872, at the special request of HUXLEY, PARKER returned to London, to fill the office of Demonstrator of Biology at the then newly established Science College at South Kensington, now known as the Royal College of Science London, and he held the post until his appointment in 1880 to the Professorship of Biology at the University of Otago, Dunedin, New Zealand. As a teacher PARKER will remain memorable in association with the development of the now universally adopted Huxleian method of Laboratory Instruction in Biology, known and recognised throughout the world as the "type system", which marked the introduction of rational methods into the teaching of biological science. So earnestly did PARKER enter into the task of development of this under his great master, that he early became the means of effecting conspicuous changes in its methods, and he will be remembered in history as the man to whom were mainly due its progress beyond the experimental stage and the foundation, in connection with it, of the first teaching-collection of specimens and illustrative anatomi-

mical drawings based upon it — the prototype of all since established in various parts of the world.

Among PARKER's published works there stand conspicuous his "Zootomy", a didactic laboratory treatise, and his "Lessons in Elementary Biology", now translated into German, a book for the study and the fireside. Both take high rank among scientific manuals in the English language and both were the direct outcome of his connection with HUXLEY and his educational work, and the last-named takes rank as the most important treatise for the elementary student that has appeared since HUXLEY and MARTIN's epoch-making "Practical Instruction in Elementary Biology". To read this book and a charming biography of his father which PARKER published in 1893, is to realise the warmth and affection of his nature, the strength of his character, the breadth of his attainments as a philosophic teacher and his command of literary style. In these and all respects PARKER's was a charming character. As a companion he was loyal and affectionate, as a worker painstaking and reliable, a friend of youth, utterly destitute of ostentation and false pride, withal an exemplary man; and among those who during the period of his association with HUXLEY and his great work as a teacher came under his charge and benefitted by his example may be mentioned F. E. BEDDARD, ANGELO HEILPRIN, H. F. OSBORN, W. B. SCOTT, and OLDFIELD THOMAS, among wellknown zoologists and anatomists.

As an investigator PARKER published some 40 odd papers and monographs, the best known of which are those dealing with the "Structure and Development of Apteryx" and the "Cranial Osteology, Classification and Phylogeny of the Dinornithidæ", sufficient in themselves to have made him famous. On settling down in New Zealand, PARKER early published a short paper on a new species of Holothurian (*Chirodotes Dunediensis*), as it were in anticipation of the later resolve by him and his colleagues who were during the early '80s. appointed to the Australasian Professorships of Biology, to preferably investigate their indigenous fauna, leaving the refinements of histology and the like for those at home. The results of the combined labours of these men are now monumental. Their work is now saving from oblivion a knowledge of things rapidly passing away, and there will ever remain memorably associated with the desire to create a sustained interest in it a series of short "Notes from the Otago University Museum" which PARKER during the 17 years he was in New Zealand contributed to the pages of "Nature" and of "Studies in Biology for New Zealand Students" which he instituted and with his pupils and co-workers maintained. Apart from this special interest, as involving the investigation of the Australasian fauna, PARKER's published works cover a wide-field. Vertebrates and Invertebrates alike came under examination, and in his series of papers on the anatomy of the Crayfishes, which culminated in a contribution to the Macleay Memorial Volume published in 1893 conjointly with his pupil Miss JOSEPHINE GORDON RICH, there can be traced interesting continuity of ideas, and

once again a primary association with HUXLEY, in the preparation of whose zoological masterpiece "The Crayfish" PARKER performed an honourable service.

The duties of office in New Zealand imposed upon PARKER the Curatorship of the Otago University Museum and the conduct of a Botanical Class. Before leaving England he had established a reputation as a pioneer in the application of modern dry methods of micro-chemical technique to the study of vegetable histology, in a noteworthy paper read before the R. Microscopical Society of London during March 1879, and shortly after the commencement of work at the Antipodes he announced (Trans. N. Zealand Institute for 1881) the discovery of sieve-tubes in the marine Algae (*Macrocystis*). While for the latter PARKER's memory will find a place in the history of botanical discovery, in the performance of his curatorial duties he will be remembered as having most successfully overcome the difficulties of preservation of the cartilaginous fish skeleton in a dry state, as may be witnessed in that of a large *Carcharodon* preserved in the British Museum of Natural History and in others at Otago, Cambridge, and elsewhere.

In 1892 PARKER paid a visit to Europe, returning in good health the following year. Family bereavement in the death of his wife then overtook him and laid the foundations of an illness from which he never recovered. Complicated by repeated attacks of influenza, this resulted in death, and during his long period of suffering and anxiety the like of which has killed many a man he worked on undaunted, leaving unfinished an elementary book to have been entitled „Biology for Beginners" and some observations upon a series of Emen Chicks, including those collected by Prof. R. SEMON during his recent sojourn in the Australian bush, which he was investigating in conjunction with Mr. J. P. HILL, the renowned discoverer of the allantoic placenta of *Perameles*. With these and other plans for future work well matured he has been cruelly torn from us, but while his memory will be a lasting heritage to those who knew and loved him, to the scientific world at large there has just been issued his final completed work, viz. a general Text-Book of Elementary Zoology of some 4000 pages in two volumes, upon which during the last 5 years he was engaged together with his staunch friend and colleague Prof. W. A. HASWELL F. R. S. of the Sydney University. In this book, rich in original anatomical drawings, his influence will endure; and he will always be remembered as an earnest, loving, man who performed his duties with a skillful hand, intent only on good work, the advancement of knowledge, and the consequent betterment of the human race, an anatomist for whose life the world may be said to have been the richer and his fellow creatures the happier.

PARKER was a Fellow of the Royal Society and a D. Sc. of London. He was also an Associate of the Linnean Society of London and a Member of other Scientific Societies at home, in the Colonies, and on the Continent of Europe. He took a pioneer's part in the literary

undertakings of the Royal Microscopical Society, and in his public life by his miscellaneous addresses and speeches he aroused to admiration and friendship all with whom he came in contact.

G. B. H.

Anatomische Gesellschaft.

12. Versammlung in Kiel vom 17.—20. April 1898.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen:

- 6) Herr VAN WIJHE: a) Ueber einen automatischen Injectionsapparat für TEICHMANN'sche Masse;
b) Demonstration: Die Beteiligung des Ektoderms an der Bildung des Vornierenganges.
- 7) a) Herr BETHE: Ueber die Primitivfibrillen in den Ganglienzellen und Nervenfasern von Wirbeltieren und Wirbellosen.
b) Demonstration von Primitivfibrillenpräparaten.
- 8) Herr KOPSCH: a) Experimentelle Untersuchungen am Primitivstreifen des Huhns;
b) Gemeinsame Entwicklungsformen bei Wirbeltieren und Wirbellosen;
Demonstrationen: c) Mikroskopische Präparate zu den beiden angekündigten Vorträgen;
d) Zeichnung einer Anzahl Entwicklungsstadien von *Rana fusca* für F. KEIBEL's „Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere“.

Die Adresse des Herausgebers ist bis Anfang April:

Neapel, Stazione zoologica.

Anmeldungen zu Vorträgen und Demonstrationen bitte dorthin oder an Herrn GUSTAV FISCHER, Verlagsbuchhandlung, Jena, zu senden.

Das II. anatomische Institut der Berliner Universität führt seit Herbst 1897 den Namen anatomisch-biologisches Institut. Sendungen an dasselbe werden unter dieser neuen Adresse erbeten.

Der Director des anatomisch-biologischen Instituts:
Professor OSCAR HERTWIG.

Abgeschlossen am 12. Februar 1898.

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.

XIV. Band.

№ 15. März 1898. №

No. 12.

INHALT. Aufsätze. **Frédéric Houssay**, Le rôle des phénomènes osmotiques dans la division cellulaire et les débuts de la mitose. Avec 7 figures. p. 305—310. — **F. Hermann**, Bemerkungen über die „chromatoiden Körper“ der Samenzellen. p. 311—316. — **R. Staderini**, Per una questione di priorità sul „Nucleo intercalato“. p. 317—318. — **W. Waldeyer**, Bücherbesprechung. p. 319—320. — **Anatomische Gesellschaft**. p. 320. — **Bibliographia**. p. 65—80.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Le rôle des phénomènes osmotiques dans la division cellulaire et les débuts de la mitose.

Par **FRÉDÉRIC HOUSSAY**,

Professeur à l'École normale supérieure, Paris.

Avec 7 figures.

Je voudrais présenter sur le rôle des phénomènes osmotiques quelques considérations, qui devront sans doute être analysées de plus près pour leurs détails, mais dont le principe me semble expliquer la division de la prétendue sphère attractive au début de la mitose. Elles reposent sur des phénomènes très-simples de physique, à savoir: que l'osmose est la plus importante manifestation des rapports de la cellule avec le liquide ambiant, et qu'elle s'exerce normalement aux surfaces.

I. Je prends pour donné l'état ordinairement écumeux du protoplasme tel que l'a suggéré BÜTSCHLI, ou tout au moins j'admets qu'à cet état seul le protoplasme est capable de montrer les phénomènes de mitose.

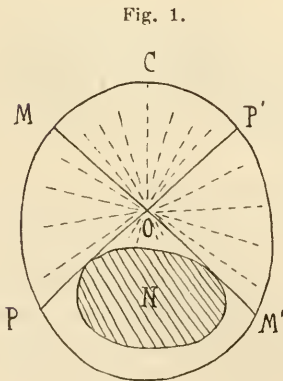
L'aster qui entoure la sphère attractive est, comme le pensent EISMOND, BÜTSCHLI, REINKE, WILSON, ERLANGER, etc., l'effet d'un étirement des vacuoles.

Quant à la sphère attractive, je crois qu'elle est le centre d'osmose, ainsi que le propose EISMOND. Dès lors, elle n'est pas exclusivement attractive, comme le dit BÜTSCHLI, en accord avec les manières de voir, d'ailleurs autrement fondées, de ED. VAN BENEDEN et de BOVERI. Elle n'est pas non plus exclusivement répulsive comme le suggère HENKING. Elle jouit, à mon avis, du double pouvoir d'attirer, eu égard à la convergence des forces d'endosmose, et de repousser eu égard à la divergence des forces d'exosmose. Elle manifeste par son repos l'équilibre entre ces forces et par son mouvement leur inégalité.

Quelle peut être la nature de son mouvement? Toute la question de la mitose est là.

II. Le centre d'osmose est parfois à l'intérieur du noyau, comme beaucoup d'auteurs l'ont prétendu; mais dans ce cas la cellule est dans un état d'équilibre presque parfait, et point en voie de division.

Bien plus souvent le centre d'osmose est à côté du noyau. Cette position, jointe aux changements dans l'osmose, règle la nature des mouvements qui vont apparaître dans la sphère attractive et détermine la forme des phénomènes de mitose.



Exposons d'abord notre idée sur un cas simple. Supposons une cellule sensiblement sphérique, et considérons ce qui se produit dans un plan diamétral passant par le centre du noyau N . Tous les rayons de l'aster convergent rigoureusement en un point O . Dans les conditions de l'état quiescent il y a équilibre entre les forces d'exosmose, d'endosmose et le frottement dû à la viscosité générale de la masse. Si l'osmose vient à s'accroître, dans un sens ou dans l'autre, l'équilibre est rompu et chaque point est sollicité au mouvement. Les forces dirigés à l'intérieur des angles MOP , $M'OP'$ se font équilibre

les unes aux autres. Il n'en est pas de même de celles qui sont situées à l'intérieur de l'angle MOP' , que l'on peut appeler angle de couverture nucléaire. Rien ne contrebalance leur action qui peut alors s'exprimer et modifier la longueur du rayon OC et de ses voisins. Cette direction OC est à juste titre distinguée par HEIDENHAIN comme axe cellulaire.

La sphère est changée en un ellipsoïde, ou dans le plan le cercle en une ellipse. Ceci n'est qu'à peu près vrai, car la viscosité et la faible élasticité du protoplasme jouent leur rôle inconnu dans la nature de la déformation. Admettons l'ellipse pour rester dans un cas simple; ce qu'il pourrait contenir d'inexact serait rectifié par une légère déformation, incapable de modifier l'aspect général des figures.

Dès que la forme elliptique s'accuse; les lignes orientées par l'osmose, toujours normales à la surface, ne convergent plus en un point, elles deviennent tangentes à une courbe bien connue: la développée de l'ellipse qui possède 4 points de rebroussement A, A', B, B' . Ordinairement le point B' est invisible comme perdu dans le noyau encore à ce moment inerte. (Fig. 2.)

Toutefois je pense que les 4 points peuvent être à la fois visibles et que telle est l'interprétation des figures quadripolaires brusquement apparues dans la formation des spores de *Jungermaniées* (FARMER, d'après Année Biologique, I, p. 49) et connues d'ailleurs en beaucoup d'autres cas.

III. Même réduite à 3 points de rebroussement la figure ne paraît guère ressembler à celles qui sont devenues classiques. Aussi, il est temps de compliquer notre abstraction par un rappel des phénomènes réels.

Il n'y a point parité entre les 3 points: A, A' d'une part et B de l'autre. Les deux premiers se tiennent dans la partie de la masse qui a peu ou point cédé aux sollicitations du mouvement; B au contraire est dans une région dont les alvéoles ont obéi à l'entraînement des forces d'osmose. Elles ne sont pas restées allongées; car leur allongement ne témoigne que de leur résistance au déplacement. Or, l'allongement des vacuoles est

Fig. 2.

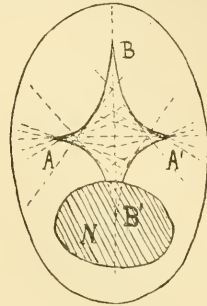
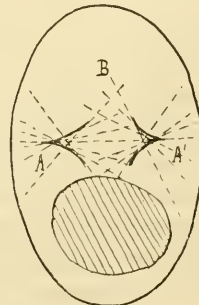


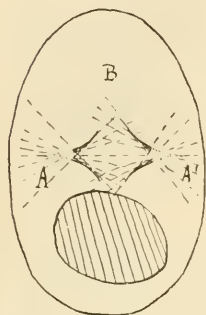
Fig. 3.



la seule façon que nous ayons de voir les lignes de force, s'il disparaît on ne les voit plus. La figure 3 donne la disposition de l'état visible.

Elle ressemble évidemment d'avantage aux figures connues; cependant, les pôles A et A' n'apparaissent jamais comme des points de rebroussement nets. Disons alors que les vacuoles, qui nous font voir les lignes de force, ne tracent pas des lignes géométriques: elles sont matérielles, elles ont une largeur, elles sont en nombre fini dans un espace donné.

Fig. 4



En ce qui regarde spécialement l'état des vacuoles autour des points A et A' , on peut observer que le multiple entrecouplement des tangentes dans cette région équivaut à un étirement des vacuoles dans tous les sens, autant dire à leur destruction ou à leur pulvérisation en infiniment petites sphérules. En sorte qu'on ne voit plus les lignes de force en ces régions et que même celles ci apparaissent comme anhistes au milieu de la structure vacuolaire générale.

Cette fois nous retrouvons après l'avoir expliqué le résultat de l'observation directe. Le passage d'une forme à l'autre, c'est à dire de l'état centré à l'état polaire, est continu et fait croire à une simple division de la sphère attractive.

Les points B et B' pourraient être invisibles pour une autre raison encore. Si le changement d'osmose, au lieu d'amener en C un allongement comme nous l'avons figuré, produit un abaissement: ce dernier peut être tel que les points B et B' sortent de l'ellipse, et sont pour nous virtuels. L'étude attentive des faits doit nous apprendre s'il convient de conserver suivant les cas les deux explications, ou s'il faut choisir entre elles.

En raison du rôle attribué au noyau, les figures dans l'espace doivent être considérées comme étant „de révolution“ soit autour de l'axe OC (fig. 1), soit autour de BB' (fig. 2). Les normales à la surface extérieure (fig. 2) demeurent tangentes à la surface engendrée par la révolution de la développée: c'est tout ce qu'il nous importe d'en retenir. Cette dernière surface présente sur l'axe deux points de rebroussement B et B' , et un cercle de rebroussement engendré par la révolution des points A et A' . Toute coupe faite par un rasoir ou par le plan focal d'un microscope rencontre le cercle de rebroussement en deux points; il paraît y avoir toujours deux

pôles. Exceptionnellement, si le plan secteur passe par l'axe cellulaire, on verra 4 pôles, situés comme dit HERTWIG aux 4 sommets d'un losange; et l'exception peut encore être rétrécie par les possibilités d'effacement ou de virtualité des points B et B' .

IV. Prenons maintenant une cellule de forme plus compliquée que la sphère. Il n'y a pas lieu toutefois de la considérer comme profondément et irrégulièrement lobée; car chaque lobe aurait son petit centre d'osmose particulier et il ne se passerait aucune mitose — il faut concevoir une surface disposée autour d'un axe cellulaire OC , et telle que, dans chaque section passant par l'axe, les normales puissent être tangentes à une petite surface sans point de rebroussement. C'est cette petite développée que l'on appelle improprement sphère attractive.

Telle est la condition de l'état quiescent. Supposons un changement d'osmose. Nous avons encore deux angles d'équilibre, non plus rigoureux comme dans la sphère, mais approximatif MOP , $M'OP'$ et un angle de couverture nucléaire MOP' . Il se produit un maximum de courbure en C et 2 minima en C' et C'' — ou l'inverse, peu importe, car dans les 2 cas nous avons la condition nécessaire et suffisante pour que la développée présente 3 points de rebroussement A, A', B . Je n'ai pas à répéter ici une démonstration classique parmi les mathématiciens. Nous aurions en outre un 4^{ème} maximum ou minimum, au bout de l'axe, du côté du noyau, et qui produirait un 4^{ème} point de rebroussement.

Fig. 5.

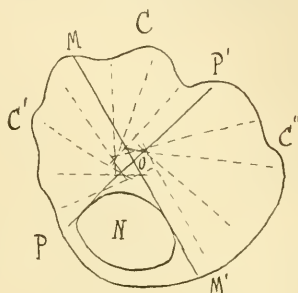


Fig. 6.

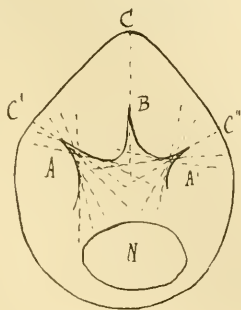
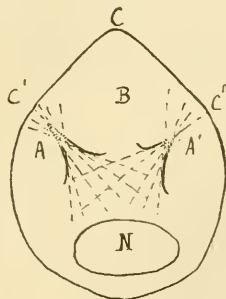


Fig. 7.



Tout ce que nous avons dit précédemment s'applique de tous points. Les 2 figures ci-jointes suffiront à le faire comprendre. Dans l'espace, la figure cellulaire, sans pouvoir avec rigueur être dite „de révolution“, comporte néanmoins un axe justement relatif aux phénomènes qui nous intéressent. On peut avec une approximation suffisante admettre que les points de rebroussement tels que C s'écartent assez peu les uns des autres pour être vus comme un aster unique; tandis que les points équivalents à C' et C'' se distribuent sur une courbe de rebroussement plane ou gauche, que le coupes toutefois rencontrent usuellement en 2 points. Les phénomènes vus sont peu différents de ceux du cas précédent.

Il est de plus aisé de concevoir comment dans d'autres cas, si l'osmose n'est pas égale sur toute la périphérie point n'est besoin d'invoquer la position du noyau pour obtenir une inégalité qui existe de soi. Par exemple si l'osmose est dirigée par les espaces intercellulaires, ou par le milieu des faces d'une cellule polyédrique, on peut obtenir un grand nombre de maxima ou minima de courbure, avec autant de centrages particuliers et discontinus qui peuvent se déterminer comme sommets d'aster; et dont la disposition sera par suite elle-même polyédrique. (KROMPECHER d'après Année Biologique, I, p. 59.)

Nous n'avons rien dit du centrosome; c'est que nous pensons qu'il n'a point de signification spéciale; nous croyons avec WATASE qu'il équivaut aux petits chromosomes quelconques suspendus aux angles des alvéoles. Ajoutons que, par la destruction expliquée des mailles dans les points de rebroussement, ces chromosomes s'agglomèrent en une ou plusieurs (2 ou 3) masses de taille plus considérable.

Telles sont à notre avis les conditions physiques et mathématiques qui règlent les phénomènes de mitose, quand elles ne sont pas remplies, il n'y a pas mitose: ce qui arrive encore assez souvent. Si ces interprétations trouvaient quelque crédit, elles contribueraient certainement à précipiter la retraite du mystère dont beaucoup d'auteurs se plaisent à entortiller les phénomènes, en somme fort simples, de la vie cellulaire.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen über die „chromatoiden Körper“ der Samenzellen.

Von Dr. F. HERMANN.

(Aus dem anatom. Institute der Universität Erlangen.)

Aus neueren Arbeiten, die sich mit der Spermatogenese der Säugtiere beschäftigen, läßt sich ersehen, daß die Autoren mit dem Namen „chromatoider Körper“ nicht immer ein und dasselbe Gebilde zu belegen pflegen, und ich glaube, es wird dadurch in unsere so wie so noch nicht völlig abgeklärten Anschauungen über die feineren Vorgänge der Spermatogenese nur aufs neue ein verwirrendes Moment hineingetragen werden. Es ist deshalb vielleicht nur berechtigt, daß derjenige, welcher das mit gewissen Farbstoffen tingible Structurelement der Samenzellen, das von BENDA (1891)¹⁾ „chromatoider Körper“ genannt wurde, zuerst gefunden hat, das Wort ergreift, um darzuthun, was er seiner Zeit darunter verstanden hat. In den im Jahre 1889²⁾ erschienenen „Beiträgen zur Histologie des Hodens“ habe ich unter Anwendung einer Saffranin-Gentianafärbung zuerst in den Spermatiden des Salamanders neben dem Kern ein Gebilde folgender Zusammensetzung beschrieben: In engster Nachbarschaft einer farblosen³⁾ Kugel fand sich ein mit Saffranin tingibles Körperchen sowie ein durch Gen-

1) BENDA, Neue Mitteilungen über die Entwicklung der Genitaldrüsen und über die Metamorphose der Samenzellen. Arch. f. Anat. u. Phys., Phys. Abt., 1891, p. 549.

2) F. HERMANN, Beiträge zur Histologie des Hodens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 34, 1889.

3) Der Einwurf, den mir v. LENHOSSÉK (Untersuchungen über Spermatogenese, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 51, 1898) bei der Kritik meiner Fig. 30 macht, daß auf derselben durchaus „nicht ein farbloses, sondern ein braun tingirtes, ovales Körperchen neben dem Kern“ dargestellt sei, ist doch wohl ganz unberechtigt; denn farblos pflegen wir doch mit Rücksichtnahme auf die Verhältnisse an der frischen, lebenden Zelle alles das zu nennen, was sich eben bei Anwendung der von uns angewandten Farbstoffe (in unserem Falle Saffranin-Gentiana) nicht tingirt hat und höchstens wie das Zellmaterial des ganzen Präparates eine schwache Untergrundfärbung, die durch das Härtungsmittel (in unserem Falle Osmiumgemische) bewirkt wurde, angenommen hat.

tiana gefärbter kleiner Ring. In Säugetierspermatiden (Maus) fand ich dann ein homologes Gebilde, wiederum eine farblose Kugel und außerdem das runde Körperchen, das den Ton einer Mischfarbe zwischen Gentiana und Saffranin angenommen hatte. Für beide einander homologe Bildungen konnte ich dann nachweisen, daß sie bei der Ausreifung der Spermatozoen dem gleichen Schicksale entgegengehen, d. h. aus dem färbbaren Körperchen entwickelt sich der Endknopf des fertigen Samenfadens, während die blasse homogene Kugel zum gewissen Teile sicher bei der Reifung der Spermatosomen zu Grunde geht. Mit Berücksichtigung meiner Befunde hat dann 1891 BENDA ¹⁾ unter Anwendung etwas anderer Tinctionsmittel (Lichtgrün-Saffranin) die Untersuchung der Säugetierspermatogenese aufs neue aufgenommen und fand (p. 550) neben der grün gefärbten, nach meinen Methoden als farblos bezeichneten Kugel, die er Archiplasma nennt, „den mit Saffranin rot gefärbten ‚chromatoiden Nebenkörper‘ HERMANN’s“. Hier erscheint also der Name „chromatoider Nebenkörper“ zum ersten Male, und es ist ohne weiteres ersichtlich, daß wir beide in der Deutung dieses Gebildes vollständig im Einklange standen; es klingt deshalb etwas eigentümlich, wenn v. LENHOSSÉK in seiner neuesten ausführlichen Arbeit p. 276 gewissermaßen vermutungsweise angiebt, „daß wohl auch HERMANN dieses Gebilde gesehen haben dürfte“. Was versteht nun aber NIESSING ²⁾ und nach ihm v. LENHOSSÉK ³⁾ unter dem chromatoiden Körper? Beide Autoren haben mit der Eisenhämatoxylinmethode gearbeitet, beide haben auch dasselbe Gebilde geschwärzt erhalten, aber nicht den chromatoiden Körper, sondern vielmehr das, was ich als farblosen Anteil des sog. Nebenkerns, das, was BENDA als Archiplasma bezeichnet hat. NIESSING hat den chromatoiden Körper in den Spermatiden überhaupt nicht gesehen und erkannt, wie sich ja schon daraus ergibt, daß er den sog. Nebenkern nur aus einem einzigen Körper (p. 135) bestehen läßt. Wenn er nun zur Stütze dieser Anschauung sich auf BENDA beruft, so dürfte dies nach dem, was wir sahen, vollkommen unrichtig sein; NIESSING scheint die oben citirte Arbeit BENDA’s überhaupt gar nicht gekannt zu haben, wenigstens finde ich dieselbe nirgends citirt.

1) l. c.

2) C. NIESSING, Die Beteiligung von Centrankörper und Sphäre am Aufbau des Samenfadens der Säugetiere. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 48, 1896.

3) l. c.

Anders aber liegen die Verhältnisse bei den Untersuchungen v. LENHOSSÉK's. Dieser Autor hat den chromatoiden Körper in den Spermatiden und den ausreifenden Spermatozoonen wohl gesehen, ja er war an der Hand moderner Untersuchungsmethoden im Stande, den chromatoiden Körper genauer zu definiren, als es mir (1889) und BENDA (1891) mit unseren damaligen technischen Hilfsmitteln möglich war, obwohl letzterer schon dem chromatoiden Körper eine „complicirtere Natur“ zuerkennt und ihn aus zwei Bestandteilen zusammengesetzt hält. Nun, v. LENHOSSÉK hat das fragliche Körperchen als das Centrosomenpaar der Spermatide nachzuweisen vermocht, das freilich zunächst eine rein periphere Lage in den Spermatiden einnimmt, um erst später mit dem aus ihnen hervorgesproßten Axenteil des Schwanzfadens in die Nachbarschaft des Archiplasmas (BENDA) zu geraten. Die Bilder der peripheren Lage der Centrosomen, die, nebenbei gesagt, v. LENHOSSÉK ausschließlich bei der Ratte mit wünschenswerther Deutlichkeit festzustellen gelang, sowie das Aussprossen des Axenfadens aus den Centrosomen, sind uns entgangen, und es würde dementsprechend die Fig. 21 v. LENHOSSÉK's meinen Figg. 35 und 36 entsprechen. Daß dabei die Centrosomen eine gewisse Affinität zu Saffranin-Gentiana zeigen, darf nicht auffallend erscheinen, denn es gelingt unter einstweilen nicht zu übersehenden Bedingungen gar nicht selten, in den verschiedensten Geweben die Centrosomen mit den genannten Farbstoffen färberisch darzustellen. Wenn dies gerade bei den Spermatiden regelmäßig möglich ist, so mag daran erinnert werden, daß in diesen Fällen die Centrosomen, oder wenigstens das eine derselben, gewisse Veränderungen erleidet; denn sowohl von MEVES¹⁾ und von v. LENHOSSÉK, als auch von mir²⁾ selbst in einer jüngst erschienenen Arbeit wird darauf hingewiesen, daß das den Endknopf des Axenfadens bildende Centrosom constant eine Vergrößerung erleidet, wobei vielleicht daran gedacht werden kann, daß dasselbe eine umhüllende Mantelschicht erhält, die durch Gentiana resp. Saffranin färbbar ist. Dabei kann ich nicht umhin, sowohl MEVES wie v. LENHOSSÉK gegenüber zu betonen, daß ich³⁾ in Bezug auf die Entdeckung der Beziehungen von Centrosom und Endknöpfchen des Axen-

1) F. MEVES, Ueber Structur und Histiogenese der Samenfäden von *Salamandra maculosa*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 50, 1897.

2) F. HERMANN, Beiträge zur Kenntnis der Spermatozoonenbildung. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 50, 1897.

3) F. HERMANN, Urogenitalsystem. Ergebnisse d. Anat. u. Entw. von BONNET-MERKEL, 1892.

fadens die Priorität doch für mich beanspruchen möchte, insofern als ich schon im Jahre 1892 das Endknöpfchen *direct* als das Centrosom des Samenfadens bezeichnete. Ich darf dabei versichern, daß ich diese Ansicht nicht als bloße Vermutung äußerte, sondern auf Grund bestimmter Beobachtungen aussprach.

Auch nach einer anderen Richtung haben die „chromatoiden Körper“ Veranlassung zu Verwechslung gegeben. Ich beschrieb im Jahre 1889 in dem Zelleibe der Spermatoocyten ein dem Nebenkörper der Spermatiden homologes Gebilde, also einen farblosen Körper und ein sich färbendes Knöpfchen, habe aber von letzterem ausdrücklich bemerkt, daß ich dasselbe an vielen Spermatoocyten vermißte. Auch BENDA hat dieses Gebilde in den Spermatoocyten gesehen, bemerkt aber weiterhin, daß dieser „chromatoide Körper“ neben den mitotischen Figuren der Spermatoocytenteilungen einfach und doppelt, aber ganz unabhängig von denselben zu erkennen sei, ein Umstand, der neuerdings auch von v. LENHOSSÉK wieder Erwähnung findet. Auch hier handelt es sich wiederum nicht um die eigentlichen „chromatoiden Nebenkörper“; ich kenne diese färbbaren Körnerbildungen in den Teilungsfiguren der Spermatoocyten recht wohl und kann vielleicht auch ergänzend bemerken, daß ab und zu einmal Zellen vorkommen, welche diese färbbaren Partikel relativ reichlich enthalten. Zu erklären vermag ich diese Vorkommnisse nicht, ebensowenig wie die von verschiedenen Autoren und auch von mir beschriebenen karyomitotischen Figuren der Spermatoocyten, deren Protoplasma sich durch Osmium ungewöhnlich stark und dunkel färbt. Ob es sich vielleicht dabei um bestimmte Degenerationsformen handeln möge, vermag ich mit Sicherheit nicht anzugeben; sicher aber kann behauptet werden, daß die von BENDA und v. LENHOSSÉK erwähnten färbbaren Körnerbildungen mit den „chromatoiden Nebenkörpern“ nicht das mindeste zu thun haben, denn diese haben sich bei genauerer Analyse [BENDA ¹⁾, MEVES, HERMANN, LENHOSSÉK] als die Centrosomen, oder vielmehr in den Spermatiden als das Centrosom erwiesen, welches unter Vergrößerung den Endknopf des fertigen Spermatosoms zu bilden bestimmt ist. Bei dieser Sachlage möchte ich es, um weiteren Verwechslungen möglichst zu steuern, empfehlen, den Ausdruck „chromatoider Nebenkörper“ völlig aufzugeben und an seine Statt entweder *direct* den Begriff Centrosom zu setzen oder aber,

1) C. BENDA, Neuere Mitteilungen über die Histiogenese der Säugertierspermatozoen. Arch. f. Anat. u. Phys., Phys. Abth., 1897, p. 406.

wenn dieser Begriff als zu allgemein nicht beliebt wird, von einer Endknopfanlage zu sprechen.

Anhangsweise möchte ich mich nun noch gegen eine Ansicht v. LENHOSSÉK's über das Verhalten der Spermatogonien wenden. Bekanntlich wandelt sich der Kern dieser Zellen allmählich in Spiremformen um, die unter allmählicher Vergrößerung die Spermatogonien in die Spermatoocyten überzuführen pflegen. Nun bemerkt v. LENHOSSÉK¹⁾ bei der Schilderung einer gewissen Epoche des spermatogenetischen Processes: „Die Spermatogonien stellen sich **alle** unter dieser Spiremform dar, man sieht sich vergebens nach einem Rest von gewöhnlichen Spermatogonien, nach „Reservezellen“ mit vollkommen ruhenden Kernen um“ und leitet aus dieser Beobachtung mit Recht eine „gewisse Verlegenheit bei der Erklärung der spermatogenetischen Vorgänge in der herkömmlichen Weise“ ab. Nun, ich glaube, in diese „Verlegenheit“ brauchen wir nicht zu geraten, wir brauchen nicht an die von v. LENHOSSÉK aufgestellte Möglichkeit zu denken, daß²⁾ „sich nicht alle Uebergangsspermatogonien weiter zu Spermatoocyten umwandeln, sondern einzelne davon immer wieder in den früheren vollkommenen Ruhezustand zurückkehren“. Ich habe auf diesen Punkt hin meine Präparate aufs neue durchsucht und kann versichern, daß man an Stellen der Hodenkanälchen, die in ihrem Verhalten der Fig. 4 von v. LENHOSSÉK vollkommen entsprechen, immer noch einige richtige ruhende Spermatogonien aufzufinden vermag; gelingt deren Nachweis nicht an einem Schnitte, so wird man doch — Serienschritte vorausgesetzt — an dem nächsten oder übernächsten Schnitt nicht vergeblich nach ihnen suchen. Freilich sind diese ruhenden Spermatogonien in diesen Bildern nicht eben reichlich, das ist aber auch gar nicht nötig; mag man sich denken, daß, körperlich gesprochen, in einer von einer gewissen Anzahl von SERTOLI'schen Stützzellen umzirkten Spermatogonieninsel nur einige wenige Exemplare in Ruhezustand erhalten bleiben, so genügen diese doch vollkommen für den regenerativen Ersatz des Samenzellenmaterials. Denn eine einzige Spermatogonie läßt doch, auch wenn man ihr nur eine einmalige Teilungsfähigkeit vindicirt, zum mindesten 8 Spermatischen aus sich entstehen, und ich denke, das dürfte dem normalen Bedürfnis vollkommen genügen. Man möge nur nicht einwenden, daß meine Präparate der Maus, die v. LENHOSSÉK's der Ratte entstammen, da

1) l. c. p. 227.

2) l. c. p. 234.

handelt es sich um Dinge ganz principieller Natur, die bei den einzelnen Säugetiergruppen, geschweige denn bei so nahestehenden Species wie Ratte und Maus, keine Differenzen erwarten lassen.

Auch der Beschreibung, die v. LENHOSSÉK von der Beschaffenheit der Kerne der ruhenden Spermatogonien giebt, vermag ich nicht beizupflichten. Wer dieselbe liest, wird unwillkürlich an die Angabe erinnert, mit denen der berühmte Kieler Cytologe die von ihm gefundenen „karyolytischen Figuren“ charakterisirt. Ich weiß wohl, daß in den Kernen junger, eben erst aus der Mitose hervorgegangener Spermatogonien das Chromatin sich noch in derben Brocken und Straßen abgelagert findet, aber für die Kernstructur ausgebildeter, ruhender Spermatogonien möchte ich doch vor der Hand an den Bildern festhalten, die ich in den Figg. 26, 27 und 28 meiner früheren Arbeit zu versinnbildlichen bemüht war.

Und nun möchte ich diese Bemerkungen über die „chromatoiden Nebenkörper“ schließen mit einem Hinweis rein technischen Inhalts. Die Verwechslungen, die diese sog. „chromatoiden Nebenkörper“ erleiden mußten, sie waren zum größten Teile verschuldet durch ein vielleicht allzu großes Vertrauen auf die Sicherheit der HEIDENHAINschen Färbungsmethode. Ich brauche, nachdem ich mich an anderer Stelle¹⁾ über diese Methode geäußert, nicht nochmals ihre Vorzüge für unsere gesamte cytologische Forschung zu betonen, aber man möge sich hüten, sie als „Allerweltsmittel“ zu betrachten. Gerade in Hinsicht auf ihre Anwendung im Gebiete der Cytologie des Hodens habe ich in meiner jüngst erschienenen Arbeit²⁾ meine Bedenken geäußert, Bedenken, die gerade diese Bemerkungen über die chromatoiden Nebenkörper der Samenzellen auf's neue mehr als berechtigt erscheinen lassen.

Erlangen, 6. Februar 1898.

1) F. HERMANN, Technik. Ergebnisse d. Anat. u. Entw. von MERKEL-BONNET, 1892.

2) l. c.

Nachdruck verboten.

Per una questione di priorità sul „Nucleo intercalato“.

Risposta al Prof. Dr. N. MUCHIN
del Dott. R. STADERINI (Firenze).

Il Prof. MUCHIN si è occupato or non è molto di quel gruppo cellulare della midolla allungata, che a me piacque distinguere col nome di „Nucleo intercalato“¹⁾. In sostanza egli vuol dimostrare che lo stesso Nucleo era stato da lui descritto sotto il nome di „Nucleus dorsalis“ fino dal 1892 ed era noto anche in passato a CLARKE, a MEYNERT, a HENLE, a SCHWALBE e ad altri ancora. Per la qual cosa io vengo da lui tacciato di ignorare la letteratura sull' argomento.

Mi è facile rispondere alla critica. Il MUCHIN ha giudicato il mio lavoro solo da quanto ha potuto ricavare con la lettura di una mia breve nota preliminare e non si è accorto che nel mio studio completo sopra il „Nucleo intercalato“ ho citati non soltanto e CLARKE e MEYNERT e SCHWALBE ed altri, ma non ho punto dimenticato il lavoro dello stesso MUCHIN²⁾. Al quale la mia memoria non doveva sfuggire, poichè essa venne pubblicata il mese di Ottobre del 1896, cioè in un' epoca anteriore a quella in cui hanno veduta la luce le sue osservazioni critiche. Se egli non avesse commessa una tale trascuratezza, avrebbe necessariamente dovuto riconoscere che gli Autori da lui indicatimi non mi erano ignoti e che per di più le loro conclusioni differivano dalle mie.

Per essi infatti la formazione che denomino „Nucleo intercalato“ vien considerata come parte integrale del „Nucleus funiculi teretis“ ed anche MUCHIN descrive come continuazione del suo „Nucleus dorsalis“ una colonna di cellule, che corrisponde al „Nucleo del funicolo terete“.

1) N. MUCHIN, Ueber die „Entdeckung“ des Schaltkernes von STADERINI. Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, Bd. 10, H. 5 u. 6. (Questo fascicolo porta la data del 9 Luglio 1897 e lo scritto del MUCHIN quella del 28 Dicembre 1896.)

2) R. STADERINI, Ubicazione e rapporti di alcuni Nuclei di sostanza grigia della midolla allungata — con 2 tavole —. Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie, Bd. 13, H. 9. (Questo fascicolo porta la data del 28 Ottobre 1896 e la mia memoria quella del 16 Luglio 1896.)

Le mie ricerche tendono invece a dimostrare che le due produzioni sono nettamente distinte l'una dall'altra e che è erroneo considerarle come facenti parte di una formazione unica. E poichè in questo concetto nessun Autore prima di me era venuto e le due produzioni si descrivevano sempre come una sola sotto il nome, oggi più comunemente accettato, di „Nucleus funiculi teretis“, io non potevo con questo unico nome designare due cose per me diverse. È così che a quella colonna cellulare che è da distinguersi dal „N. f. teretis“ e che feci oggetto di particolari ricerche, proposi per comodo di descrizione il nome di „Nucleo intercalato“.

Con ciò non intesi mai, come vorrebbe far credere MUCHIN, di aver fatta una scoperta, ma semplicemente di aver messo in evidenza un fatto trascurato in tutti i più recenti e reputati manuali di Neurologia e di Anatomia. Lascio ad altri il giudicare la esattezza di quanto affermo e intanto osservo non senza soddisfazione che mentre fino ad ieri non si parlava, tra i gruppi di cellule in più immediato rapporto col Nucleo dell' Ipoglosso, che del „N. funiculi teretis“ medialmente, e della colonna del Vago-accessorio lateralmente, oggi da qualcuno già si accenna ad un altro di questi Nuclei e precisamente al „N. intercalato“.

Così OBERSTEINER lo ricorda nella ultima edizione del suo trattato di Neurologia¹⁾ e EDINGER, riassumendo una polemica sorta tra DE SANCTIS e me, non esita a dichiarare che tra „N. intercalato“ e „N. funiculi teretis“ non é da fare confusione di sorta²⁾.

Firenze, 9 Gennaio 1898.

1) H. OBERSTEINER, Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane. 3. Aufl., Leipzig, 1896.

2) L. EDINGER und A. WALLENBERG, Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Hirnanatomie in den Jahren 1895 und 1896. SCHMIDT's Jahrbücher der gesammten Medicin, Bd. 255.

Romiti, Guglielmo, Trattato di anatomia dell' uomo. Manuale per medici e studenti. Milano (1893—1897). 8°. Casa editrice Dott. Francesco Vallardi. Vol. I, 1076 pp., 660 figg.; Vol. II, 1132 pp., 1034 figg.

Seit kurzem liegt das von dem Anatomen der altberühmten Universität Pisa, Dr. GUGLIELMO ROMITI, verfaßte große Lehrbuch der Anatomie, dessen vollständiger Titel in der Ueberschrift angegeben ist — nur die Jahreszahl, welche nach einer nicht gerade lobenswerten Gepflogenheit, wie bei anderen Verlagswerken der „Casa editrice“ so auch hier, ausgelassen wurde, ist vom Unterzeichneten hinzugesetzt worden — vollendet vor. In der französischen Litteratur hatten wir seit langem das Werk SAPPEY's, welches neuerdings durch TESTUT's vortreffliches Lehrbuch abgelöst ist, wozu POIRIER's noch nicht vollendetes Sammelwerk, sowie DEBIERRE's *Traité élémentaire de l'anatomie de l'homme* kommen; aus England liegt die 10. Auflage von QUAIN's Handbuch vor, dessen neuere Herausgeber, G. DANCER THANE und EDW. ALBERT SCHAEFER, das klassische Buch völlig auf seiner Höhe zu erhalten gewußt haben, ferner GRAY's Werk, welches in Nordamerika am meisten geschätzt zu werden scheint. Nur Italien hatte von den Nationen, deren Sprachen überall und auch wohl in Deutschland in der gelehrten und fachmännischen Welt am besten verstanden zu werden pflegen, kein anatomisches Lehrbuch von Bedeutung in der neueren Zeit aufzuweisen. Diesem auch für die außeritalienischen Fachkreise empfindlichen Mangel ist nun durch ROMITI's ausführliches Werk in ausgezeichnete Weise abgeholfen worden.

ROMITI's „Trattato di anatomia dell' uomo“ ist in allen Teilen bis auf die neuesten Forschungen durchgeführt. Die allgemeine Anatomie sowohl wie die beschreibende und topographische Anatomie sind in gleicher Weise berücksichtigt, ebenso die Entwicklungsgeschichte; auch die anthropologische Seite unseres Faches ist nicht vernachlässigt worden. Die Darstellung ist überall klar und präcis, die ganze Einteilung übersichtlich und dem neuesten Standpunkte entsprechend.

Sehr wohlthuend berühren die ausgiebige Berücksichtigung und Anführung der gesamten Litteratur, der älteren sowie der neueren, sowie die zahlreich eingestreuten historischen Bemerkungen, namentlich aus der italienischen Fachgeschichte, von denen manches bisher wenig beachtet und Lehrenden wie Lernenden willkommen sein dürfte.

Was den Unterzeichneten aber hauptsächlich veranlaßt, das Werk gerade an dieser Stelle zu besprechen, ist der Umstand, daß es größtenteils die in Basel vereinbarte Nomenclatur da, wo die lateinischen Bezeichnungen angeführt werden, verwendet und somit den Beweis liefert, daß dieselbe für eine eingehende Darstellung der Anatomie wohl geeignet erscheint. Störend wirkt hier nur, daß die lateinische Bezeichnung vieler Figuren (die meisten sind aus den Werken von GEGENBAUR und SAPPEY entlehnt) nicht immer mit den Textnamen stimmt. Es wäre zu wünschen, daß dies bei einer zweiten Auflage, die wohl nicht lange auf

sich warten lassen dürfte, ausgeglichen wird, und daß dann die Bezeichnungen der BNA da, wo sie noch fehlen, nachgetragen werden. Dabei können dann zugleich die zahlreichen Druckfehler verschwinden, die auch durch die jedem Abschnitte angefügten „Correzioni“ des Verfassers noch nicht völlig ausgemerzt sind.

W. WALDEYER.

Anatomische Gesellschaft.

12. Versammlung in Kiel vom 17.—20. April 1898.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen:

- 9) Herr v. KOELLIKER: Demonstrationen: a) Der Dilator pupillae vom weißen Kaninchen;
b) Die primitiven Fettorgane bei jungen Säugern.
- 10) Herr FR. REINKE: Ueber directe Kernteilungen und Kernschwund der menschlichen Leberzellen.
- 11) Herr H. VIRCHOW: Oberflächenbilder von Selachierkeimen und Ursprungsgebiet des Mesoderms.
- 12) Herr FR. MEVES: Demonstration und Mitteilung über Spermatogenese bei Säugetieren.
- 13) Herr OSAWA (Japan): Stellung der Hatteria in der Tierreihe.
- 14) Herr v. LENHOSSÉK: Neue Centrosomenbefunde.
- 15) Herr RABL: 1) Embryologische und histologische Mitteilungen.
2) Demonstrationen: a) Ueber den Bau und die Entwicklung der Linse;
b) Die Nichtbeteiligung des Ektoderms an der Bildung des Vornierenganges.
- 16) Herr MOLLIER: Die Mechanik des Schultergürtels (mit Demonstration).
- 17) Herr RUD. KOLSTER (Helsingfors): Die MAUTHNER'schen Fasern bei einigen Teleostiern.
- 18) Herr E. GAUPP: Ueber das Primordialcranium von *Lacerta agilis* (mit Demonstration von Modellen).

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren Dr. TANDLER, Prosector in Wien (I. Inst.) und Dr. RUD. KOLSTER in Helsingfors (60 M. Ablösung bez.).

Abgeschlossen am 7. März 1898.

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.

XIV. Band.

— 25. März 1898. —

No. 13.

INHALT. Aufsätze. Fritz Frohse, Ueber die Verzweigung der Nerven zu und in den menschlichen Muskeln. Mit 10 Abbildungen. p. 321–343. — Charles S. Tomes, Upon RÖSE's proposed Classification of the Forms of Dentine. p. 343 bis 348. — Guido Engelman, Ein Fall von Mangel einer Coronararterie. Mit 1 Abbildung. p. 348–350.¹⁾ — New York Academy of Sciences. p. 350–352.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Verzweigung der Nerven zu und in den menschlichen Muskeln.

(Aus dem I. anatomischen Institut der Universität Berlin.)

Von Dr. FRITZ FROHSE, Volontärassistent der Anstalt.

Mit 10 Abbildungen.

Ueber den Gegenstand der vorliegenden Mitteilung, an deren Bearbeitung Prof. K. v. BARDELEBEN in Jena den thätigsten Anteil genommen hat, ist bereits in Gent¹⁾, auf der vorjährigen Versammlung

1) K. v. BARDELEBEN und Dr. FROHSE, Ueber die Innervierung von Muskeln, insbesondere an den menschlichen Gliedmaßen. Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 11. Versammlung in Gent vom 24.–27. April 1897, Jena, p. 38–43.

der deutschen Anatomischen Gesellschaft, April 1897, von uns beiden gemeinsam gesprochen bzw. demonstriert worden; des Weiteren von mir allein auf der Versammlung der Anatomical Society of Great Britain and Ireland in Dublin¹⁾ (Juni 1897) und der 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte vor der vereinigten anatomischen und physiologischen Abteilung in Braunschweig (September 1897). Seit der ersten Veröffentlichung haben die Untersuchungen wesentlich in meinen Händen gelegen; ich kann aber, da die Ergebnisse, welche die von einander unabhängige, beiderseitige Forschung während fast zweier Jahre zeitigte, vollkommen gleiche waren, auch jetzt noch in unser Beider Sinne berichten.

Es handelt sich in der Hauptsache um eine Nachprüfung des SCHWALBE'schen Gesetzes über den Muskelnerveneintritt²⁾, eines Gesetzes, welches 2 Jahrzehnte hindurch, wenigstens für die menschlichen Muskeln, unangefochtene Geltung behauptet hat.

Da unsere Beobachtungen sich teilweise nicht mit den SCHWALBE'schen decken, so sollen die wichtigsten Sätze jener Abhandlung unserer Betrachtung kurz vorausgeschickt werden. Nach SCHWALBE ist der Ort des Eintritts im Wesentlichen durch die Form des Muskels bedingt: 1) Bei parallelfaserigen, gleich breiten und gleich dicken Muskeln tritt der Nerv in der Mitte der Muskelsubstanz ein: bei sehr langen Muskeln in Form einer „Nervenlinie“, indem mehrere Zweige parallel der Muskelfaserung eintreten; bei sehr breiten (mehr als 2—3 cm breiten), parallelfaserigen Muskeln bilden diese Nervenzweige eine senkrecht zur Faserungsrichtung orientirte Nervenlinie, deren einzelne Bestandteile gleich weit von den zugehörigen Muskelenden entfernt sind. 2) Dreiseitige Muskeln zeigen die Nerveneintrittsstelle in der Regel nach dem starksehnigen Convergenzpunkt der Muskelfasern verschoben. Diese Muskeln haben an ihrem breiten Ende meist eine Breite von mehr als 2—3 cm, und so ist auch hier kein isolirter Eintritt, sondern eine Nervenlinie. 3) Spindelförmige Muskeln zeigen im einfachsten Falle ihren Nerveneintritt in der Mitte des Bauches. — Für diese verschiedenen Formen werden mehrere Beispiele angeführt, in denen auch Messungen angestellt sind, wie weit vom proximalen und distalen Ende der „Nerveneintritt“, bzw. die „Nervenlinie“ entfernt ist.

1) Dr. FROHSE, The finer Ramifications in the Nerves of the Muscles. Journal of Anatomy and Physiology, London, Oct. 1897.

2) G. SCHWALBE, Ueber das Gesetz des Muskelnerveneintritts. Archiv für Anatomie und Physiologie, Anat. Abt., 1879, p. 167—174.

Alle diese Regeln lassen sich nach SCHWALBE auf ein gemeinsames Princip zurückführen, daß nämlich der Nerv in seinen Muskel eintritt in dessen geometrischem Mittelpunkte. — Des Weiteren zerlegt er jeden Muskel in gleichseitige, viereckige Figuren, die je nach räumlichen Verhältnissen die Form eines Rechtecks, Rhombus, Rhomboids oder Trapezes besitzen, und nennt diese parallelfaserigen Constituenten der Muskeln „primäre Muskeln“ oder „Muskelemente“. Stets besitzen sie ihren Nerven im geometrischen Mittelpunkte. Besteht also ein Muskel nur aus einem solchen Viereck, z. B. einem Rhomboid, wie ein *M. lumbricalis*, so dringt nur ein Nerv im Mittelpunkt desselben ein. Je mehr primäre Muskeln ein Muskel enthält, um so mehr einzelne Eintrittsstellen hat er aufzuweisen. Häufig aber findet diese Teilung der Muskelnerven erst in den Zwischenräumen zwischen den primären Muskeln statt. Dann besitzt der complicirte Muskel (z. B. *M. rectus femoris*) nur einen oder einige wenige Nerven, deren Eintritt abweichend von unserem Gesetze zu erfolgen scheint, deren Zweige aber, genau unserem Gesetze folgend, in der Mitte ihres Muskelementes sich inseriren. Uebersteigt ein Muskel die Breite eines Muskelementes, die auf etwa 2–4 cm zu veranschlagen ist, so bilden die Nervenintrittsstellen eine von beiden Enden des Muskelfleisches gleich weit entfernte Reihe, welche sogar alle Einkerbungen und Ausbuchtungen der Muskelgrenzlinien, wie sie durch einspringende Sehnen und dergleichen bedingt werden, mitmacht, so daß man umgekehrt aus dieser Nervenlinie auf die Gestalt des ganzen Muskels schließen kann. Die Länge der Muskelfasern ist für den Nervenintritt in jedem primären Muskel gleichgültig; mögen die Fasern lang oder kurz sein, die Nerven inseriren in der Mitte der Faserlänge. — Abweichungen von seinem Gesetze fand SCHWALBE beim *M. brachioradialis* des Erwachsenen und beim *M. sartorius* des Fötus zu Gunsten des proximalen, beim *M. sartorius* des Frosches zu Gunsten des distalen Endes.

Die Form des Muskels giebt allerdings den entscheidendsten Einfluß für das Nervenbild; ja man kann einen ziemlich richtigen Schluß aus einer guten Nervenzeichnung machen, von welchem Muskel sie gewonnen ist oder sein könnte. Ebenso wenig wie sich die Muskeln nur eine Form unterbringen lassen, ebenso wenig auch ihre Nervenverzweigung. Hat das SCHWALBE'sche Gesetz von der Verteilung Richtigkeit, so müssen die spindelförmigen Muskeln einander ähnliches Bild ihrer Nerven ergeben, in dem die Breite und die Länge die entscheidende Rolle spielen; ebenso müssen die dreieckigen sich unter einander ähnlich verhalten, ferner die viereckigen u. s. w.

Fig. 1.

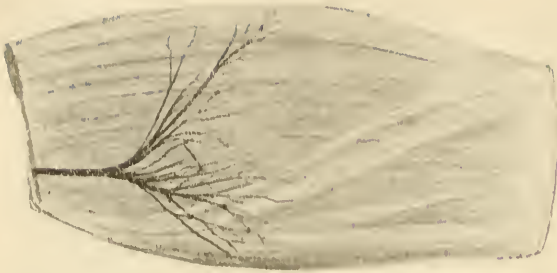


Fig. 4.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 1. *M. rectus oculi medialis*; extramuskuläre Nervenverteilung tiefschwarz, intramuskuläre heller; Anastomosen durch Punkte gekennzeichnet.

Fig. 2. Verzweigung des *N. abducens* im *M. rectus oculi lateralis*.

Fig. 3. *Mm. rectus oculi superior* und *levator palpebrae superioris* mit Nervenverzweigung.

Fig. 4. *M. rectus oculi inferior* mit dem unteren Aste des *N. oculomotorius* und *Ganglion ciliare*.

Ein Blick auf Fig. 1—4, in denen die vier einander doch sehr ähnlich gebauten *Mm. recti oculi* mit ihren Nervenverzweigungen dargestellt sind, zeigt ohne weiteres, wie verschieden sich bei jedem das Nervenbild verhält. Leider fehlte es an Zeit, noch mehrere Augenmuskeln von anderen Personen zu untersuchen. Da aber Untersuchungen, welche sonst an Muskeln derselben Art, z. B. *Mm. biceps brachii*, bei verschiedenen Individuen ein einander ähnliches Bild ergaben, so wird auch hier vielleicht dasselbe Verhältnis obwalten, daß nämlich die innere Verzweigung für jeden Muskel ein charakteristisches Bild liefert. Es spielt z. B. keine Rolle, daß für den *M. brachioradialis* bald ein, bald zwei Nerven sich aus dem *N. radialis* lösen, oder daß die tiefe radiale Portion des *M. brachialis* von 1, 2 oder noch mehr Zweigen des *N. radialis* versorgt wird; das Gesamtbild der Nervenverzweigung ließ jedesmal den betreffenden Muskel erkennen. Fast jeder Muskel hat einen so charakteristischen Aufbau seiner Bündel, daß es nicht Wunder nehmen darf, wenn sich die Nervenverteilung darin widerspiegelt.

Aus welchen Elementen baut sich nun ein Muskel auf, und was heißt Nerveneintritt? Das SCHWALBE'sche Muskelement umfaßt eine Breite bald von 2—3, bald von 2—4 cm; die kurzen Muskeln dieser Art haben nach ihm nur einen Nerveneintritt, bei längeren treten die Zweige in einer parallel der Muskelfaserung angeordneten „Nervelinie“ ein, welche gleich weit vom proximalen und distalen Ende des Muskelfleisches entfernt ist. — Eine einfache Eintrittsstelle findet sich nicht einmal bei den größeren *Mm. lumbricales* der Hand, bei denen auch schon mehrere, auf verschiedene Muskelinterstitien verteilte Eintrittsstellen vorkommen. Soweit unsere Beobachtungen, welche den größten Teil der Extremitätenmuskeln, mit Ausnahme einiger Hand-, Fuß- und kleinerer Hüftmuskeln, sowie einige Rumpfmuskeln umfassen, reichen, findet sich eine einzige Eintrittsstelle nur beim kurzen Kopf des *M. biceps femoris*; im Uebrigen finden sich immer mehrere Punkte, an denen die Nerven in den Muskel eindringen. Wir dürfen aber als „Eintrittsstelle“ nicht den Punkt bezeichnen, wo ein Nerv zwischen den Muskelbündeln verschwindet, sondern die Stelle, wohin ihn der weitere Verlauf im Muskel führt. Den Praktiker interessirt wohl mehr der Verlauf der größeren Aeste, welcher sich im Wesentlichen mit der Strecke deckt, welche der Nerv noch außerhalb der Muskelbündel zurücklegt, also der extramusculäre Verlauf. Zur Erkennung der wirklichen Endigung muß aber die Verbreitung im Muskel, die intramusculäre Verzweigung, mit herangezogen werden. Letztere ist augenscheinlich von SCHWALBE zu wenig berücksichtigt

worden, wenigstens bei den Muskeln mit langen, parallelfaserigen Bündeln. Schon am Muskel von 0,5—1 cm Breite können sich mehrere Punkte vorfinden, an denen die Nerven zwischen den Bündeln in die Tiefe treten, und gewöhnlich nicht in demselben Interstitium. Bei längeren Muskeln kommt es allerdings häufiger vor, daß Zweige, meistens von ungleicher Stärke, sich senkrecht unter einander in denselben Zwischenraum einsenken, daß man hier also eine Nervenlinie bzw. mehrere oder eine ganze Reihe ziehen kann. Im Innern des Muskels wird die weitere Verzweigung in allen Fällen zu vielen Punkten führen, in denen der Nerv sich erst in sein zugehöriges Muskelbündel einsenkt. Wir haben also an der Oberfläche des Muskels, meistens an bestimmten Stellen nur einer Fläche, einen Ort, wo sich der Nerv, gewöhnlich schon in mehrere Zweige geteilt, zwischen den Muskelbündeln in die Tiefe drängt. In der Regel verteilen sich diese Eintrittsstellen auf mehrere Interstitien, wobei natürlich nicht in Abrede gestellt werden soll, daß sich namentlich bei einer größeren Zahl von Zweigen einige durch eine, oder bei breiteren Muskeln durch mehrere Nervenlinien verbinden lassen. Sind schon bei schmalen und kurzen Muskeln diese Punkte mehr oder minder zerstreut, so gilt das in noch höherem Maße für die breiteren und längeren und selbstverständlich erst recht für die Verzweigungen im Innern, für die makroskopischen Endigungen der Nerven. Wie weit diese Grenze geht, ist individuell außerordentlich verschieden. Ich persönlich bin bei mäßiger Kurzsichtigkeit und mehr als normaler Sehschärfe besonders zu scharfem Sehen veranlagt und glaube, fast in jedem Falle, wenn es darauf ankommt, noch Nerven von ca. 0,02 mm Stärke bis zu Muskelbündeln von ca. 1 qmm Dicke verfolgen zu können. In einzelnen Fällen kann man wohl noch weiter gehen, besonders bei den kurzen, platten Augenmuskeln mit ihren zahlreichen Nerven; für gewöhnlich ist aber nicht einmal die obige Forderung zu erfüllen notwendig, das Bild wird zu verwickelt. Im Allgemeinen wird, wenn einmal der Begriff eines „Muskelementes“ aufgestellt werden soll, die Dicke von 1 qmm vollkommen ausreichen; zu solchen Bündeln vermag die sorgfältige Präparation noch Nerven makroskopisch zu verfolgen, ihre Breite schätzten wir auf etwa 0,02 mm. Diese makroskopische Endigung möchten wir als „Eintrittsstelle“ bezeichnet wissen und unterscheiden demgemäß an dem Verlauf der Muskelnerven die Strecke bis dahin, wo sie, bzw. ihre Zweige zwischen den Muskelbündeln verschwinden, den extramusculären Verlauf, und eine zweite von diesen Punkten aus im Innern des Muskels bis zu den makroskopischen Endigungen, die intra-

musculäre Verzweigung. Für gewöhnlich stellt auch schon der extramusculäre Verlauf eine Verzweigung dar.

Die Verästelung der Nerven geschieht immer durch Zweiteilung. Entweder gabelt sich ein Nerv in zwei gleich starke Zweige, oder es sondert sich aus dem Stamme spitzwinklig, stumpfwinklig, d. h. rückläufig ein mehr oder minder starker Seitenzweig ab. Diese Teilung und Wiederteilung liegt mitunter so nahe an einander, die Astfolge ist eine so reichliche, daß das Bild eines Fächers entstehen kann. Dann aber sind die Strahlen niemals gleichwertig, sondern es finden sich stets stärkere neben schwächeren Zweigen. Gehen die Seitenzweige nicht von ungefähr demselben Punkte ab, so entstehen, trotz des Grundgesetzes der Zweiteilung, die mannigfaltigsten Bilder, für die es dem Wortschatze an Ausdrücken mangelt. Eine Annäherung an die Fächerform findet sich z. B. beim *M. rectus oculi medialis*, Fig. 1; mehr büschelförmig erscheint das Nervenbild des *M. rectus lateralis*, Fig. 2; annähernd doppelt gefiedert ist die Nervenverteilung für den *M. levator palpebrae*, Fig. 3, einfach gefiedert die des *M. obliquus in-*

Fig. 5.

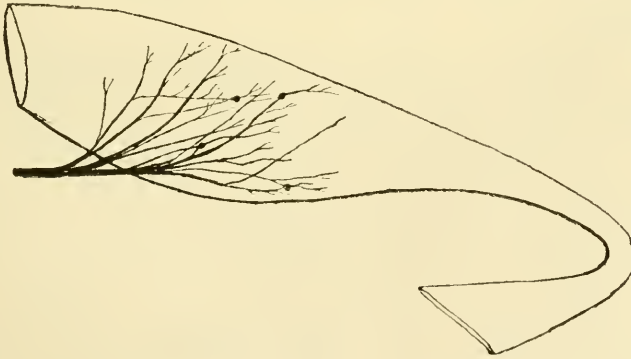
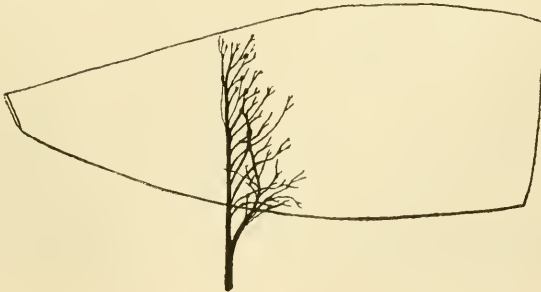


Fig. 6.

Fig. 5. *M. obliquus oculi superior* mit *N. trochlearis*.

Fig. 6. Nervenverzweigung im *M. obliquus oculi inferior*.



ferior, Fig. 6. Bei gedrunghenen Muskeln wird das Nervenbild auch zusammengedrängt erscheinen, Bäumchenform annehmen, z. B. beim *M. pronator quadratus*, bei langen sich in gestreckterer Verästelung zeigen, kurz und gut, je complicirter der Muskel, um so verwickelter auch der ganze Nervenverlauf. Bisher war nur an Muskeln gedacht, in denen die Nerven nur distalwärts verlaufende Zweige aufweisen. Wie es ja bei den Hautnerven längst bekannt ist, giebt es auch bei den Muskelnerven eine ganze Reihe, welche Zweige haben, deren Lauf dem des Hauptstammes entgegen gerichtet ist. Das gilt für die extra- und intramuskulären Aeste, nicht nur für die stärkeren, sondern auch für die feineren Zweige. Obgleich diese rückläufigen Zweige meist feiner, kürzer und weniger zahlreich sind, als die distalwärts ziehenden, so geben sie doch dem Nervenbilde der Muskeln, bei denen sie vorkommen, ein weiteres unverkennbares Gepräge. Der *M. biceps brachii* (Fig. 7) zeichnet sich unter anderen dadurch aus. Ein geringerer Grad der Rückläufigkeit ist, wenn man will, das Auf- und Absteigen von Zweigen, senkrecht zur Axe des Hauptnerven, diese findet sich gleichzeitig mit Uebergang in die doppelte Fiederung im *M. deltoideus*, namentlich im mittleren Teile mit der bekannten Fiederung der Muskelbündel.

Die Bestandteile, welche einen „Muskelnerve“ zusammensetzen, bedürfen auch noch einer kurzen Erwähnung. Namentlich aus den Nerven für größere Muskeln lassen sich sehr leicht Gefäßzweige absondern. Der Hauptsache nach werden es wohl sympathische Nerven sein; doch sind noch Untersuchungen über diesen Punkt anzustellen. Es liegt sehr nahe, auch für die kleineren Muskeln solche vasomotorischen Zweige aus dem Muskelnerve abzuleiten, nur daß die größere Feinheit ihre Präparation erschwert oder unmöglich macht. In vielen Fällen treten ja die Gefäße gemeinschaftlich oder in der Nähe der Nervenzweige zu den Muskelbündeln, und man kann dann wohl von einem Muskelhilus sprechen, mit der Einschränkung, daß es sich auch hier nicht um eine einzelne Stelle handelt, sondern um einen Hof, gleichsam eine *Area nervo-vasculosa*. Dann ist den Gefäßnerven ein bequemer und naher Weg zu ihrem Ziele gegeben; aber auch wenn, wie bei größeren Muskeln, mehrere Gefäße in die Muskeln eintreten, die gar nicht einmal aus derselben Hauptader stammen, bedienen sich diese, meist distal gelegenen Gefäße gern der Nervenbahnen, und es konnten z. B. am *M. biceps brachii* auch dann aus den feineren Muskelnerve noch Gefäßzweigchen nachgewiesen werden. — Ueber weitere Beimischungen zu dem eigentlich motorischen Hauptteil, wie

Sehnennerven und sensorische Zweige, soll erst weiter unten gesprochen werden.

Der Ort des Eintrittes ist ebenfalls außerordentlich wechselnd. SCHWALBE verwirft die gelegentlichen Aeußerungen z. B. W. KRAUSE'S (Allgemeine und mikroskopische Anatomie, p. 487), daß die Muskelnerven nahe der Grenze zwischen dem mittleren und dem seinem Ursprunge benachbarten Drittel des Muskels in letzteren sich einsenken, und LANGER'S Angabe (Lehrbuch der Anatomie des Menschen, p. 184), daß die Nerven in die langen Muskeln stets am oberen ventralen Ende des Fleischbauches eintreten. Ich halte beide Ansichten nicht für unberechtigt, da sie sich augenscheinlich auf die Punkte beziehen, wo die Nerven zwischen den Muskelbündeln verschwinden. Die jüngst von mir angestellten Untersuchungen der Augenmuskeln, die sich in vielen Punkten anders verhalten, als die Skelettmuskeln, sprechen freilich zu Gunsten des SCHWALBE'Schen Gesetzes.

Dort liegt allerdings die Mehrzahl der makroskopischen Endigungen nahe dem Mittelpunkte der Muskelbündel; anders aber bei den Skelettmuskeln. Als Beispiel möge die Innervierung des *M. biceps brachii* (Fig. 7) dienen. Die beiden Bäuche sind etwas von einander abgedrängt und auch die einzelnen gröberen Bündel etwas auseinandergeschoben, um ein übersichtlicheres Nervenbild zu bekommen. Der Nerv tritt von der unteren Fläche zu den Muskelbündeln und liefert starke ab-, schwache aufsteigende Nervenzweige. Die Verzweigung ist deutlich dichotomisch. Die einzelnen Zweige sind verschieden stark und verbinden sich an mehreren Stellen, die durch Punkte gekennzeichnet sind, mit einander. Die Verzweigung hört aber nicht in der oder in der Nähe der Mitte auf, sondern setzt ihren Weg distalwärts, teilweise bis in die Nähe der Ansatzsehne fort; ebenso finden wir bis zu den Ursprungssehnern noch Nervenzweige, welche größtenteils erst kurz vorher sich in die Tiefe gesenkt haben. Ein ähnliches Verhalten zeigt auch Fig. 8, welche das Nervenbild eines *M. sartorius* wiedergibt, auch hier finden sich über den ganzen Muskelbauch fast von Sehne bis zu Sehne Nervenzweige. In der Abbildung eines *M. gracilis*, Fig. 9, ist der extramusculäre Nervenverlauf doppelt contourirt gehalten, die intramusculäre Verzweigung einfach schwarz; sie soll vor allem zeigen, wie groß die Fläche ist und wie zahlreich die Stellen, an denen der extramusculäre Verlauf erst in den inneren übergehen kann.

Die oben erwähnten, in den Abbildungen zum Unterschiede von einfachen Ueberkreuzungen, durch Punkte gekennzeichneten Verbindungen sind unseres Wissens noch nicht an den menschlichen Muskeln beschrieben worden. Sie finden sich aber fast überall, beson-

Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 7. *M. biceps brachii sinister* mit Nervenverzweigung (von hinten).
Fig. 8. Nervenbild eines linken *M. sartorius* (von hinten).

ders reichlich bei den Augenmuskeln, an denen die eine Präparation schon gegen 75 nachweisen konnte. Reichlich sind außerdem die *Mm. gracilis, sartorius, biceps brachii* und andere mehr damit versehen. Die Zahl der Ansae, Anastomosen oder Plexus schwankt nicht nur an den einzelnen Muskeln, sondern auch an demselben Muskel verschiedener Individuen. Indessen läßt sich die Stelle, wo sie am häufigsten an einem Muskel vorkommen, einigermaßen angeben. So finden sie sich beim *M. gracilis* und auch beim *M. sartorius* in der distalen Hälfte, beim *M. biceps brachii* mehr in der Mitte, bei den Augenmuskeln fast ausschließlich in der proximalen Hälfte. Auf diese Geflechte habe ich bereits in meiner Arbeit über die Kopfnerven¹⁾ aufmerksam gemacht, für jeden einzelnen Gesichtsmuskel bestimmte Merkmale gefunden und auch die charakteristische Anordnung betont. Ebenso ist bereits damals der Verlauf der Nerven bis zum Muskel und die innere Versorgung gesondert beschrieben. Den Verlauf der Nerven bis zum Muskel möchte ich jetzt aber allgemeiner gefaßt wissen und nicht nur bis zu der Stelle ausdehnen, wo der Nerv unter dem Muskel verschwindet — eine Anschauung, die für die Gesichtsmuskeln freilich die größten Vorteile hat — sondern bis dahin, wo er zwischen den Muskelbündeln verschwindet. — Die Verbindungen finden sich sowohl außerhalb, wie innerhalb des Muskels; oder es senkt sich ein Nerv, der noch außerhalb des Muskels verläuft, in einen schon in der Tiefe entlang ziehenden ein, oder umgekehrt gewinnt ein Nerv, der bereits in der Tiefe verschwunden war, durch Verbindung mit einem extramusculären Zweige wieder eine oberflächliche Lage.

Viele extramusculäre Schlingen besitzt z. B. der *M. rectus oculi superior* und *levator palpebrae*, überwiegend intramusculäre der *M. rectus lateralis*, die Mischformen der *M. obliquus inferior*, ausschließlich intramusculäre der *M. obliquus superior*. Der *M. sartorius* hat viele extramusculäre Schlingen, der *M. gracilis* überwiegend intramusculäre, ebenso der *M. biceps brachii*. Die Form, Art und die Stelle dieser Schlingen giebt ein weiteres gutes Kennzeichen eines Nervenbildes, das für die Entscheidung der Frage, welcher Muskel vorliegt, von großem Werte ist. Wie soeben erwähnt, kann ein intramusculärer Nerv durch Einsenkung in einen extramusculären Zweig wieder eine oberflächliche Lage erhalten, aber auch ohne diese Bedingung kommt dieser Fall häufiger vor. Gewöhnlich liegt dann diese Strecke auf derselben

1) FRITZ FROHSE, Die oberflächlichen Nerven des Kopfes. Mit 37 Abb. auf 8 Tafeln. Mit einem Vorwort von Prof. W. WALDEYER. Berlin-Prag 1895, p. 5—7.

Fläche, auf welcher der Nervenstamm eintritt, in besonderen Fällen jedoch auf der entgegengesetzten. So kommt es, daß mitunter ein Muskelnerv frei an der Oberfläche der Bündel eine Strecke lang entlangzieht, allein von Haut und Fascie bedeckt. Der Verlauf dicht an der Körperoberfläche begünstigt natürlich die Reizung, und besonders die durch den elektrischen Strom außerordentlich. Das sogen. fibrilläre Zucken, welches man so häufig bei der Percussion der Brust beobachtet, findet meinem Dafürhalten nach seine Erklärung dadurch, daß die zahlreichen, dicht an der Oberfläche gelegenen Nerven Zweige des *M. pectoralis major direct* gereizt werden. Einige Zweige haben sogar diesen beschriebenen Verlauf zwischen Fascie und Muskelfleisch. Der *M. biceps brachii* hat an einer Stelle ungefähr in seiner Mitte einen ca. 1 cm weit supramusculär verlaufenden Zweig; ziemlich leicht sind solche beim *M. brachioradialis* nachzuweisen.

Mehrfach ist schon die Fläche erwähnt worden, an welcher der Nerv eintritt. SCHWALBE giebt an, daß die Mehrzahl der Nerven von der Innenseite zu den Muskeln trete. Die „Innenseite“ könnte leicht zu Mißverständnissen Veranlassung geben. Für die oberflächlichen Muskeln liegt der Nerveneintritt meist an der geschützten Innenfläche; nicht so bei den tiefen. Da senken sich die Nerven sehr häufig in die nach Wegnahme der oberflächlichen Schicht freiliegende Oberfläche, seltener in die noch tiefer liegende innere; das erstere findet sich z. B. beim *M. flexor digitt. prof.*, das letztere beim *M. pronator quadratus*. Der *M. abductor pollicis longus* hat den distalen Teil seines Bauches dicht unter der Vorderarmfascie gelegen, während sich der proximale in bekannter Weise zwischen der Brachioradialgruppe und dem *M. extensor digitt. comm.* in die Tiefe schiebt, und doch erhalten beide Teile in derselben Art ihre extramusculären Nerven. Die ulnare Seite des inneren Tricepskopfes, die frei an der Oberfläche liegt, erhält ihren Nerven durch einen Ast des *N. radialis*, der in der Bahn des *N. ulnaris* verläuft und sich mit diesem manchmal so eng verbindet, daß er aus ihm zu entspringen scheint; der unter der gemeinsamen Sehne verschwindende, sowie der radiale Teil werden von tiefen Zweigen versorgt, welche sich nach Wegnahme des äußeren und langen Kopfes als oberflächlich erweisen; dagegen wird seine Fortsetzung zum Vorderarm, der *M. anconaeus quartus*, von einem tiefen, oder besser, intramusculären Zweig versorgt. Kurz und gut: es finden sich überall Besonderheiten und kein allgemeines Gesetz. Der *N. thoracicus longus* verläuft an der lateralen Fläche des *M. serratus anterior*, erscheint aber in der oberen Hälfte als ein tiefer, in der unteren als ein oberflächlicher Nerv. Bei einem jungen Chimpanse fand ich sogar

den oberen Teil des Muskels, soweit er vor der ersten und zweiten Rippe entsprang, ausschließlich von der inneren Fläche aus versorgt, von der dritten an abwärts ausschließlich von der äußeren aus. Der *M. brachialis* wird an seiner breiten vorderen Fläche, welche vom *M. biceps* bedeckt wird, durch an und für sich tiefe, aber im Verhältnis zu den Muskelbündeln oberflächliche Zweige versorgt, die mediale, freie Fläche durch Nerven, die in beiden Beziehungen oberflächlich liegen, die radiale, oberflächlich liegende Partie teils durch tiefe Aeste des *N. medianus*, teils durch Zweige des *N. radialis*, die sich erst zwischen die Bündel einsenken; nach unten schließt sich noch eine tiefe Portion an, in die sich der *M. brachioradialis* wie in eine Hohlkehle hineinschmiegt. Nach Wegnahme dieses Muskel sieht man dann die Zweige des *N. radialis* sich in die Tiefe senken. — Als letztes Beispiel sei der *M. adductor magnus* herangezogen. Mit einer kurzen, ungefähr dreiseitigen Fläche tritt dieser Muskel an der medialen Seite des Oberschenkels an die Oberfläche, die Hauptflächen sind jedoch nach vorn bzw. nach hinten gerichtet, und in beide treten Nerven, vorn der *N. obturatorius*, hinten der *N. ischiadicus* mit ihren betreffenden Zweigen. Der Begriff „Innenseite“ wäre hier kaum angebracht, und auch die Bezeichnung „tief“ bedarf noch der Ergänzung. Die allgemeinen Ausdrücke, vorn und hinten, lateral und medial, ulnar und radial, dorsal und volar u. s. w., behaupten auch hier ihr volles Recht. Die Bezeichnungen „oberflächlich und tief“ werden für viele Fälle ausreichen; um auf das obige Beispiel des *M. adductor magnus* zurückzukehren, so haben wir eine *Facies superficialis*, die keiner Erklärung bedarf, und zwei tiefe Flächen, eine *Facies profunda anterior* und *posterior*.

In besonderen Fällen, z. B. beim *M. extensor carpi radialis brevis*, tritt der Nerv gerade an der scharfen Kante ein, wofür man recht gut die Bezeichnung *marginal* anwenden kann. Es könnte scheinen, als ob dieses Betonen der einzelnen Flächen zu weit getrieben sei. Wenn wir aber an den Knochen mit so viel Geduld die einzelnen Flächen, jeden Vorsprung, jede Furche bezeichnen und auch verlangen, daß der Student, der angehende Arzt genau mit ihnen Bescheid weiß, so können wir auch einige Vertiefung in das Muskelbild fordern. Jene bilden in ihrer Gesamtheit doch nur ein Skelet, diese dagegen eine Gestalt, in der man das Leben ahnt. Die Kenntniss der Oberfläche, das Verstehen der Formen und der Einfluß der Muskeln darauf ist nicht nur für den Künstler, sondern auch für den Arzt von großer Wichtigkeit. Wie kann er bei Erkrankungen und Lähmungen dem Nerven beikommen oder ihn bei Operationen vermeiden, wenn er

nicht weiß, welcher Muskel ihn bedeckt oder zwischen welchen Muskeln er liegt, oder, auf unseren Fall angewandt, in welche Fläche der Nerv gerade eintritt. Nach den angegebenen Beispielen ist dies außerordentlich verschieden, schon an den einzelnen Teilen desselben Muskels; die Bezeichnung macht aber keine Schwierigkeit, wenn man oberflächlichen Eintritt das Verhalten nennt, wenn der Nerv zu dem *lege artis* präparierten Muskel oberflächlich verläuft, als tiefen dagegen dasjenige, wenn der Nerv ohne Durchtrennung, Spaltung oder Verschiebung von Muskelbündeln nicht sichtbar zu machen ist, im Großen wie im Kleinen. Der oberflächliche Eintritt findet sich auch an Muskeln, die am Oberflächenbild des Körpers teilnehmen, z. B. an Teilen des *M. serratus* und des inneren *Tricepskopfes*. Häufiger ist es aber an den oberflächlichen Muskeln des Körpers so, daß der Nerv von der Tiefe aus zum Muskel herantritt; kleinere Zweige können auch dann noch zur Oberfläche durchdringen, um sich nach kürzerem oder längerem Verlaufe wieder in die Tiefe zu senken, wie es z. B. beim *M. pectoralis maior* erwähnt wurde. Umgekehrt werden die tiefen Muskeln des Körpers, besonders an den Gliedmaßen, im Allgemeinen von der präparatorisch freiliegenden Fläche aus versorgt, ausgenommen z. B. *Mm. pronator quadratus* und *extensor digit. pedis brevis*. Genügen im Allgemeinen die Ausdrücke oberflächlich, tief und marginal, so müssen im Speciellen die jeweiligen Lagebezeichnungen Platz greifen.

Für die aus 2 Schichten zusammengesetzte Gesichtsmusculatur habe ich ¹⁾ seiner Zeit folgenden Satz über den Verlauf der Facialiszweige aufgestellt: „Die oberflächliche Schicht wird von der unteren Fläche aus innervirt, während die tiefe Schicht gewöhnlich von oben her versorgt wird, wenn sie nicht, wie mit dem *M. triangularis*, eine oberflächliche Lage gewinnt. Umgekehrt rückt der *M. zygomaticus* durch seine Anheftung am Jochbein in die Tiefe. Der Ursprung dieses Muskels verhält sich daher wie die tiefe Schicht der Gesichtsmusculatur. Es treten motorische Nerven über ihn hinweg.“ An diesem Satze glaube ich noch heute festhalten zu dürfen. Auch an der Extremitätenmusculatur haben wir vielfach die großen Nerven und die motorischen Aeste fast ausschließlich zwischen den Muskelschichten. Wo Schädlichkeiten, vor allem durch Druck, den Nerven treffen können, sind besondere Schutzvorrichtungen angebracht, sei es nun ein Sehnenbogen wie beim *M. soleus* für den *N. tibialis* oder bei den *M. peroneus longus* und *M. extensor digitt. longus* für die *Peronaeus-*

1) l. c. p. 22.

zweige. Dort ist es der Druck von Muskel gegen Muskel, hier der von Muskel gegen Knochen, der vermieden werden soll; die Durchbohrung des *M. supinator* durch den tiefen *Radialisast* schützt den Nerven gegen den Sehnendruck, dem ihn der Verlauf zwischen diesem Muskel und den *Mm. extensores carpi* aussetzen würde. Die Nachbarschaft des Knochens wird nach Möglichkeit vermieden, dagegen der Lauf längs der *Membranae interosae* bevorzugt. So kommt es wohl, daß die motorischen Endzweige des *N. interosaeus volaris* und des *N. peroneus profundus* sich in ihre Muskeln, den *M. pronator quadratus* bzw. den *M. extensor digitt. brevis*, nicht von der Oberfläche, sondern der Tiefe aus einsenken. Muskeln, welche nur teilweise oberflächlich liegen, werden ja nach dem topographischen Lageverhältnis von Nerven- und Muskelursprung bald von der Oberfläche aus innerviert (*M. abductor pollicis longus* und innerer *Tricepskopf*), bald von der Tiefe aus (*M. glutaeus medius*). Zur Erklärung dieser Verschiedenheiten wird besonders die vergleichende Anatomie viel beitragen können.

So viel über den Eintritt mit Rücksicht auf die Fläche des Muskels. Ebenso wichtig erscheint die genauere Betrachtung des Eintritts mit Rücksicht auf die Länge des Muskels. Hierbei muß der extra- und intramusculäre Verlauf unterschieden werden. Der extramusculäre Verlauf endet gewöhnlich vor der Mitte des Bauches. Selten senkt sich ein Ast hoch proximal ein; der obere Teil des *M. semitendinosus* bis zu seiner sehnigen *Inscription* wird von einem solchen Zweige innerviert. Am häufigsten verschwinden die Nerven an der Grenze des proximalen und mittleren Drittels in der Tiefe, wenige senken sich in der Mitte ein; je weiter distal, um so so weniger und feinere Zweige treten zu den Bündeln heran, ein ganz distales Einsenken ist uns bislang nicht bekannt. Anders verhält es sich mit der intramusculären Verzweigung; bei den Skelettmuskeln findet man eigentlich auf jedem Querschnitt des Bauches bis in die Nähe der Sehnen noch Nerven, in der Mitte in der Regel am meisten, aber auch nach den Enden zu. Die Grenze der extra- und intramusculären Verbreitung bietet sozusagen ein Centrum, eine Area, von welcher aus nach den Enden und nach den Seiten der Nervenreichtum allmählich geringer wird. Bei den Augenmuskeln habe ich bislang noch keinen Nervenzweig bis in die Nähe der distalen Sehne verfolgen können. Hier haben wir das Verhalten der extramusculären Verbreitung der Skelettmuskelnerven auf das ganze Nervenbild zusammengedrängt, wenigstens bei den vier *Mm. recti* und dem *M. obliquus inferior*. Die Nervenverzweigung endet hier schon vor der Mitte des Muskelbauches, nur wenige Zweige

gehen darüber hinaus distalwärts, von extramusculären Ästen nur solche des *M. rectus superior*. Bei den Skelettmuskeln ziehen sehr oft extramusculäre Zweige weit über die Mitte distalwärts. Die *Mm. obliquus superior* und *levator palpebrae* zeigen schon manche Aehnlichkeiten mit den Skelettmuskeln, besonders der letztere, bei dem extramusculäre Fäden bis ins distale Drittel des Bauches zu verfolgen sind. Aber dieser Muskel hat ja auch mit dem Augapfel wenig zu thun und tritt sogar durch seine Anheftung am Tarsus in nahe Beziehung zum Ringmuskel des Auges; andererseits besitzt der *M. obliquus superior* durch seine Rolle eine gewisse Verwandtschaft zu einigen Skelettmuskeln. Uebrigens erwähnt SCHWALBE¹⁾ in seiner Nervenlehre, daß der *N. trochlearis* an der Oberfläche, unweit des Ursprungs in seinen Muskel eintritt, sonst weiter nichts über die innere Verzweigung. Die von HIRSCHFELD und LEVEILLÉ übernommene Abbildung (Fig. 437) zeigt die extramusculäre Verzweigung grob schematisirt.

In der Bahn der Muskelnerven verlaufen außer den schon erwähnten vasomotorischen Zweigen auch noch Nerven, welche zu den Sehnen gehen. Das Dünnwerden des Muskels zum Sehnenende hin verschafft diesen Nerven eine oberflächliche Lage und begünstigt wiederum die Reizung. Solche Sehnennerven wurden schon an mehreren Muskeln gefunden, z. B. *M. biceps brachii*, *brachioradialis*, *gracilis*, *gastrocnemius*. Sollten diese Nerven nicht eine gute Erklärung für das Sehnenphänomen geben? Ihre Reizung bringt vielleicht rückläufig den ganzen Muskel zur Zuckung. Die Sehne des *M. quadriceps femoris* wurde noch nicht auf die letzten Ausläufer der Muskelnerven hin untersucht. Daß auch hier präparirbare Sehnennerven vorhanden sind, bezweifle ich nicht; die anatomische Untersuchung wird hoffentlich dadurch zur Erklärung des Kniephänomens beitragen. An verschiedenen Stellen finden sich außerdem sensorische Elemente in Gestalt von VATER-PACINI'schen Körperchen, sowohl zwischen den Ursprungs-, wie an den Ansatzsehnen, in einem Falle sogar zwischen Muskelbündel gelagert (am *M. abductor pollicis brevis*). Ziemlich reichlich sind sie zwischen den plattenartig zusammenstoßenden Ursprungssehnen der Muskeln, welche vom *Epicondylus ulnaris humeri* entspringen, gelagert; dort werden sie bis 2 mm lang. Ein 3 mm langes faud ich an demselben Präparate zwischen der Beugesehne des Zeige- und Kleinfingers, etwas distal vom Muskelbauche, s. Fig. 10. Eine andere Fundstelle liegt zwischen den Ursprüngen der Kleinfingerballen. Bei einem jungen Chimpansen fand ich an dem *M.*

1) G. SCHWALBE, Lehrbuch der Neurologie, Erlangen 1881, p. 822.

flexor digitt. sublimis, der ja bei Tieren vielfach, selten beim Menschen (v. BARDELEBEN) mit vom N. ulnaris versorgt wird, mehrere solche Körperchen, welche an einem Ast des N. ulnaris saßen; zwar waren auch einige feine motorische Fäden vorhanden, aber im Wesentlichen wurde der Muskel doch vom N. medianus versorgt. Diese Art der Doppelinnervierung ist meines Wissens selten; bekannter die, daß ein Muskel von zwei Nerven aus verschiedenen Stämmen versorgt wird. Oben erwähnt ist bereits die doppelte Versorgung der Mm. brachialis und adductor magnus. Der Vollständigkeit halber mögen sich hier auch die anderen doppelt innervierten Muskeln anschließen. Vom N. medianus und N. ulnaris werden gemeinschaftlich versorgt der M. flexor digitt. profundus, der ~~M.~~ M. lumbricalis III und selten der M. adductor pollicis m. Ob die Versorgung des M. pectineus außer durch den N. femoralis noch durch den N. obturatorius nur Varietät ist, müssen erst weitere Untersuchungen entscheiden. Am Fuße werden durch die Nn. plantares medialis und lateralis gemeinschaftlich versorgt der M. flexor digitt. brevis, der M. lumbricalis III und bisweilen der M. adductor hallucis.

Die Innervierung des M. deltoideus auch durch die Nn. thoracici anterr. haben wir bis jetzt nicht bestätigen können. Gerade diese Nerven haben sehr zahlreiche Periost-, Gelenk- und Gefäßnerven; einige Zweige schließen sich der A. deltoideopectoralis an, dringen aber nicht bis in die vordersten Bündel des M. deltoideus hinein, sondern ziehen zur Sehne des M. pectoralis abwärts.

Aus dem bisher Gesagten geht wohl klar hervor, daß die Bezeichnung „Reizungspunkt“ keine anatomische Berechtigung hat. Wie weit die Kliniker die Ergebnisse der präparatorischen Forschung sich zu Nutze machen werden, steht noch abzuwarten.

Das in Fig. 10 gegebene Nervenbild eines M. flexor digitt. sublimis möge zur Erläuterung dienen. Die Kliniker haben schon längst Punkte oder kürzere und längere Linien für die Nerven- und Muskelreizung; für den oberflächlichen Fingerbeuger finde ich im KLEMPERER¹⁾ 3 Stellen: eine radiale, am meisten proximal gelegene kurze Linie; etwas distal und ulnar zunächst einen Punkt und weiter distal eine lange Linie. Der anatomische Beweis für die Richtigkeit fehlt bislang. Die HASSE'sche²⁾ Darstellung mit Angabe nur zweier Punkte

1) G. KLEMPERER, Grundriß der klinischen Diagnostik, Berlin 1892, p. 51, Fig. 19.

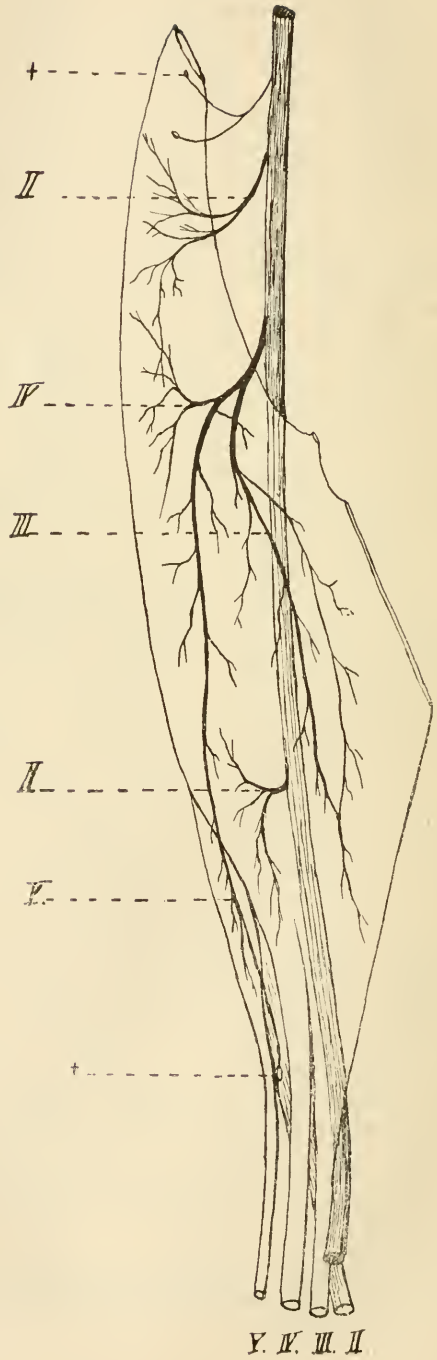
2) C. HASSE, Handatlas der sensiblen und motorischen Gebiete der Hirn- und Rückenmarksnerven, Wiesbaden 1895, Taf. XXXV, II. Schicht.

Fig. 9.



Fig. 9. *M. gracilis dexter* (von der tiefen Fläche). Extramuskulärer Nervenverlauf doppelt contourirt, intramuskulärer schwarz.
 Fig. 10. *M. flexor digitorum sublimis sinister* mit Nervenverzweigung (von vorn). + VATER-PACINISCHE Körperchen.

Fig. 10.



Y. IV. III. II

bedeutet entschieden keinen Fortschritt. Die anatomische Beschreibung schon des Muskels läßt vielfach zu wünschen übrig. Das Muskelfleisch für die Zeigefingersehne zerfällt nämlich durch eine Zwischensehne in zwei getrennte Bäuche. Der proximale erhält seine Nerven fast schon in der Ellenbeuge durch einen besonderen Ast, der distale Bauch erst unterhalb der Mitte des Vorderarmes ebenfalls einen besonderen directen Zweig. Dementsprechend müssen für den oberflächlichen Zeigefingerbeuger 2 getrennte Reizungsgebiete sein: ein proximales unterhalb des Epicondylus ulnaris und ein distales unterhalb der Mitte des Vorderarmes, etwas ulnarwärts von der Mittellinie. Der dritte, vierte und fünfte Finger erhalten einen gemeinsamen Nervenstamm. Der Nerv für den dritten Finger folgt dem radialen Kopfe des Muskels, und das ist der Grund, weshalb der dritte Finger noch an der radialen Seite des M. flexor carpi radialis zu einer plötzlichen Zuckung gebracht wird. Der Muskelbauch für den vierten Finger sitzt mehr ulnarwärts und reicht nicht so weit nach unten zur Hand. Für ihn ist die vorteilhafteste Reizungsstelle der mittlere Bezirk des Vorderarmes ulnarwärts vom M. palmaris longus (falls ein solcher vorhanden ist).

Beim fünften Finger reicht der Muskelbauch nur wenig über die Mitte des Vorderarmes nach proximal, und so finden wir seinen Nerven in der unteren Hälfte des Vorderarmes am besten zu reizen, ungefähr in der Verlängerung des Reizungsbezirkes für den vierten Finger nach unten. Die anatomische Einrichtung des Muskels spiegelt sich genau in dem Verhalten der Nervenverzweigung wieder, und die elektrische Prüfung am eigenen Körper bestätigte die theoretischen Ergebnisse in vollkommen befriedigender Weise.

Die Präparation läßt sich in verschiedener Weise ausführen. Für die oberflächlichen Muskeln ist es am leichtesten, dieselben in ganzer Ausdehnung vom Ursprung bis zum Ansatz vorsichtig abzulösen und dann die Nerven vom Stamme aus zu den Bündeln zu verfolgen. Für den, der auch Zeichnungen anfertigen will, empfiehlt es sich zunächst, die äußere Form des Muskels durch eine Skizze zu fixiren, damit nicht bei den unvermeidlichen Lageveränderungen bei der Loslösung ein falsches Bild entsteht. Dann trägt man in diesen Umriß durch einfaches Abmessen die Einsenkungspunkte der einzelnen Nervenzweige ein. Dann kann man getrost in die Tiefe gehen. Die feinere und feinste Verzweigung im Innern läßt sich mit Hilfe der ersten Skizze annähernd richtig wiedergeben. Das Bild, welches man so erhält, ist bei oberflächlichen Muskeln ein negatives Bild der gesuchten, ein positives der anderen Seite. Da sich diese aber kaum jemals der

anderseitigen gleichartig verhalten, so muß man, wenn ein positives Nervenbild gerade des gesuchten Muskels gewünscht wird, noch einmal durchzeichnen. Bei Muskeln, deren Nerv von der Oberfläche her eintritt, also gemeinhin bei den tiefen Muskeln, ist die Loslösung meist nicht erforderlich. Ist der Muskel allseitig freigelegt, so zeichnet man zunächst wieder Muskelform und extramusculären Nervenverlauf, dann die innere Verzweigung. Das entstehende Bild ist dann nicht nur ein systematisches, sondern auch zu gleicher Zeit ein topographisches. Der erstere Weg mit Loslösung der Muskeln führt auch bei manchen oberflächlichen Muskeln zu einem brauchbaren topographischen Bilde, aber nicht bei allen. Die großen Muskeln, wie die *Mm. pectoralis maior, latissimus und glutaeus magnus* u. s. w., müssen auch auf andere Weise untersucht werden. Um eine einigermaßen richtige Anschauung von der Nervenverzweigung zu bekommen, thut man gut, erst einmal vom Stamm zur Verzweigung zu präpariren und dies Bild von der Tiefe aus auf die Oberfläche zu projeciren. Beispielsweise präparirt man zunächst einen rechten *M. latissimus*, nach vorheriger Muskelzeichnung, losgelöst und trägt dann die Nervenverzweigung ein. Das durchgepauste Bild zeigt dann ungefähr die Verzweigung der linken Seite, in situ auf die Oberfläche übertragen. Nunmehr kann man zwischen den Muskelbündeln in die Tiefe gehen, ohne so große Gefahr zu laufen, einen größeren Nervenweig wegzuschneiden. Von dieser, zunächst unbequemen Art der Präparation gingen überhaupt meine Untersuchungen vor mehr als 2 Jahren aus. Ich wollte feststellen, in welcher Weise man am besten, d. h. mit möglichster Schonung der feinen Muskelnerven, deren Durchtrennung ja die Thätigkeit des Muskels in Frage stellt, den *M. pectoralis maior* durchschneidet. Gleich der erste Versuch ergab ein so überaus reiches Bild der inneren Nervenverzweigung, wie es an mehreren der beigegebenen Abbildungen zu sehen ist. Vorherige Muskelzeichnung, genaue Abzirkelung der jedesmal frei liegenden Nervenstrecke wurden, ich möchte sagen unbewußt, gleich beim ersten Male angewandt. Des weiteren wurde das erste, unter meinen Händen entstehende Nervenbild auch ein topographisches, indem die einmal gegebene Lage bei rechtwinklig vom Körper abducirtem Arm während der ganzen Präparation und Abzeichnung unverändert beibehalten wurde. Das ist ja auch ein wesentlicher Punkt, in welcher Stellung, in welchem Grade der Spannung des Muskels die Nervenverzweigung präparirt und abgebildet werden soll. Am besten erscheint natürlich die Entspannung oder passive Spannung, da bei dem Contractionszustande des Muskels der Bauch dicker wird, die Nerven sich auch

verkürzen und in größere Tiefe gelangen. Die Entspannung ist ferner diejenige Lage, in welcher der Praktiker die Muskeln bei Lähmungen so häufig antreffen wird. Vergleichsweise ist eine Betrachtung des Nervenbildes bei erschlafftem und contrahirtem Zustande eines Muskels von nicht bloß wissenschaftlichem Interesse. Das Formol bietet uns ein vorzügliches Hilfsmittel, die Teile in jeder gewünschten Lage zu fixiren. Deshalb habe ich auch mit einer 5-proc. Lösung eine Leiche injicirt, an der auf einer Seite der Arm adducirt, auf der anderen rechtwinklig abducirt gehalten war, um die Lageveränderungen des Nervenbildes bei verschiedener Stellung des *M. pectoralis maior* feststellen zu können. Gleichzeitig stellte ich den einen Arm in volle Supination, den anderen in starke Pronation, um auch die Lageveränderungen der Nerven durch die Drehung zu beobachten. Zu einer Untersuchung fand sich noch keine Zeit, doch werden ihre Ergebnisse in der Gesamtarbeit über die Muskeln der menschlichen Extremitäten einschließlich ihrer Nerven, welche ich für das Handbuch der Anatomie des Menschen, herausgegeben von K. v. BARDELEBEN, übernommen habe, veröffentlicht werden. — Zu einem vollkommenen Verstehen der Nervenversorgung eines Muskels ist aber nicht nur ein systematisches und topographisches Bild notwendig, sondern auch die Uebertragung des Nervenbildes auf einen Querschnitt. Ein einfacher Querschnitt, selbst der in der größten Dicke des Bauches zeigt nur verhältnismäßig wenig Nerven, die als Punkte theils an der Eintrittsfläche, theils zwischen den Bündeln zerstreut sind. Hier muß das Schema eingreifen. Nehmen wie z. B. einen Querschnitt durch die Mitte des *M. biceps brachii*, so haben wir eine gewölbte freie Oberfläche, die *Facies superficialis*, eine flache Innenfläche, *Facies profunda*, und zwei, mehr oder minder zugeschärfte Ränder. Die Nerven treten von der Innenfläche heran, senken sich in mehrere Interstitien ein. Es muß nun die ganze Verzweigung auf diesen, gleichsam idealen Querschnitt übertragen werden, so daß ein vollkommener Baum entsteht, der zu jedem Muskelbündel wenigstens einen Zweig entsendet. Daß vielfach mehrere Nerven in denselben Zwischenraum eintreten, der eine mehr proximal, der andere mehr distal, hindert weiter nicht; der weitere Verlauf im Muskel führt sie doch nicht zu denselben Muskelbündeln. Sollen diese Zweige besonders unterschieden werden, so kann vielleicht eine zweite Farbe genommen oder irgend ein zeichnerischer Kunstgriff angewandt werden, oder man nimmt, besonders bei längeren Muskeln, mehrere Querschnitte, einen proximalen und einen distalen, event. noch einen mittleren. Bei meinen Querschnittsstudien des Armes habe ich diese Methode bereits angewandt; diese Verzweigung

und auch das eigentümliche Verhalten der aus demselben Stamme hervorgehenden Haut- und Muskelnerve, daß sich nämlich beide nur zum Teil decken und gegenseitig verschieben, habe ich bereits auf den eingangs erwähnten Versammlungen auf Wandtafeln demonstriert, halte die Skizzen aber noch nicht für die Veröffentlichung vollkommen reif. Eine besondere Methode der Präparation kann für den *M. deltoideus* außer der topographischen von außen durch die Muskelbündel hindurch und der systematischen am losgelösten angewendet werden, nämlich die Exarticulation des Humeruskopfes. Da verbinden sich beide Methoden mit einander. Das systematische Bild läßt sich durch das Zurückbringen des Kopfes in die Pfanne leicht und anschaulich zu einem topographischen machen. Auch an anderen Stellen kann man selbstverständlich Knochenursprung und -ansatz mit dem Bauch in Verbindung lassen und das dazwischen liegende Stück gänzlich oder temporär entfernen; aber nirgends ist es so leicht möglich und giebt so gute Vorstellung wie gerade beim *N. axillaris* und *M. deltoideus*.

Als Conservierungsflüssigkeit wandte ich ausschließlich Alkohol, etwa 50-proc., an. Derselbe diente mir auch als Hilfsmittel bei der Präparation; abwechselnde Aufquellung im Wasser und dann Härtung durch Alkohol ließ mir bisher die Aufhellung durch Essigsäure oder andere Mittel als nicht unbedingt notwendig erscheinen ¹⁾).

Das von mir vornehmlich zu bearbeitende Gebiet umfaßt die Muskeln der Extremitäten mit ihren Nerven. Von Arm-, Oberschenkel-, *M. gluteus maximus*, und einigen Unterschenkelmuskeln habe ich schon eine Reihe von Nervenbildern gewonnen; ich werde aber jede Veröffentlichung mit Freuden begrüßen. Im Besonderen möchte ich die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf die motorische Anastomose richten, welche sich an der Hand zwischen *N. medianus* und *N. ulnaris* vorfindet. Auf ihre praktische Bedeutung hat BERNHARDT ²⁾ in Neurologischen Centralblatt hingewiesen. Sie beginnt an wechselnder Stelle auf dem *M. adductor pollicis*, zieht meist hinter, seltener vor der Sehne des *M. flexor pollicis* und senkt sich in den Ast des *N. medianus* für den Daumenballen ein, bald extra-, bald intramusculär, bald beides. Gleichzeitig kann auch eine sehr schöne Anastomose den *M. lumbricalis III*, welcher ja häufig von beiden Nerven versorgt wird, durchsetzen. Ich habe jetzt in 8 Fällen diese motorische Anastomose, die mit

1) Vgl. P. MAYER, Ueber Eigentümlichkeiten in den Kreislauforganen der Selachier. Mitt. Zool. Stat. Neapel, Bd. 8, 1888, p. 313, Anm. (B.)

2) M. BERNHARDT, Beiträge zur Pathologie der Medianuslähmungen. Neurol. Centralbl., 1897, No. 14, p. 626—631.

der bekannten oberflächlichen, sensiblen nichts zu thun hat, keimlich vermisst, sie sogar mehrmals doppelt und selbst dreifach gefunden. Eine Statistik gerade von anderer Seite wäre mir darum sehr erwünscht. Wie der Austausch der Medianus- und Ulnarisfasern stattfindet, vermag ich nicht zu sagen. Verwickelt ist es jedenfalls. An dem bereits zweimal erwähnten Chimpansenarm fand ich hoch oben am Vorderarm die auch beim Menschen bekannte Anastomose vom N. medianus zum N. ulnaris sehr stark entwickelt. Die Auffaserung des vereinten Nerven ergab ein reiches Geflecht. Jedoch ließ sich der Hauptteil der Anastomose unschwer in den tiefen Ast des N. ulnaris verfolgen, der demzufolge zu mehr als einem Drittel aus Medianusnerven bestand, dabei fehlte die Anastomose am Daumenballen und durch den M. lumbricalis III hindurch.

Nachdruck verboten.

Upon RÖSE's proposed Classification of the Forms of Dentine.

By CHARLES S. TOMES, M. A., F. R. S.

In the September and October issues of this Journal (Bd. 14, No. 1, 2 and 3) Dr. RÖSE has attempted to draw up a comprehensive scheme of classification of the various forms of calcified tissue which are met with in the vertebrata, and in so doing has criticised and suggested modifications of a scheme of classification of dentines which I propounded a good many years ago.

I am not so well satisfied with my own scheme that I do not desire to see it amended; in fact I have myself pointed out that classification of the varieties of dentine is not altogether satisfactory, and in the last edition of my Dental Anatomy (fifth edition 1898) I have modified it a little. Moreover I am far too well aware of the great debt which all students of odontology owe to Dr. RÖSE to be in the least degree inclined to criticise in any captious spirit anything which he may write, but on the contrary am predisposed to receive it with appreciation.

But in this paper my name occurs repeatedly, the author sometimes agreeing with me, and sometimes differing from me, and were I to pass it over in silence it might appear as though the arguments which it contains were convincing to me, whereas I think that I can show that the evidence adduced in it is insufficient to justify the proposed changes.

A scheme of classification may be examined in two ways; we may scrutinise its theoretical claims for adoption, or we may apply it to practice and see whether the result to which it leads us is in accord with knowledge already existing. Now with every respect for Dr. RÖSE's well earned authority, it appears to me as though his classification did not come satisfactorily out of either of these tests, even though we travel little beyond the illustrations of his own paper for our arguments, and I therefore wish to briefly point out some few instances in which it appears to me to break down.

He would define True Dentine (Dentin, Orthodentin) as a hard tissue with a smooth surface, which grows on one side only, **and which is developed under an epithelial sheath** (enamel organ) and under this he groups as subdivisions Normal Tubular dentine, Vitrodentine, in which no protoplasmic processes occur, and Vasodentine (using this latter term in the restricted sense, as I myself have applied it, and distinguishing it as the Vasodentine of TOMES).

As he himself points out in another part of his paper, where he is criticising my old attempt at classification, any criterion which relates to development is not altogether convenient, as we do not always know about the development of the tissue which may be under observation, and he has unconsciously given an instance of this inconvenience in his paper, when he tells us inferentially, how the tooth of an extinct creature, *Sclerocephalus labyrinthicus*, was developed, arguing backwards from the assumption, with which others may not agree, that his proposed criteria are quite reliable.

But I do not lay any stress upon this, as I do not see how any good classification of the sorts of dentine can be framed without reference to developmental questions.

To take first his definition of a true dentine, that it is developed under an epithelial sheath; this is quite true of a large number of cases, but it breaks down when any attempt is made to use it as of universal application, and is therefore not good as a definition.

For instance the tooth of *Carcharias* is made up of a body of fine tubed dentine, in all its appearances and in the manner of its calcification exactly like other fine tubed dentines, in fact a very typical ordinary dentine.

Outside this there comes a layer the nature of which has been the subject of some little discussion, most authors having however regarded it as enamel, though it has characters which are unusual in enamels, such as being laminated and being penetrated by outrunning processes of dentine matrix.

Into its real nature I do not propose to enter here, as I have lately published a paper on the subject (Proceedings Royal Society, February 1898, Abstract), but it will suffice to say that upon the balance of its characters I regard it as enamel; amongst other differences it has no collagen organic basis such as all known dentines and bones possess.

Its development is very peculiar, for unlike enamels, such organic matrix as it possesses is furnished by a specialised layer of the dentine papilla, which corresponds in thickness to the ultimate so-called enamel, and over this there lie enormous ameloblasts (70 to 80 μ in length) which doubtless take some share in the process of its calcification.

This layer and its resultant so-called enamel are fully homologous with the similar structures in Lamna, only there, just as in *Carcharodon* figured by Dr. RÖSE, they overlie a mass of osteodentine (trabecular dentine of RÖSE) instead of fine tubular dentine as in *Carcharias*. By the application of his own criterion Dr. RÖSE is bound to call this layer either enamel or true dentine, as it underlies the epithelial cells; as a matter of fact he calls it true dentine, in which I do agree with him, as it differs very strongly in its chemical constitution, the manner of its development, and in many other points from any known dentine.

Still, so far as the present purpose goes, it might have been enamel and so does not necessarily invalidate his definition; but the case is quite different when we come to the fine tubed dentine underneath it.

The calcification of this tissue takes place not at the surface of the dentine papilla, but commences along the inner border of the specialised layer already alluded to as forming the surface of the dentine papilla, and thence progresses inwards quite in the ordinary way. Hence it is not underneath an epithelial layer; it is separated from it by the whole thickness of the future so-called enamel, and so by RÖSE's definition is not a true dentine. Moreover it stands in precisely the same relation to the enamel organ as does the osteodentine of his *Carcharodon* figure, or as does the osteodentine (trabecular dentine RÖSE) of Lamna.

But, as I have already mentioned, it is in every respect a most typical true dentine and any criterion which would compel us to call it anything else is ipso facto condemned.

A new term has been introduced by Dr. RÖSE, namely Trabecular dentine, which, as applied by him, seems to me to result in grouping

together some rather divergent forms, and moreover is, to me at all events, not readily intelligible in all its aspects.

This is defined as being a hard tissue rich in short dentinal canals but not growing immediately beneath and in dependence upon an epithelial sheath, and as capable of increase in all directions.

The example given is *Myliobates* and the semidiagrammatic figures show bands of calcification shooting down through the pulp; this is embraced over all by an epithelial sheath, which does not dip in towards the areas of calcification but remains smooth and simple. The completed tooth of *Myliobates*, as is well known, consists of a number of round parallel pulp canals which run vertically upwards but do not reach the surface; from each of these pulp canals dentinal tubes radiate on all sides, thus constituting a number of parallel systems.

The boundaries of the several systems as seen in cross section are more or less hexagonal; the form which is assumed by a number of plastic bodies originally round which are influenced by mutual pressure, as can be seen by looking at the impressions made by shot upon a wad or upon the interior of a cartridge which has been fired, where the cardboard has been squeezed up between the shots.

Now let us attempt to imagine what would happen if the trabeculæ which Dr. RÖSE figures as the commencements of calcification in the dentinal papilla of *Myliobates*, and which correspond to the outermost portions of each system, did increase on all sides (*allseitig*).

They would go on thickening till they began to nearly meet, and then their forms would be modified by mutual influence and more or less regular hexagonal meeting lines would result, but these hexagonal boundaries would intersect the position in which the axial pulp canals really are, and the residual areas of soft pulp would, under such a supposition, lie not in the centres but in the boundary lines of the several areas of calcification.

It seems impossible to conceive any way by which the ultimate structure of the tooth could be arrived at unless the commencing areas of calcification had the regular arrangement of the partitions of a honeycomb, in which case the term trabeculæ does not commend itself as appropriate, neither can its onward march be described as "*allseitig*" but rather as "*einseitig*".

Moreover it seems hard to conceive this regular honeycomb form of the earliest calcification without a prior disposition of soft parts: without in fact there being practically a parallel series of pulps in each of which calcification proceeded after the manner of a true dentine calcification.

My meaning may perhaps be made more clear by a comparison; the incisors of *Galeopithecus*, as is familiar to every student of odontology, have their edges divided into comb-like processes, each of which on transverse section presents an axial pulp canal from which radiate dentinal tubes.

If we imagine a number of these processes packed side by side, and without their enamel coat, we should have a structure practically exactly like a transverse section of a tooth of *Myliobates*.

But these processes of the tooth of *Galeopithecus* are according to any conceivable definition made of true dentine, and so a term such as trabecular dentine applied to the tooth of *Myliobates*, which might also be described as a series of parallel denticles of true dentine, does not seem to help the understanding of its nature.

On the other hand there are here, as in all other kinds of dentine, transitional forms which make classification difficult, and it was in view of these that I wrote: "Dentines which might be regarded as aggregations of fused parallel denticles, as forms of folded dentine, or as a transition towards a very regular osteodentine. Examples *Myliobates*, *Pristis*" (*Dental Anatomy*, p. 81).

Dr. RÖSE has discarded my Subdivision "Plicidentine" which I had defined as a tissue "permeated with dentinal tubes, which radiate from a pulp chamber rendered complex in form by foldings in of its walls. Examples *Lepidosteus*, *Labyrinthodon* . . ." and most of the dentines therein included seem to have found their way into his trabecular-dentine class. Here again I cannot regard the alteration as altogether happy, as plicidentine appears to me to be a useful term, and quite descriptive of certain modifications of dentine.

If we take such tooth as that of *Varanus*, all its upper portion is a simple hollow cone and consists of what must by every one be admitted to be ordinary true dentine, but towards the base of the tooth it gradually becomes folded in, so that the surface is fluted.

Now every possible gradation exists between this and the more complex foldings met with in *Lepidosteus*, *Labyrinthodon* and *Dendrodus*, which last RÖSE classes as trabecular dentine.

Moreover he figures a cross section of a fossil tooth which so far as the arrangement of the dentine goes would almost pass for a cross section of the base of a young tooth of *Lepidosteus* and tells us, *ex hypothesi*, that this contains *vitro*-trabecular dentine which was not developed under an epithelial sheath.

But the development of the tooth of *Lepidosteus* is perfectly well known and I have figured (*Dental Anatomy*, Fifth Edition, p. 63) it. There the dentine is forming from an odontoblast layer in quite the

usual way that a true dentine develops, only it is from a folded, and not from a simple, pulp; and I fail to see why it is necessary to invoke the trabecular-dentine theory of formation in order to account for any part of the tooth of *Sclerocephalus* or of *Dendrodus*. But apparently Dr. RÖSE holds so strongly to his belief that a true dentine can only be formed under the influence of an epithelial sheath, that so soon as this is at a distance some other name must be applied to the tissue.

From these and similar considerations I think that the term *placidentine* is worth retaining, whilst the application in practice of RÖSE's term *trabecular dentine* and of its definition leads into anomalies and difficulties, so that I am reluctantly compelled to admit that a thoroughly satisfactory classification of dentines is yet to be sought.

Nachdruck verboten.

Ein Fall von Mangel einer Coronararterie.

Von Cand. med. GUIDO ENGELMAN,
Demonstrator an der I. anatomischen Lehrkanzel in Wien.

Mit 1 Abbildung.

Im Secirsaale unseres anatomischen Instituts fand sich eine interessante Varietät der Coronararterien, über welche ich ihrer Seltenheit wegen im Auftrage meines verehrten Lehrers und Chefs, des Herrn Professor ZUCKERKANDL, Näheres berichten will.

„So häufig Varietäten der Herzgefäße sind, so ist doch der Mangel einer Coronararterie etwas so Seltenes, daß MECKEL sogar versichert, bei seiner so extensiven Erfahrung ihn nie beobachtet zu haben.“ Mit diesen Worten leitet HYRTL im *Oesterr. medic. Jahrbuch* 1841 die Besprechung eines Falles von der Existenz nur einer Coronararterie bei einem 7-monatlichen Fötus ein. Auch THEBESIUS erwähnt in seiner Schrift: „*De circulo sanguinis in corde*“, Lugd. Bat. 1716, daß der Mangel einer Kranzarterie zu seltenen Vorkommnissen gehört. Die betreffende Stelle lautet: „*Neque tamen semper duobus ab aorta exoriantur osculis, sed rarius unum eoque maiorem sub valvula emergere truncum observamus; qui in duos statim dispescitur ramos, hisque in opposito latere sibi obviam factis eodem modo circulus absolvitur.*“ Einen weiteren, selbst beobachteten Fall vom Bestehen nur einer Coronararterie führt OTTO in seiner *pathologischen Anatomie* 1830 an. Interessant ist es, daß PETER CAMPER in seinen: *Kleinere Schriften*, I. Bändchen, wo er über die Section eines Elephanten berichtet, schreibt:

„Die arteria coronaria kam einfach aus der Aorta, sie zerfiel aber bald in zwei Zweige“ . . .

Einen ähnlichen Fall, wie den eben angeführten, beim Menschen gelegentlich beobachtet zu haben, erwähnt J. CRUVEILHIER in seinem: *Traité d'Anatomie descriptive*. Es heißt dort: „On voit quelquefois les deux cardiaques naître par un tronc commun, à gauche de l'artère pulmonaire.“

Im vorliegenden Falle handelte es sich um folgende Varietät:

Im Sinus Valsalvae der Valvula sinistra aortae entspringt eine mächtige Arteria coronaria sinistra. Ihr Lumen hat 6 mm im Durchmesser. Bald nach ihrem Abgange, ungefähr 1 cm von der Ursprungsstelle entfernt, teilt sich die Arterie, wie normal, in zwei Aeste, einen verticalen und einen horizontalen. Der Ramus horizontalis zieht im linken Teil der Horizontalfurche des Herzens unter der linken Aurikel vorbei, um den Margo obtusus herum bis unterhalb der Einmündungsstelle der linken Lungenvenen in den Vorhof und löst sich hier in Aeste für die hintere Wand der linken Herzkammer auf, welche auch auf das, normaler Weise von den Endzweigen der rechten Kranzarterie versorgte Gebiet übergreifen. Der Ramus verticalis sive anterior verläuft in der vorderen Verticalfurche nach abwärts gegen die Herzspitze. 1 cm von der Abgangsstelle dieses Zweiges entspringt ein ganz anormales Gefäß. Diese Arterie, an Caliber stärker als der Ramus descendens der linken Coronararterie, nimmt ihren Verlauf schräg über die vordere Wand des rechten Ventrikels, näher der Herzspitze als dem rechten Herzohr nach abwärts, schlingt sich um den

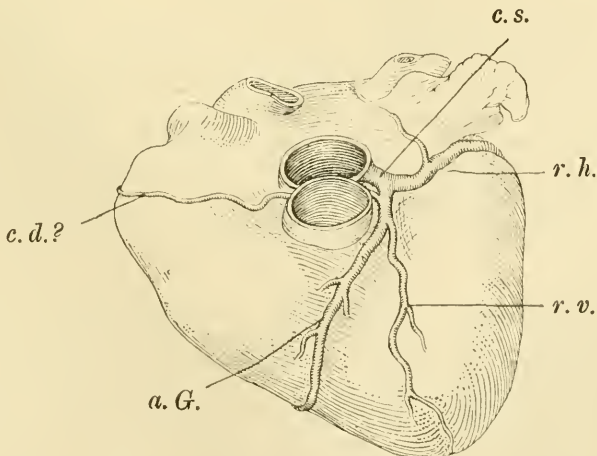


Fig. 1. *c. s.* Arteria coronaria sinistra. *c. d. ?* Arteria coronaria dextra? *r. h.* Ramus horizontalis. *r. v.* Ramus verticalis. *a. G.* abnormes Gefäß.

Margo acutus auf die hintere Wand der rechten Kammer und teilt sich hier in ihre Endzweige.

Eine Ursprungsstelle für eine Arteria coronaria dextra war im Sinus Valsalvae der Valvula dextra aortae nicht auffindbar. Nur ein kleines, schwaches Gefäß, welches aus der linken Kranzarterie entspringt, zieht, sich zwischen Aorta und Arteria pulmonalis durchschlingelnd, in normaler Verlaufsrichtung der Arteria coronaria dextra, im Fettlager der Horizontalfurche um die rechte Aurikel herum. Die hintere Wand des rechten Ventrikels wird von Aesten des beschriebenen anormalen Gefäßes versorgt.

Resumierend ist noch zu erwähnen, daß das schwache Gefäß in der rechten Horizontalfurche des Herzens als verkümmerte Arteria coronaria dextra, von der linken Kranzarterie entspringend, zu bezeichnen ist.

New York Academy of Sciences.

Biological Section. December 13th.

In a paper entitled "Considerations on Cell-Lineage, based on a Re-examination of some Points in the Development of Annelids and Polyclades", Prof. E. B. WILSON presented observations regarding the origin and relations of the mesoblast in annelids and polyclades which illustrate the fact of ancestral reminiscence in cell-lineage. In some of the Annelids (*Aricia*, *Spio*, *Nereis*, and others) the primary mesoblasts have not been properly so-called; for before giving rise to the mesoblast-bands, they bud forth cells that may be, in some cases, traced into the wall of the archenteron. In *Nereis* not less than six or eight such cells are formed; these become pigmented, wander into the interior, and finally give rise to the posterior part of the archenteron. In *Aricia* and *Spio* only a single pair of corresponding cells is formed, and they are so small as to play a quite insignificant part in the building of the body. A comparison of these results with those of CONKLIN on *Crepidula* indicates that the mesoblastic pole-cells of annelids and mollusks are to be regarded both historically and ontogenetically as derivatives of the archenteron, and that the rudimentary cells of *Aricia* and *Spio* are vestiges or ancestral reminiscences of such origin.

A re-examination of the cell-lineage of a polyclade, *Leptoplana*, shows that as in the annelid or gasteropod, all of the first three quartets of micromeres give rise to ectoblast, while the second quartet gives rise also to mesoblast, each cell of this quartet segmenting off three ectoblast-cells and then delaminating a large mesoblast cell into the interior. The third quartet apparently gives rise to ectoblast alone, though the possibility of its producing mesoblast is not excluded. The four macromeres remaining give rise to the archenteron, as LANG de-

scribes, first dividing to form four basal cells (corresponding in origin and position with the four basal entomeres of annelids and mollusks) and four much larger upper cells which correspond to the fourth quartet of micromeres in annelids and mollusks. The posterior of these cells always divides before the others, sometimes equally and symmetrically as in *Discocoelis* (LANG), but more often unequally. The cells thus formed give rise to a part of the archenteron and not, so far as can be determined, to mesoblast.

These observations show that the mesoblast of polyclades is of ectoblastic origin; and they suggest that the origin of mesenchyme-cells from the second (*Unio*, *Crepidula*) or third (*Physa*, *Planorbis*) quartets in gasteropods may be a vestige or ancestral reminiscence of the mesoblast formation in the polyclades. They suggest further that the mesoblast-bands (entomesoblast) of annelids and mollusks may have been historically of later origin than the mesenchyme (ectomesoblast) — a view which harmonizes, broadly speaking, with that of MEYER — and that the two symmetrical entoblast-cells, into which the posterior member of the fourth quartet divides in the polyclade may represent the prototypes of the entomesoblasts of the annelids and gasteropods. (E. B. W.)

Mr. CRAMPTON briefly reviewed his observations on the early history of the egg in *Molgula manhattensis*, as follows:

The author emphasized the fact that development begins not with the cleavage or fertilization processes, but even before. From the origin of the primary oocyte until the final assumption of the adult form, there is a continuous series of developmental changes, each stage being based upon the preceding one and conditioned by it.

The growth of the primary oocyte and the formation of the yolk were considered at some length. A true "yolk-nucleus" arises, as the author believes, from the nucleus; and this by continued growth, and later by fragmentation, gives rise to very small spherules which later, by enlarging, form the yolk-spherules. The yolk-nucleus is an albuminous body closely allied to, if not identical with, the yolk or deutoplasm. This was indicated by a large number of microchemical tests. The yolk-nucleus at a very early stage of the egg was also shown to be the only albuminous body in the cell; for the rest of the extra-nuclear part of the cell is almost exclusively composed of pseudo-nucleinic substances. Evidence was cited which indicated that the yolk-nucleus was formed by the nucleus, and that it enlarged by constant additions to it from the nucleus.

The more important results of a study of the maturation and fertilization processes might be briefly stated, although a fuller account will appear in the published paper. The first maturation spindle arises entirely from the germinal vesicle. It is peculiar in that it is barrel-shaped and does not, as far as can be determined, bear at either end centrosomes or asters. The first polar body receives sixteen chromosomes, while sixteen remain in the egg. The second maturation spindle is also barrel-shaped, and is also devoid of centrosomes and asters. Eight chromosomes remain in the egg. The sperm entrance was de-

scribed in detail; and evidence was brought forward to show that the centrosomes of the first cleavage figure were derived from the sperm.

The first cleavage spindle was shown to be barrel-shaped, the daughter chromosomes reforming into a vesicular nucleus at the ends or heads of the barrel. A "Zwischenkörper" also arises, as in the maturation stages, by a concentration of the spindle fibres at the equator of the figure. After the reformation of the daughter nuclei, and after division of the cell-body, the paired daughter centrosomes and asters diverge. The daughter nucleus later moves up between the asters, and prepares for the next division. Comparative independence and parallelism of the processes undergone by the centrosomes and asters on the one hand, and those of the nuclei on the other, become very strongly probable. Detailed evidence in support of the above points will be given in the published paper, a preliminary notice. (H. E. C.)

GARY N. CALKINS,
Sec. of Section.

Personalia.

Amsterdam. Der Gemeinderat hat Dr. L. BOLK in Amsterdam zum Nachfolger G. RUGE's gewählt. Von den Curatoren waren vorgeschlagen: Dr. O. SEYDEL, Lector der Anatomie in Amsterdam, und Dr. DUBOIS in Leiden.

Dr. O. SEYDEL hat seine Stellung niedergelegt und kehrt nach Deutschland zurück.

Anatomische Gesellschaft.

12. Versammlung in Kiel vom 17.—20. April 1898.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen:

- 19) Herr VON KOELLIKER: 1) Ueber den Bau des Eierstockes des Pferdes.
2) Ueber die Entwicklung der Corpora lutea spuria, die bei typischer Atresie der Follikel in den Eierstöcken von Säugern sich bilden.
- 20) Herr C. KUPFFER: Ueber Sternzellen der Leber (mit Demonstration).
- 21) Herr STIEDA: Beantwortung der von EISLER betreffs der Homologie der Extremitäten gestellten Fragen.
- 22) Herr H. BRAUS: Ueber die Extremitäten der Selachier.

Berichtigung.

In dem Nekrolog von TH. J. PARKER lies p. 303 Z. 27 statt Emen: Emeu, Z. 35 statt 4000: 1400, Z. 41 satt skillful: skilful.

Abgeschlossen am 14. März 1898.

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.

XIV. Band.

✂ 7. April 1898. ✂

No. 14.

INHALT. Aufsätze. Adolf Wallenberg, Die secundäre Acusticusbahn der Taube. Mit 21 Abbildungen. p. 353—369. — E. Ballowitz, Notiz über die oberflächliche Lage der Centralkörper in Epithelien. p. 369—372. — Alfred Fischel, Ueber die Regeneration der Linse. p. 373—380. — C. Emery, Quelques mots de réplique à Mr. A. PERRIN, au sujet du carpe des Anoures. p. 381—382. — Association of American Anatomists. p. 382—384. — Anatomische Gesellschaft. p. 384. — **Personalia.** p. 384.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die secundäre Acusticusbahn der Taube.

VON ADOLF WALLEMBERG in Danzig.

Mit 21 Abbildungen.

Bei meinen Versuchen, das Ganglion isthmi der Taube zu zerstören und dadurch den Verlauf des medialen Opticusbündels (BELLONCI, SINGER und MÜNZER, PERLIA) und seine Endigung in der Retina näher kennen zu lernen, bin ich mit der Nadel einmal weit caudalwärts abgewichen und habe ganz andere Läsionen bewirkt, als in meiner Absicht lag. Wie sich bei der späteren Untersuchung (MARCHI's Chrom-Osmium-Färbung, Celloidineinbettung, lückenlose Schnittserie vom mittleren Halsmark aufwärts bis zum Frontalpole) herausstellte, und wie aus den Figg. 8 und 20 leicht ersichtlich ist, geht der Stichkanal von dem rechten dorsolateralen Rande der Kleinhirnoberfläche (etwa

Mitte der sagittalen Ausdehnung) schräg in ventraler, caudaler und etwas medialer Richtung zur dorsolateralen Ecke der rechten Oblongatahälfte. Er hat dabei folgende Teile zerstört: Rinde und Mark der Einstichstelle, den rechten „äußeren Cerebellarkern“ (BRANDIS)¹⁾ in seiner medialen Hälfte, während der innere Kern nur eben gestreift wird, die ventrale Kleinhirnleiste, Plexus chorioides des IV. Ventrikels, Cochlearisstamm bei seinem Eintritt in den „großzelligen“ Kern (BRANDIS)²⁾, die lateralen zwei Drittel dieses Kerns (in dieser Höhe wenigstens) vollständig und das ventral davon gelegene bis an die intrabulbären IX-Wurzeln reichende Acusticusfeld. Der Stich endigt an der ventralen Grenze dieses Feldes, hat jedoch, wie aus Fig. 7 hervorgeht, wahrscheinlich auch noch Kernzellen der Hinterstrangreste an der Stelle getroffen, wo sie von den Vaguswurzeln durchzogen werden.

Bei der Beschreibung der secundären Degenerationen gehen wir am besten vom Rückenmark aus. Ein Querschnitt durch das mittlere Halsmark (Fig. 1) zeigt eine kaum merkliche Schwärzung im linken Vorderstrange, eine weit stärkere im rechten (Fig. 1 *b*) und eine Anzahl sehr dicker schwarzer Körner im rechten Vorderseitenstrange zwischen lateraler Vorderhorngrenze und Peripherie, die letztere nicht berührend (Fig. 1 *a*). Aus der Degenerationszone *b* schwenken einzelne Fasern ventrolateralwärts zur Vorderhornspitze um und verlieren sich in der Umgebung der motorischen Zellen. Im obersten Halsmark (Fig. 2) liegt die Seitenstrangdegeneration (*a*) etwas weiter nach innen, im linken Vorderstrange sieht man einige schwarze Körnchen in unmittelbarer Nähe der medialen Vorderhornecke. Figg. 3, 4, 5 (caudale Oblongatateile) zeigen die weitere Entfernung des Feldes *a* von der Peripherie und seine Tendenz, sich in schräger Richtung von dorso-medial nach ventrolateral, fast parallel mit den intrabulbären Hypoglossuswurzeln auszudehnen. In Fig. 6 erscheinen die ersten Spuren des großzelligen Cochleariskernes am dorsolateralen Rande der Oblongata. Kern und Umgebung ist rechts stark geschwärzt, geringe Degenerationen werden ventral von ihm sichtbar bis zu den intrabulbären Vagus-Glossopharyngeuswurzeln, und ein dünnes schwarzes Fädchen läuft von den Wurzeln aus ventral- und medialwärts im Bogen bis in die Gegend von *a*. Fig. 7 läßt erkennen, daß der groß-

1) F. BRANDIS, Untersuchungen über das Gehirn der Vögel. IV. Teil. Das Kleinhirn. Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 43.

2) Untersuchungen über das Gehirn der Vögel. II. Ursprung der Nerven der Medulla oblongata, 3. Acusticusgruppe. Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 43, p. 96 ff.

zellige Cochleariskern in seinen lateralen zwei Dritteln degeneriert ist und daß von der ventralen Ecke des Stichkanals aus feinste Schwärzungen in der Richtung der *Fibrae arcuatae internae ventral* und medialwärts ziehen (Fig. 7 *c*). Die Vorderstrangdegenerationen (*b*) bleiben ziemlich dieselben wie in früheren Schnitten und zeigen keine wesentliche Differenz gegenüber der Fig. 3. *a* hat die laterale Ecke der proximalen Fortsetzung des Hypoglossuskerns fast erreicht. In Fig. 8 ist der Stichkanal nahezu in seiner ganzen Länge sichtbar. In seiner Umgebung sind sekundär degeneriert 1) im Kleinhirn: sagittale Faserzüge, in einem medial convexen Bogen angeordnet, zwischen lateraler Fläche des äußeren Cerebellarkerns und Körnerschicht der lateralen Rinde; ferner die Mittellinie kreuzende Fasern des Kleinhirnmarks, eine dichte Ansammlung von Fasern am dorsalen Rande des Kleinhirnventrikels; 2) in der Oblongata: feine Degenerationen von der ventromedialen Ecke des großzelligen Cochleariskerns aus längs des „Bogenzuges“ (BRANDIS, Acusticusgruppe, p. 100) zur dorsalen Grenze der Raphe, dann auf demselben Wege zum gekreuzten Cochleariskern (Fig. 8 *d*). Die *Fibrae arcuatae* (*c*) haben hier schon die Mittellinie im ventralen Teile der Raphe überschritten. Die schwarzen Körner im rechten Vorderstrangreste, der sich inzwischen zum hinteren Längsbündel umgewandelt hat, concentriren sich fast vollständig an der medialen Grenze der Abducenskernanlage, soweit man in dieser Höhe schon von einer solchen sprechen kann. Das Feld *a* hat dieselbe Lage wie früher beibehalten, nur an seiner dorsalen Spitze sieht man vereinzelt Fasern aus der Längsrichtung medialwärts umbiegen. Bei der eigenartigen Krümmung des Vogelhirns (Fig. 20) werden die den folgenden Zeichnungen zu Grunde liegenden Schnitte, wenn sie auch annähernd parallel den bisher beschriebenen weiter geführt sind, naturgemäß eine relativ schräge Richtung einnehmen müssen, und zwar von der ventralen Fläche aus dorsofrontalwärts. Auf Fig. 9, dicht oberhalb des Stichkanals, sieht man die cerebellaren Degenerationen mit Ausnahme der kreuzenden fast in derselben Anordnung wie in Fig. 8, die mediale Zone zieht sich längs der lateralen Ventrikelgrenze hin und sendet Ausläufer bis in die Nähe des degenerierten Cochleariskerns. Dieser wird durch das Auftreten des „kleinzelligen Kerns“ (BRANDIS, Acusticusgruppe, p. 102) schon in eine mediale und laterale Zellgruppe zerlegt, und man sieht besonders auf der linken Seite, wie sich die vom rechten großzelligen Kern ausgehenden dorsalen Degenerationen (*d*) nur in der dorsalen und lateralen Umgebung des kleinzelligen Kerns ausbreiten, ohne in diesen selbst einzutreten. Aus dem rechten dorsalen Längsbündel treten Fasern lateral in die Basis der

Abducenskernanlage, desgleichen vom dorsalen Ende des mit *a* bezeichneten Bündels, diese natürlich in medialer Richtung. Die Zahl der im linken Fasc. long. dors. befindlichen schwarzen Körner scheint sich durch einen vom rechten Cochleariskern stammenden Zuzug (via

Fig. 1.



Fig. 2.

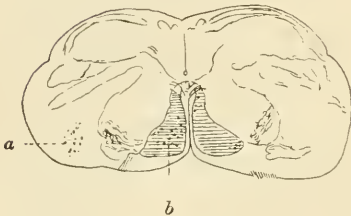


Fig. 3.

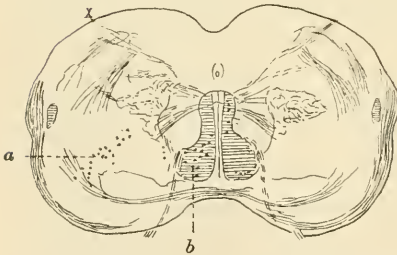


Fig. 4.

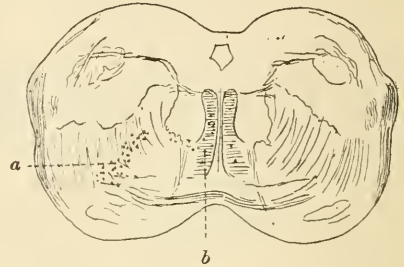
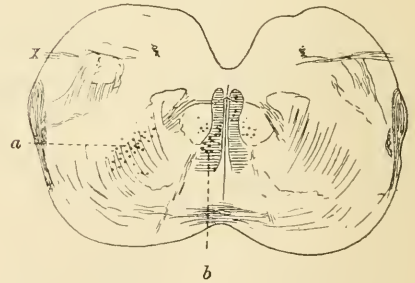


Fig. 5.



Erklärung der Abbildungen.

Allgemeine Bezeichnungen.

- a* spinalwärts degenerirende Seitenstrangbahn.
- b* spinalwärts degenerirende Vorderstrangbahn.
- c* Fibr. arcuat. intern. aus dem Rest der Hinterstrangkerne.
- d* Bogenzugfasern aus dem großzelligen Cochleariskern.
- e* Bindearmfasern aus dem medialen Teile des äußeren Cerebellarkerns.
- f* centrale Bahn aus dem großzelligen Cochleariskern.
- g* Verbindungen des Acusticusfeldes mit den Augenmuskelkernen.
- n. III, IV, V, VI* = Nucleus nervi III etc.
- III, IV, V, VI* etc. = Nervus III, IV, V etc.

Die Figuren 1—15 sind mit dem EDINGER'Schen Zeichenapparat bei ca. 10-facher, Fig. 16—19 bei ca. 5-facher Vergrößerung angefertigt. Fig. 20 soll an einem medianen Sagittalschnitte durch das ganze Taubengehirn die ungefähre Schnitttrichtung der Figuren 1—19 angeben.

Fig. 6.

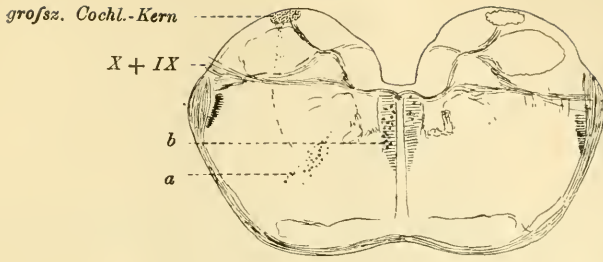


Fig. 7.

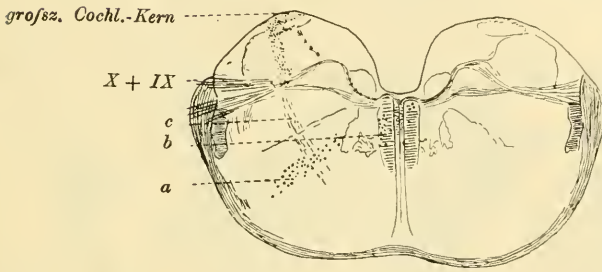


Fig. 8.

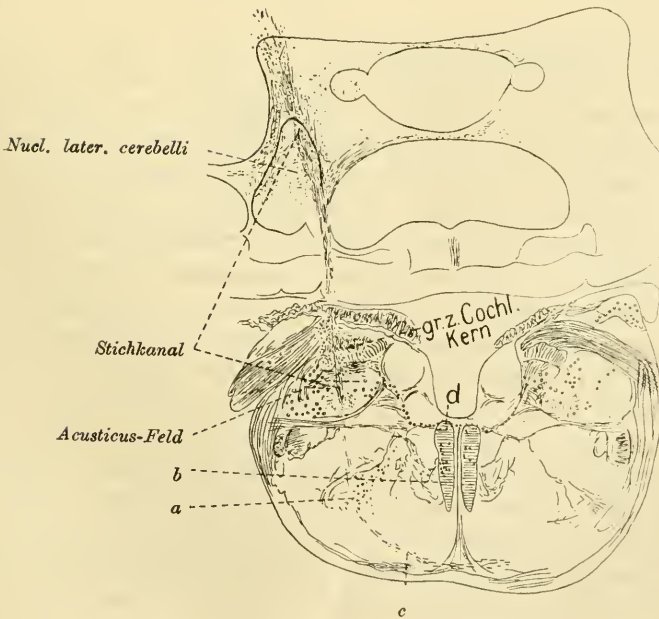
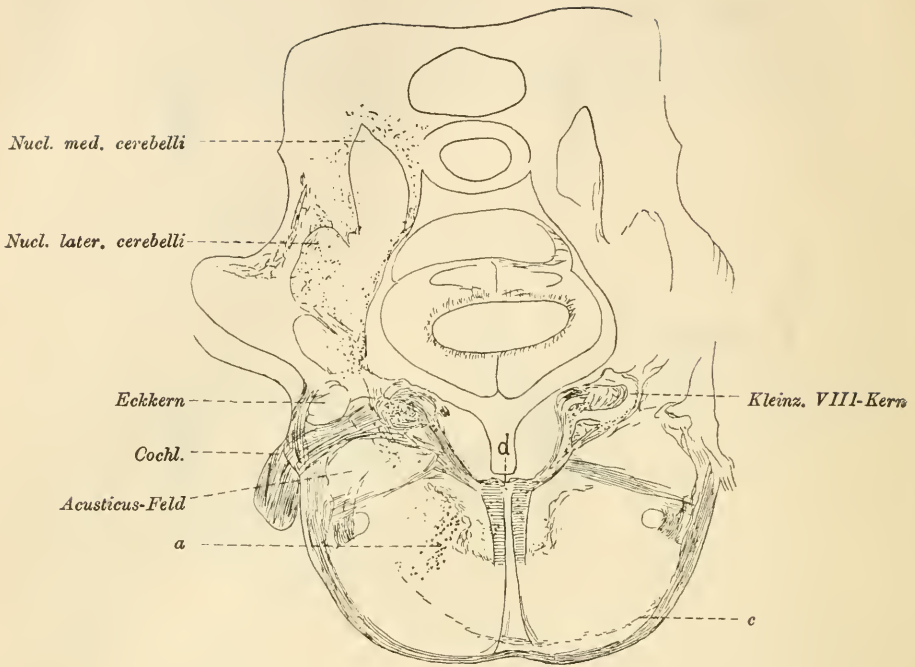
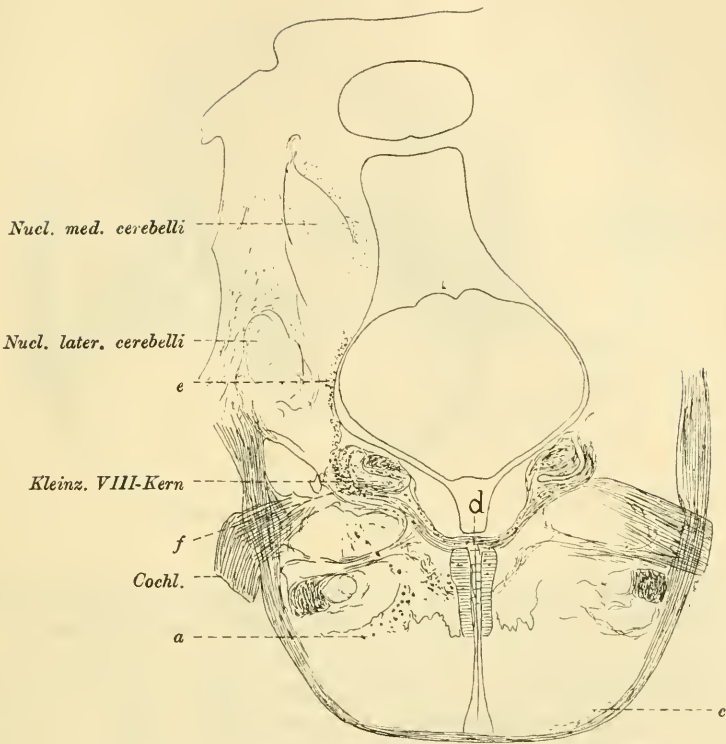


Fig. 9.



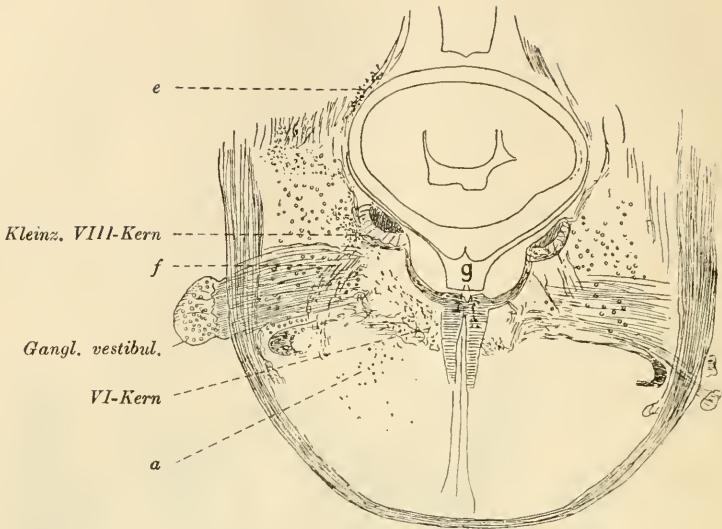
Bogenzug und Raphe) zu vermehren. Die *Fibrae arcuatae* (*c*) laufen am ventralen Rande der linken Oblongatahälfte entlang und biegen medial von der spinalen *V*-Wurzel zu Längsfasern um. Die wichtigste Veränderung der Fig. 10 betrifft eine sehr grobkörnige Degeneration innerhalb des rechten Acusticusfeldes. Aus der schmalen Degenerationszone am lateralen Ventrikelrande des Kleinhirns zeichnet sich eine Anzahl von Körnern (*e*) durch ihr größeres Volumen aus. *c* ist schon fast vollständig in sagittale Richtung übergegangen und entzieht sich in den nächsten Schnitten weiterer Verfolgung. Am ventrolateralen Rande des kleinzelligen Kerns hat sich eine ziemlich breite Degenerationszone (*f*) an Stelle des großzelligen Kerns gebildet, von der aus mitten durch den kleinzelligen Kern schwarze Fasern zum medialen Reste des Cochleariskerns vordringen. Auf Fig. 11 zieht der Vestibularis aus seinem extrabulbären Ganglion medialwärts. Seine Wurzeln, zwischen denen zahlreiche Zellen gelagert sind, werden durch einen breiten Zug mittelstarker Fasern (*f*) unterbrochen, der die Fortsetzung des Degenerationsfeldes *f* in Fig. 10 bildet und in schönem Bogen sich ventral- und lateralwärts bis zur ventralen Wurzelgrenze

Fig. 10.



des Vestibularis wendet. Hier biegt er medialwärts um und streicht dicht an der Subst. gelatin. der spinalen V-Wurzel vorbei. Die groben Fasern aus dem rechten Acusticusfelde dringen längs der ventralen Grenze des Bogenzuges medialwärts und senden 1) Ausläufer in den dorsalen Teil des rechten Abducenskerns, durchqueren 2) das rechte hintere Längsbündel, überschreiten die Raphe und biegen im linken (*g*) zu Längsfasern um. Die Degenerationen *a* und *e* haben ihre Lage nicht wesentlich verändert. Es werden jetzt feine Schwärzungen innerhalb des „Nucleus processus cerebelli“ (BRANDIS, Kleinhirn, p. 792) sichtbar. In der ventralen Umgebung des kleinzelligen Kerns besteht noch immer trotz der Entlastung durch den Zug *f* eine starke Degeneration. Diese wendet sich auf Fig. 12 (Facialis-Austritt) in dicken Zügen ventralwärts etwa bis in die Gegend, in welcher auf den früheren Schnitten das degenerierte Bündel *a* zu finden war. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß wir hier (*a*) das Verbindungsstück zwischen dem Acusticusfelde und jener Seitenstrangdegeneration vor uns haben.

Fig. 11.



Einzelne Fasern überschreiten auch hier innerhalb des rechten hinteren Längsbündels die Mittellinie und werden drüben zu Längsfasern. Der breite Zug *f* ist medial von dem Kern der spinalen *V*-Wurzel an ein kreisrundes Ganglion (*o. s.*) angelangt und scheint sich fast ganz um dessen ziemlich kleine Zellen herum aufzusplittern. Schon auf diesem Schnitte lösen sich indessen einzelne Fasern medial von dem Ganglion ab und ziehen der Raphe zu. Auf Fig. 12a, in der caudalen Ebene des *V*-Austritts, hat die Zahl der *a*-Degenerationen bedeutend abgenommen. Sie umgeben hier, wie auch in Fig. 12 sichtbar ist, mächtig große multipolare Zellen; *g*-Fasern zum linken hinteren Längsbündel bestehen noch, *f* hat das Ganglion *o. s.* schon wieder verlassen und kreuzt auf dem Wege zur Raphe die rechten Abducenswurzeln. Auf allen Schnitten proximalwärts vom *V*-Austritt lassen sich nur die Degenerationen *e, f, g* weiter verfolgen. *e* ist schon auf Fig. 12 und 12a merklich ventralwärts gerückt, und liegt Fig. 13 schon außerhalb des Kleinhirns, bildet die laterale Grenze des IV. Ventrikels, dorsal vom sensiblen *V*-Kern. Durch den beständigen Zuwachs *g* hat das hintere Längsbündel links eine größere Zahl von degenerirten Längsfasern erhalten, während im rechten jetzt kaum ein oder zwei deutlich geschwärzte Körner sichtbar sind. *f* überschreitet die Raphe in ihrem ventralen Drittel zwischen den Abducenswurzeln. Fig. 14 (Trochlearis-Austritt) zeigt *e* im Begriff, längs der ventralen Grenze des centralen

Fig. 12.

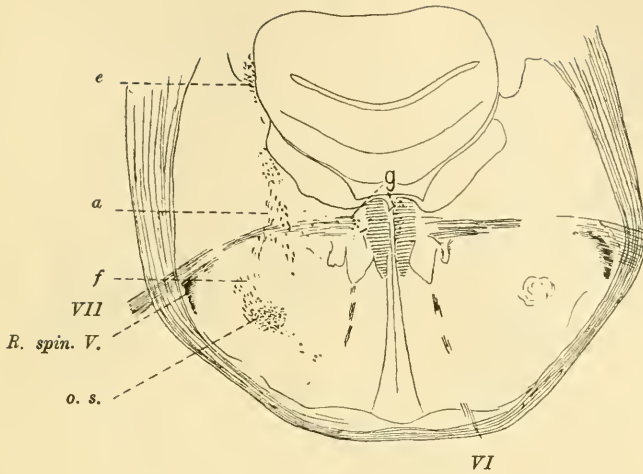
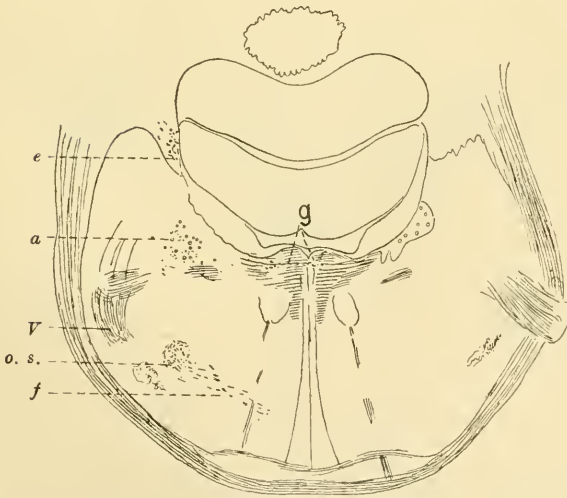


Fig. 12a.



Höhlengraues medialwärts zu ziehen. *f* wendet sich nach Ueberschreitung der Mittellinie lateralwärts. Fig. 15 (Höhe des Ganglion isthmi): Einzelne Fasern des linken hinteren Längsbündels biegen aus der sagittalen Richtung dorsalwärts um und enden innerhalb des linken Trochleariskerns, *e* ist in ventromedialer Richtung der Raphe näher

Fig. 13.

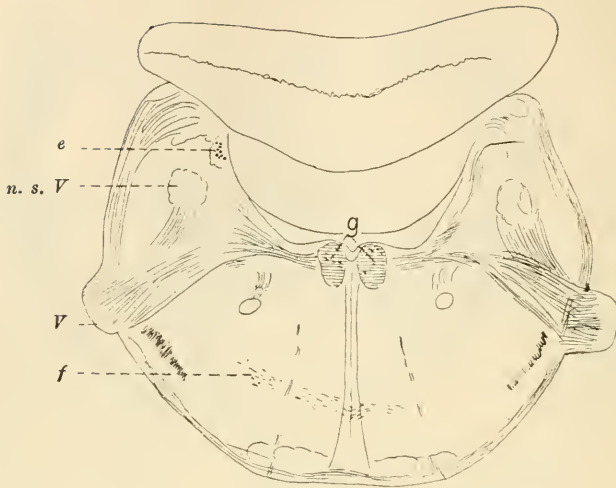
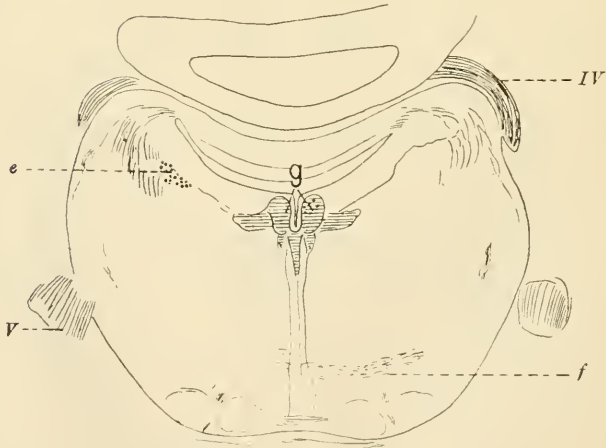


Fig. 14.



gerückt, *f* verteilt sich an der lateralen Grenze der linken Isthmus-hälfte in einem dorsoventral gerichteten länglichen Ganglion (*n. l. l.*). Fig. 16 (caudale Grenze des Oculomotoriuskerns): *e* hat die Medianlinie fast erreicht und ist vom hinteren Längsbündel durch einen ziemlich breiten Zwischenraum getrennt, *f* hat das Ganglion *n. l. l.* bereits wieder verlassen, wendet sich in S-förmiger Krümmung zuerst dorsolateral-, dann direct dorsalwärts und kann bis in die ventrale

Fig. 15.

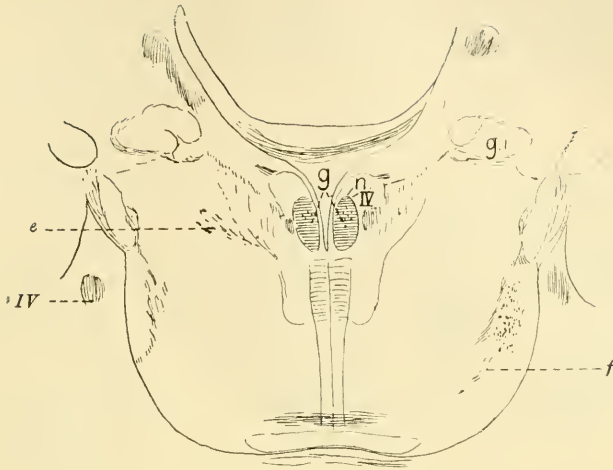


Fig. 16.

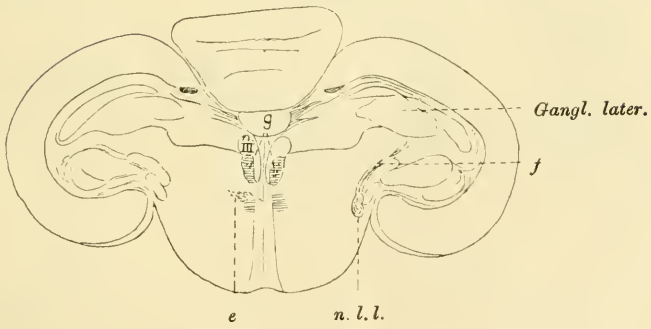
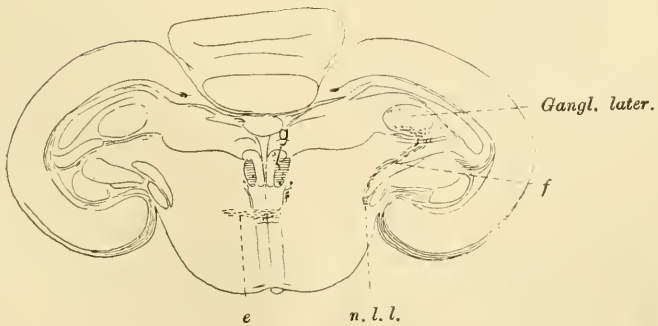


Fig. 17.



Umgebung des Ganglion laterale mesencephali verfolgt werden. Fig. 17 (Bindearmkreuzung): *g*-Fasern strahlen aus dem linken hinteren Längsbündel in den dorsalen Teil des *III*-Kerns aus. *e* kreuzt die Raphe und sendet auf der anderen Seite sofort einige Fasern in dorsaler Richtung zum äußeren Rande des hinteren Längsbündels empor. *f* hat sich am ventrolateralen Rande des Gangl. mesenceph. in scharfer Biegung medialwärts gewandt, zieht innerhalb dieses Ganglions längs der ventralen Grenze eines deutlich abgegrenzten centralen Kerns hin, bis es an seiner medialen Ecke in feinste Körnchen zerstäubt. Fig. 18 (caudale Grenze des roten Haubenkerns):

Fig. 18.

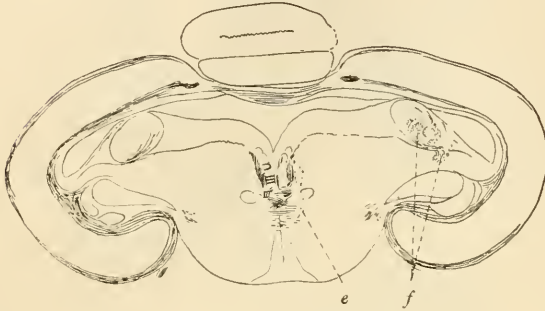


Fig. 19.

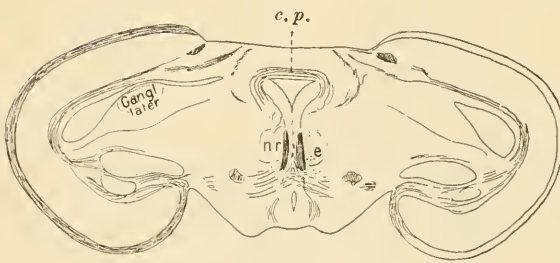


Fig. 20.



Die degenerierten *g*-Fasern sind innerhalb des *III*-Kerns nahezu verschwunden, es treten jetzt aber die aus *e* stammenden, dorsalwärts strebenden Fasern in die laterale Grenze des Längsbündels ein, durchziehen es und enden, wie es den Anschein hat, ebenfalls im dorsalen Teil des *III*-Kerns, und zwar an dessen proximalem Pole. *f* hat sich jetzt nahezu vollständig in der medialen Kernpartie des Ganglion laterale aufgelöst, nur an der ventralen Grenze, ganz lateral,

durchziehen es und enden, wie es den Anschein hat, ebenfalls im dorsalen Teil des *III*-Kerns, und zwar an dessen proximalem Pole. *f* hat sich jetzt nahezu vollständig in der medialen Kernpartie des Ganglion laterale aufgelöst, nur an der ventralen Grenze, ganz lateral,

sieht man noch Fasern von vorn her einstrahlen. Fig. 19 endlich zeigt die Aufsplitterung der degenerirten *e*-Fasern, soweit sie nicht dorsalwärts gezogen sind, innerhalb des roten Haubenkerns. Ventral von diesem überschreiten noch vereinzelt degenerirte Fädchen die Mittellinie (proximal kreuzende Bindearmfasern?).

Das Resultat unserer Untersuchung läßt sich kurz dahin präzisieren:

1) Die Verletzung des Kleinhirns, insbesondere des medialen Theils des äußeren Cerebellarkerns hat zur Degeneration von Bindearmfasern (*e*) geführt, welche nach ihrer Kreuzung theils dorsalwärts durch die äußere Grenze des hinteren Längsbündels hindurch zu den dorsalen und proximalen Theilen des Oculomotoriuskerns gelangen, theils im roten Haubenkern sich auflösen. Ein großer Theil der im äußeren Kern entspringenden Fasern scheint im „Nucleus processus cerebelli“ (BRANDIS a. a. O.) sein Ende zu finden.

2) Die Zerstörung des großzelligen Cochleariskerns (laterale zwei Drittel, caudal von der Einlagerung des kleinzelligen Kerns) hat eine Degeneration besonders nach zwei Richtungen hin zur Folge: feinere Fasern (*d*) wenden sich in beschränkter Zahl in der Höhe der Verletzung medialwärts, überschreiten via Bogenzug die Raphe und enden auf demselben Wege in der Umgebung des gegenüberliegenden kleinzelligen Kerns, der dem Anscheine nach wesentlich passiv dadurch beteiligt ist, daß die Reste des großzelligen Kerns sowohl dorsomedial wie ventral von ihm liegen. Auf dem Wege dorthin scheinen sie Fasern in das gekreuzte hintere Längsbündel abzugeben. Den größeren Theil seiner Fasern sendet der zerstörte Cochleariskern ventralwärts, aber nicht in der Höhe des Stichkanals. Die mittelstarken Elemente (*f*) sammeln sich in der ventralen Umgebung des Kerns, ziehen eine kurze Strecke proximalwärts, biegen erst jetzt ventralwärts um, durchbrechen die Vestibulariswurzeln, geben innerhalb eines rundlichen, dorsomedial von der spinalen *V*-Wurzel gelegenen Ganglions (o. s. wegen der Analogie mit der Oliva superior der Säuger) zahlreiche Collateralen ab, überschreiten dann in der Höhe des *VI*-Austritts im ventralen Drittel der Raphe die Mittellinie, gelangen auf der andern Seite in der Höhe des Ganglion isthmi zu einem länglichen Ganglion (*N. l. l.*, ähnlich dem Nucleus lemnisci lateralis der Säuger) an der lateralen Grenze des Isthmus, splittern hier ebenfalls auf, ohne an die Umgebung, insbesondere an das sog. „Corp. postic.“ [BELLONCI¹) u. a. Aut.] Aeste

1) Ueber die centrale Endigung des Nervus opticus bei den Vertebraten. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 47, 1888, p. 29.

abzugeben. Das Bündel wendet sich dann, vielleicht durch Endigung von Fasern innerhalb des *n. l. l.* verschmälert, dorsolateral-, später dorsal- und dorsomedialwärts und endet schließlich im Ganglion mesencephali laterale, und zwar speciell in der medialen Peripherie seines gut abzugrenzenden centralen Kerns.

3) Die Stichwunde des Acusticusfeldes, ventral vom großzelligen Cochleariskern, hat Degenerationen in gleicher Höhe, in spinaler und cerebraler Richtung verursacht, die von den unter 2) geschilderten, da sie anfangs ventral vom kleinzelligen Kern zusammenliegen, nicht sofort unterschieden werden können, immerhin aber durch ihr grobes Kaliber auffallen, sobald sie sich von der *f*-Degeneration getrennt haben. Sie gehen z. T. in medialer Richtung zum Abducenskern derselben Seite (*g*), überschreiten nach Abgabe zahlreicher Fasern an diesen weiter proximalwärts die Raphe und ziehen dann im hinteren Längsbündel der anderen Seite (auf derselben Seite bleiben sehr wenige) aufwärts, um sich im *IV*-Kern und im dorsalen Teil des *III*-Kerns (caudaler und mittlerer Abschnitt) aufzulösen. Eine zweite Gruppe dieser Fasern (*b*) gelangt weiter caudalwärts in das hintere Längsbündel der gleichen, weniger der gegenüberliegenden Seite, zieht innerhalb desselben spinalwärts. Die Fasern aus dem gekreuzten Längsbündel strahlen schon an der caudalen Bulbusgrenze größtenteils in das Vorderhorn aus, während die auf der Seite des Trauma bleibenden erst im Halsmark und wahrscheinlich in noch tieferen *R. M.*-Abschnitten durch successive Abgabe von Fasern an das Vorderhorn ihr Ende finden.

In ventraler Richtung endlich gehen aus der Umgebung des kleinzelligen Kerns, proximal vom Ort der Verletzung äußerst starke Fasern (*a*) ab, die zunächst in der Mitte zwischen Facialis- und Abducenswurzeln ein schmales Bündel formieren. Dieses zieht, in schräg ventrolateral-dorsomedialer Richtung ausgebreitet, spinalwärts, läuft in caudaler Bulbusregion parallel mit den *XII*-Wurzeln, nähert sich allmählich der Peripherie und liegt im Halsmark innerhalb des Vorderseitenstranges derselben Seite zwischen lateraler Vorderhorngrenze und Peripherie. Wo das Bündel caudal endet, habe ich nicht feststellen können, vermute aber, da die Fasern noch im mittleren Halsmark sehr stark sind, daß es zum Dorsal- resp. Lendenmark gelangt. Ob Teile des äußeren Kleinhirnkerns an der Bildung dieses Fasersystems beteiligt sind, wage ich nicht zu entscheiden, glaube aber, daß der cerebellare Anteil nicht bedeutend sein kann.

4) Die Verletzung von Kernzellen des Hinterstrangrestes führt zur Degeneration feinsten innerer Bogenfasern (*c*), die nach Ueberschreitung der Raphe an der ventralen Grenze der gegenüberliegenden Seite

zu Längsfasern umbiegen, aber nach kurzem sagittalen Verlauf sich weiterer Verfolgung entziehen.

Fast alle diese Bahnen besitzen ihre Analoga bei den Säugern. Ich erinnere an die von OBERSTEINER¹⁾, HELD²⁾, vielleicht auch von BRUCE³⁾ beschriebene, von v. KOELLIKER⁴⁾ in seinem Handbuch erwähnte Verbindung des DEITERS'schen Kerns mit dem Seitenstrang des Rückenmarks, meines Erachtens identisch mit dem Bündel *a*. Fasern zu den Augenmuskelkernen sind ebenfalls von HELD, v. KOELLIKER und RAMÓN Y CAJAL⁵⁾ gesehen worden. Von Interesse scheint mir die Thatsache zu sein, daß der Abducenskern der gleichen, der Trochlearis- und Oculomotoriuskern der anderen Seite sich mit dem Acusticusfelde verbindet, im Wesentlichen also die Drehcentren der Augen nach rechts von rechten, die nach links von linken Acusticuscentren abhängig sind. Die Verbindung der Bindearmfasern (*e*) mit dem proximalen Abschnitte des gekreuzten *III*-Kerns erscheint mir neu. v. KOELLIKER (a. a. O. p. 445) läßt Bogenfasern der Vierhügelhaube durch das hintere Längsbündel hindurch in ganz ähnlicher Weise zum *III*- und *IV*-Kern treten. Die zum Rückenmark absteigenden Fasern des hinteren Längsbündels (*b*), caudal vom Bulbus fast nur auf der gleichen Seite im Vorderstrang abwärts ziehend, habe ich in der mir zugänglichen Litteratur nicht gefunden. Auf die Degeneration der *Fibrae arcuatae* (*c*) vom ventralen Ende des Stiehkannals aus will ich hier nicht weiter eingehen.

Es bleiben die vom zerstörten grosszelligen Cochleariskern ausgehenden Bahnen *d* und *f*. *d* muß im wesentlichen als eine Commissur zwischen beiden Kernen angesehen werden. Ueber die Bedeutung der kleinzelligen Kerne giebt sie uns keine befriedigende Auskunft. Kleinhirnverletzungen ohne Läsion des Bulbus, in allen Regionen, in mannigfaltigster Ausdehnung führten, so weit ich diese Region untersuchte, lediglich zur absteigenden Degeneration in den gleichseitigen Nucleus processus cerebelli und weiter caudalwärts in das Acusticusfeld. Der kleinzellige Kern blieb stets vollständig intact, ein Factum, das, wie mir scheint, nicht recht zu BRANDIS' (Acusticusgruppe, p. 103) Homologisirung des kleinzelligen Kerns mit den großen

1) Nervöse Centralorgane, 3. Aufl. 1896, p. 421.

2) Die centrale Gehörleitung. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abteil., 1893.

3) Proceedings of the Royal Soc. of Edinburgh, Vol. 17, 1888/89, p. 26 (stand mir nicht zur Verfügung).

4) Handbuch der Gewebelehre, 6. Aufl. 1896, p. 271.

5) Apuntes para el estudio del bulbo raquideo etc. Madrid 1895.

Oliven der Säuger stimmt. Der Hilus des großzelligen Kerns schwärzte sich in einigen Fällen, aber die Schwärzung war sehr feinkörnig, trat auch an gleicher Stelle der anderen Seite auf, ohne daß deutliche Degenerationen längs der Bogenzüge sichtbar wurden, so daß ich ein Artefact der MARCHI'schen Methode nicht von der Hand weisen möchte.

Von weit größerer Bedeutung für unsere Kenntnis vom Aufbau des Taubengehirns scheint mir die ventralwärts laufende Bahn *f* zu sein. Ihre Anfangsstrecke bis zur medialen Vestibularisgrenze ist von BRANDIS (Acusticusgruppe, Fig. 4) richtig gezeichnet und p. 109 als „von ventralwärts herkommend und zur Umgebung des kleinzelligen Kerns ziehend“ beschrieben worden. Den weiteren Verlauf habe ich nirgends erwähnt gefunden. Ihr Ursprung aus dem Cochleariskern, welchen BRANDIS (a. a. O.) wohl mit Recht dem Tubercul. acustic. der Säuger gleichstellt, ihr ventromedialer Verlauf zur Raphe in der Höhe des VI-Austritts, ihre Unterbrechung auf diesem Wege durch ein rundliches Ganglion (o. s.), die Abgabe weiterer Aeste auf der anderen Seite in der Höhe des Isthmus an ein ganz lateral gelegenes, dorsoventral gerichtetes Ganglion (n. l. l.) weist so große Analogien mit der Trapezbahn der Säuger auf, daß ich den eingeschalteten Ganglien die Namen „Oliva superior“ und „Nucleus lemnisci lateralis“ gegeben habe, ohne mir die Gefahr voreiliger Bezeichnungen zu verhehlen. Die centrale Acusticusbahn der Taube endet nun im Centrum des Ganglion mesencephali laterale. Es wäre verfrüht, aus diesem Befunde bestimmte Folgerungen bezüglich der Homologisierung dieses Ganglions etwa mit dem Corp. quadrigem. post. oder mit dem Corp. geniculat. mediale zu ziehen. Es sei mir nur gestattet, zum Schluß zwei andere Befunde kurz zu skizzieren, die meiner Meinung nach geeignet sind, auf die morphologische und physiologische Bedeutung des Ganglion mesenceph. later. oder des Torus semicircularis Licht zu werfen. Ich habe bei zwei Goldfischen (*Cyprinus auratus*) das Acusticusfeld einer Seite mit geringer Mitverletzung des Lobus trigemini zerstört und die Degeneration längs der dorsalen Kreuzungen, weniger auf ventralem Wege, über die Raphe in den äußeren Teil des lateralen Längsbündels und mit diesem in den gekreuzten Torus semicircularis (ebenfalls centrale Abschnitte) verfolgen können. Also bei den Teleostiern endigt die centrale VIII-Bahn ebenfalls im Ganglion mesenceph. later. In der vorzüglichen Arbeit MAYSER's¹⁾ fand ich nachträglich auf

1) Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn der Knochenfische mit bes. Berücksichtigung der Cyprinoiden. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. 36, 1881.

p. 356 schon den Uebergang von Commissurenfasern aus dem Tubercul. acustic. in das laterale Längsbündel beschrieben und die Ansicht ausgesprochen, „daß diese Bahn u. a. den Hörnervhöcker mit dem Mittelhirn zu verbinden scheint“. Ich habe ferner bei 2 Tauben den proximalen Pol des großen sensiblen Quintuskerns und die von ihm zur Raphe ziehenden Fasern (BRANDIS, Ursprung des N. trigeminus und der Augenmuskelnerven, Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 44, 1895, p. 538) an ihrer Ursprungsstelle zerstört und fand auch hier Beziehungen zum *n. l. l.* der anderen Seite, allerdings in viel geringerem Grade als bei der VIII-Bahn, und eine Aufsplitterung der Hauptmasse degenerirter Fasern im Ganglion later. mesenceph. neben einer Endigung im tiefen Mark der Lobusrinde. Ist das Ganglion laterale vielleicht neben der Rinde des Lobus opticus eine Hauptendstätte secundärer sensibler und sensorischer Bahnen bei niederen Vertebraten? Ich hoffe, auf experimentellem Wege der Lösung dieser Frage näher treten zu können.

Herrn Prof. Dr. EDINGER spreche ich meinen herzlichsten Dank für die freundliche Ueberlassung der Litteratur aus.

Nachdruck verboten.

Notiz über die oberflächliche Lage der Centrankörper in Epithelien.

Von E. BALLOWITZ in Greifswald.

In No. 1 des 14. Bandes dieses Anzeigers hat MEVES „über Centrankörper in männlichen Geschlechtszellen von Schmetterlingen“ sehr bemerkenswerte Mitteilungen gemacht, von welchen mich besonders die Angaben über eine oberflächliche Lage der Centrankörper in diesen Zellen interessirten. MEVES fand, daß in den Hoden dieser Insecten auf bestimmten Entwicklungsstadien sich mit Flüssigkeit erfüllte Bläschen befinden, deren Innenwand von einer einfachen Lage großer Spermatocyten bedeckt wird. In diesen Zellen liegen die Centrankörper unmittelbar an der Zellwand, und zwar an der freien, dem Centrum der Bläschen zugewandten Seite. „Auch in diesen Zellen sind sie schon im Ruhezustand doppelt, liegen jedoch nicht immer beisammen, sondern sind häufig bei völliger Ruhe des Kernes durch einen recht erheblichen Zwischenraum von einander getrennt. Es ist weder eine besondere Umhüllung („Sphäre“) um die Centrankörper, noch eine Verbindung in Gestalt einer „Centrodese“ zwischen ihnen wahrnehmbar.“

Schon früher hat MEVES¹⁾ von den Hodenzellen des Salamanders, ebenso wie MOORE²⁾ von den gleichen Zellen bei Elasmobranchiern beschrieben, daß die Centralkörper hier nach Ablauf der Reifungsstadien unter der Zelloberfläche gefunden werden. Bei den Spermatischen der Ratte liegen beide Centralkörper nach v. LENHOSSÉK³⁾ „in allen typischen Fällen sogar genau auf der Oberfläche der Zelle dicht neben einander“.

Auch in den Spermatischen des Menschen hat MEVES⁴⁾ kürzlich zwei Centralkörper dicht unter der Zelloberfläche gefunden.

Man kann daran denken, daß diese Lage der Körperchen in den Hodenzellen durch die besonderen Verhältnisse, welchen die Zellen bei ihrer Umwandlung in Spermien unterworfen sind, bedingt wird. Es liegen aber auch für andere Epithelien ähnliche Beobachtungen bereits vor.

So wurde die oberflächliche Lage an der freien Zellfläche zuerst an Cylinderepithelien von K. W. ZIMMERMANN⁵⁾ beobachtet und auf der Versammlung der Anatomischen Gesellschaft zu Straßburg demonstriert. Wie es in dem kurzen Demonstrationsbericht heißt (ausführliche Mitteilungen sind leider nicht erschienen), liegt in allen oberflächlichen Epithelzellen des Uterus vom Menschen „ein Doppelkörperchen ganz oberflächlich, so daß eines der beiden Körperchen die Zelloberfläche berührt“. Aehnliches wurde in den Schaltstücken der Harnkanälchen vom Kaninchen gefunden. In den Drüsenzellen des menschlichen Uterus ist die oberflächliche Lage der beiden Körper nicht so constant. Auch in den Epithelzellen des Dickdarmes vom Menschen befindet sich „das Doppelkörperchen ziemlich dicht unter der Cuticula, also in weiter Entfernung vom Kern, zuweilen von einem blassen Hofe umgeben“.

Ebenso hat M. HEIDENHAIN⁶⁾ von den Cylinderepithelzellen des Vogelembryos berichtet, daß hier in allen Cylinderzellen, z. B. des

1) MEVES, Ueber die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von *Salamandra maculosa*. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 48, 1896.

2) MOORE, On the structural Changes in the reproductive Cells during the Spermatogenesis of Elasmobranchs. Quart. Journ. of microsc. Sc., Vol. 38, 1895.

3) VON LENHOSSÉK, Untersuchungen über Spermatogenese. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 51, 1898.

4) MEVES, Zur Entstehung der Axenfäden menschlicher Spermatozoen. Anatomischer Anzeiger, Bd. 14, No. 6.

5) Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der 8. Versammlung in Straßburg i. E. 1894, p. 245.

6) M. HEIDENHAIN und TH. COHN, Ueber die Mikrocentren in den Geweben des Vogelembryos. Morphol. Arbeiten, herausgegeben von SCHWALBE, Bd. 7, Heft 1.

Centralnervensystems, des Gehörbläschens, der Retina, des Pigmentepithels u. s. w., die beiden Centralkörperchen der Regel nach an dem einen Ende der Zelle unmittelbar unter der freien Oberfläche des Epithels gelegen sind.

Ich bin nun in der Lage, den citirten Beobachtungen eine neue hinzufügen zu können, welche sich auf Plattenepithelien bezieht, und zwar handelt es sich um die dünnen Epithelien der Pharyngeal- und Kloakenhöhle und der äußeren Körperfläche der Salpen. Das Epithel der Pharyngeal- und Kloakenhöhle bedeckt in einschichtiger Lage die Wandungen dieser Höhlen und steht direct mit dem Seewasser in Berührung, welches die Höhlen in stetem Wechsel erfüllt, da bekanntlich eine Ausscheidung von Mantelsubstanz von Seiten dieser Zellen nicht erfolgt. Dagegen befindet sich das gleichfalls einschichtige, dünne Körperepithel unmittelbar unter der bei den desmomyaren Salpen dicken Mantelsubstanz, welche letztere von dem Epithel abgetrennt ist.

Schon bei der Untersuchung des Flächenbildes dieser Epithelien konnte ich feststellen, daß die beiden Centralkörper in den einzelnen Zellen häufig in verschiedenem Niveau, sogar direct über einander lagen. Ich erhielt dabei die Ueberzeugung, daß entweder ein oder gar beide Körperchen ganz oberflächlich in der Zelle befindlich sein mußten. Völlige Sicherheit brachten mir feine Durchschnitte senkrecht zur Oberfläche der Zelllagen. In diesen fand ich ganz constant, daß beide Centralkörperchen, wenn sie in demselben Niveau lagen, in den Zellplatten eine ganz periphere Lage aufwiesen. Bestanden Niveau-differenzen zwischen den beiden Körperchen, so war wenigstens das eine ganz oberflächlich gelegen. Ja, ich habe an den Durchschnitten wiederholt den ganz bestimmten Eindruck erhalten, daß die Centralkörper mit ihrer einen Seite aus der Zellsubstanz heraustreten können und ganz nackt an der freien Oberfläche der Zelle liegen. Dabei ist sehr zu beachten, daß die oberflächliche Lagerung der Körperchen stets nur an der freien, der Anheftung der Zelle entgegengesetzten Seite statthat. In dem Pharyngeal- und Kloakenepithel sehen die oberflächlich gelegenen Centralkörper also gegen die im Leben mit Seewasser erfüllten Höhlen, in dem Mantel-epithel liegen sie der Mantelsubstanz an. Dabei befinden sich die Centralkörper in einer sehr großen, sehr gut charakterisirten, scheibenförmigen Sphäre¹⁾, welche dieselbe Dicke besitzt, wie der dünne Zellenleib selbst, und welche an

1) Siehe: E. BALLOWITZ, Ueber Sichelkerne und Riesensphären in ruhenden Epithelzellen. *Anat. Anz.*, Bd. 13, 1897, No. 21 u. 22. — Derselbe, Zur Kenntnis der Zellsphäre. Eine Zellenstudie am Salpenepithel. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt., 1898.

ihren beiden Flächen gleichfalls von Zellschubstanz völlig entblößt zu sein scheint.

FLEMMING¹⁾ hat bei Untersuchung der Flächenbilder ähnlich platter Zellen der Salamanderlarve die gleichen Niveaudifferenzen zwischen den beiden Centralkörpern, wie ich bei den Salpen, gefunden. „Die Centralkörper liegen an den platten Zellen des Bauchfells und der Lunge, wenn man diese von ihrer Fläche betrachtet, fast immer schräg gegen einander orientirt, so daß das eine höher als 'das andere steht, und in manchen Fällen, wo auf den ersten Blick ein einzelnes Körperchen erscheint, läßt sich durch die Schraube deutlich feststellen, daß noch ein anderes fast oder ganz vertical darunter liegt.“

Mir ist nun sehr wahrscheinlich, daß auch in diesen Salamanderzellen wenigstens das eine Centralkörperchen sich ganz oberflächlich in der Zelle befindet, worüber Durchschnitte durch die Zellplatten senkrecht zu ihrer Oberfläche Aufschluß geben müßten.

Ueberhaupt möchte ich die Vermutung aussprechen, daß die citirten Fälle nicht vereinzelt dastehen werden, und daß die oberflächliche Lage der Centralkörperchen bei Epithelien eine allgemeinere Verbreitung haben dürfte. Auf diesen speciellen Punkt gerichtete, umfassende, systematisch durchgeführte Untersuchungen der Epithelien sind ein dringendes Bedürfnis.

Sollte sich diese Vermutung bestätigen, so würde die oberflächliche Lage der Centralkörper in den Epithelien, d. h. also in den Gewebsformationen des tierischen Körpers, welche am meisten gegen die Außenwelt oder gegen Hohlräume des Körpers oder gegen Contactstellen vorgeschoben und daher äußeren Einwirkungen am leichtesten ausgesetzt sind, den Gedanken nahe legen, daß die Centralkörper auch im Stande sein können, äußere Reizeinflüsse zu percipiren und auf das Zellprotoplasma zu übertragen, mit anderen Worten, daß die Centralkörper in den Oberflächenepithelien vielleicht auch eine Art sensitiver, centraler Primitivorgane der Zelle darstellen.

Hierdurch eröffnet sich für die Beurteilung der Centralkörper ein weiterer Gesichtspunkt, welcher berechtigen kann, in diesen für die innerhalb der Zelle sich abspielenden Lebensvorgänge eminent wichtigen Gebilden noch mehr zu vermuten als den „Bewegungsmittelpunkt, das kinetische Centralorgan der Zelle“²⁾.

1) FLEMMING, Neue Beiträge zur Kenntnis der Zelle. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 37, 1891, p. 703.

2) VON LENHOSSEK, l. c., p. 305.

Nachdruck verboten.

Ueber die Regeneration der Linse.

VON DR. ALFRED FISCHEL,

Prosector am deutschen anatom. Institute in Prag.

Eine Reise an die hiesige Zoologische Station hat mich an dem Abschlusse einer Untersuchung gehindert, die ich in den letzten Monaten über das im Titel angedeutete Thema ausgeführt habe. Das lebhafteste Interesse, das dieser Gegenstand, nicht nur was die thatsächlichen Ergebnisse, sondern vor allem auch was ihre theoretische Deutung betrifft, in der letzten Zeit erweckt hat, veranlaßt mich, jetzt schon in aller Kürze über meine bisherigen Resultate hier Bericht zu erstatten, ohne jedoch hierbei auf die Litteratur einzugehen und ohne die wichtigste Seite der Frage, die theoretische, zu streifen. Diese Punkte näher auszuführen, muß ich der gleich nach meiner Rückkehr abzuschließenden ausführlichen Arbeit überlassen und beschränke ich mich daher hier lediglich auf die Aufzählung der gefundenen wichtigsten Thatsachen.

Meine Untersuchungen sind an Larven von *Salamandra macul.* ausgeführt; die Länge derselben (zur Zeit der Ausführung der betreffenden Operationen) schwankte zwischen 25 und 35 mm.

Die Fragen, die ich meinen Untersuchungen zu Grunde legte, waren folgende:

I. Wie erfolgt die Regeneration der Linse bei einfacher Extraction derselben (d. h. ohne sonstige Verletzung der übrigen Teile des Auges)?

Hinsichtlich dieser Frage kann ich zunächst im Principiellen die Befunde WOLFF's¹⁾ — oder richtiger COLUCCI's²⁾ — bei Triton bestätigen. Die Regeneration erfolgt demnach in der Art, daß die Zellen des inneren Blattes der Pars iridica retinae³⁾ und die dem Pupillarrande näheren des äußeren Blattes derselben ihr Pigment verlieren und größer werden; hierauf entsteht am Pupillarrande der oberen Hälfte der Iris ein Bläschen, das, größer geworden, aus einem vorderen,

1) G. WOLFF, Entwicklungsphysiologische Studien. Arch. f. Entwicklungsmechanik, Bd. 1, 1895.

2) V. COLUCCI, Sulla rigenerazione parziale dell' occhio nei Tritoni. Memor. R. Accad. d. scienze, Bologna, 1891, Ser. 5, Tom. 1.

3) Die Iris von *Salam. mac.* besteht ihrer Hauptmasse nach aus den beiden Blättern der Pars irid. retinae, denn das der letzteren vorn aufliegende Stroma irid. wird bloß durch eine dünne Schicht reich vascularisirten Bindegewebes repräsentirt.

niedrigen, epithelialen Blatte und einem hinteren, höheren besteht, welches letztere Linsenfasern aus sich hervorgehen läßt. Die auf solche Weise entstandene neue Linse löst sich hierauf von der Iris ab und gelangt als freier Körper in die Pupille.

Im Einzelnen hätte ich dem Gesagten Folgendes hinzuzufügen:

Die Depigmentation ergreift das innere Blatt der Pars irid. retinae ihrer ganzen Höhe nach und reicht daher bis zu jenem Abschnitte, den man (allerdings nur nach seinen topographischen Verhältnissen) als Margo ciliaris retinae bezeichnen kann. — Besonders deutlich tritt dies an der unteren Hälfte der Iris hervor; diese ist nämlich bei Salam. mac. (sowie bei Triton taeniatus und Siredon pisciform., also wahrscheinlich bei allen Urodelen) an einer Stelle in eigenartiger, von der Nachbarschaft verschiedener Weise gebaut: Die Pars irid. retin. besteht hier aus zwei, von einander durch das zwischen sie eindringende Stroma irid. scharf getrennten Abschnitten, einem dem Pupillar- und einem dem Retinalrande näheren. Die erwähnte Depigmentation erstreckt sich nun nicht allein auf den dem Pupillar-, sondern auch auf den dem Retinalrande näheren Abschnitt, wiewohl beide, wie erwähnt, scharf von einander getrennt sind.

Diese Depigmentation der Zellen der Pars irid. ret. ist als ein activer Zellvorgang aufzufassen. Wenn auch Leukocyten durch die Iris hindurchwandern und zum Teil Pigment aus ihr entfernen können, ist einerseits ihre Menge und andererseits ihr ganz unregelmäßiger Durchtritt an den verschiedensten Stellen ganz unzureichend, um eine so gleichmäßige Depigmentation zu bewirken, die als ein activer Zellproceß übrigens auch durch die von den Zellen selbst gelieferten Bilder hinreichend deutlich charakterisirt wird.

Außer diesem, die ganze Iris umfassenden Prozesse der Depigmentation weist die untere Hälfte derselben auch noch in zahlreichen Fällen (und zwar, wie ich ausdrücklich hervorhebe, auch solchen, bei welchen dieser Abschnitt der Iris nach der Operation seine normale Lagerung völlig wiedergewann) eine scharfe, bis zu einem rechten Winkel steigende Umknickung ihres im obigen Sinne veränderten Pupillarrandes auf.

Wie erwähnt, entsteht das Linsenbläschen durch allmähliche Vergrößerung und Ausweitung einer an der oberen Irishälfte auftretenden Falte des Pupillarrandes. Diese letztere nun beschränkt sich oft nicht auf den Pupillarbereich der Iris, sondern setzt sich auch noch als faltenförmige Abhebung der hinteren Lamelle der Pars irid. ret. außerhalb des Pupillarbezirkes an der Iris entlang bis zum Margo ciliar ret. fort. Es ist dieses Verhalten für die endgültige Lagerung der regenerirten Linse zur Pupille von Wichtigkeit.

Was nun die späteren Entwicklungsstadien der sich neu bildenden Linse betrifft, so bemerke ich vor allem, daß dieselben durchaus nicht immer strenge denen der normalen Entwicklung gleichen, derzufolge sich nämlich zuerst ein aus epithelialen Lamellen bestehendes Bläschen bildet, hierauf die Zellen der hinteren Wand desselben sich vergrößern und die Linsenfasern aus sich hervorgehen lassen. — Von diesem Entwicklungsgange können die Regenerationsvorgänge wesentlich abweichen.

So braucht überhaupt kein Bläschen zu entstehen, sondern es wuchert statt dessen eine massive oder nur capillare Spalten aufweisende Zellmasse in den Bereich der Pupille.

Oder — und dies ist besonders häufig der Fall — es entwickelt sich in der früher angegebenen Weise ein Bläschen; dieses ist aber nicht, wie in der Norm, völlig frei von zelligen Einschlüssen, sondern es enthält eine ziemlich mächtige epitheliale Zellmasse. Sie verbindet in der Regel, wenigstens stellenweise, vordere und hintere Wand des Linsenbläschens, so daß es oft schwer ist, zu entscheiden, an welcher von beiden sie ursprünglich ihre Entstehung nahm. Aus der Untersuchung zahlreicher Fälle ergibt sich jedoch, daß sie ebensowohl von jedem Teile der Wand des Linsenbläschens, als auch von einem der beiden Blätter der Pars irid. ret. an jener Stelle entspringen kann, an welcher dieselben auseinanderweichen, um das Linsenbläschen zu bilden.

Ganz im Gegensatze zum normalen Entwicklungsgange kann endlich auch in frühen Stadien die vordere Wand des Linsenbläschens bedeutend dicker sein als die hintere.

Eine eventuelle Regeneration der Linse durch abgesprengte oder in innige Lagebeziehungen zur Iris getretene Epithelstücke der Hornhaut findet niemals statt, da solche Epithelstücke entweder bald zerfallen oder aber sich scharf von dem Epithel der Iris abgrenzen und keinerlei Veränderungen zeigen, die auf eine Differenzierung hindeuteten.

Die Exstirpation der Linse kann ferner Regenerationsvorgänge an mehreren Stellen auslösen und demgemäß auch thatsächlich zur Neubildung von mehr als einer Linse führen. Es kann dies auf mehrfache Art geschehen. So können

a) zwei Linsenanlagen als knospenförmige Abhebungen des hinteren Blattes der Pars irid. ret. über einander liegen, die eine näher, die andere entfernter vom Pupillarrande; oder aber sie liegen neben einander, mehr oder weniger weit medial oder lateral.

b) Wenn in diesen Fällen schon die erste Anlage eine mehrfache ist, so kann in anderen aus einer ursprünglich einheitlichen Anlage eine Doppelbildung entstehen: Die Stelle nämlich, an der die Linsen-

fasern aus dem regenerirten Linsenbläschen sich entwickeln, befindet sich (bei Entwicklung auch nur einer Linse) durchaus nicht immer, wie im normalen Entwicklungsgange, genau am hinteren Pole; sie kann vielmehr an der hinteren Fläche des Linsenbläschens mehr oder weniger weit nach unten oder nach der Seite verschoben sein. Nun kann in einem regenerirten Linsenbläschen die Linsenfaserbildung gleichzeitig an zwei verschiedenen, einander entgegengesetzten Stellen der hinteren Fläche einsetzen; es resultirt dann eine Bildung, die aus zwei, in der Mittellinie allerdings nicht von einander durch Epithellamellen völlig geschiedenen Linsen besteht. Manchmal ist aber das Linsenbläschen durch eine tief einschneidende Furche in zwei Abteilungen getrennt, deren jede Linsenfasern entwickelt. Innerhalb dieses Abschnittes liegen dann in der Pupille zwei wohl entwickelte Linsen über einander.

c) Endlich kommen Combinationen dieser beiden prinzipiell verschiedenen Arten der Mehrfachbildung vor: Außer einer in der letzt-erwähnten Weise entstandenen Doppellinse findet sich an der Iris, seitlich von der Ursprungsstelle der Doppellinse, die Anlage einer dritten Linse¹⁾.

Von Wichtigkeit für die theoretische Seite der Frage ist die Form der regenerirten Linse und ihre Lagebeziehung zur Pupille.

In ersterer Hinsicht erwähne ich, ohne auf Details hier einzugehen, daß in vielen Fällen die neugebildete Linse eine von der normalen abweichende Gestalt, wenigstens in den früheren Stadien ihrer Entwicklung, besitzt. — In Bezug auf den zweiten Punkt muß ich hervorheben, daß durchaus nicht selten ein, und zwar ein nicht unbedeutlicher Teil der Linse außerhalb der Pupille, völlig hinter der Iris versteckt gelegen ist. Dies erklärt sich leicht aus der früher erwähnten Thatsache, daß die als Vorläufer des Linsenbläschens am Pupillarrande auftretende Falte oft über den Pupillenbereich hinaus, entlang der hinteren Irisfläche sich weiter fortsetzt. — Ich trage hier nach, daß diese Falte — in seltenen Fällen — auch auf die vordere Lamelle der Pars irid. ret. übergreifen kann. Dann entsteht ein Teil der regenerirten Linse ebenfalls außerhalb des Pupillenbereiches, aber von der vorderen Lamelle der Pars irid. ret.

Was die zur Regeneration notwendige Zeit anbelangt, so übertrifft, sie in allen meinen Fällen die von Anderen bei Triton angegebene in

1) Ich bemerke hier ausdrücklich, daß ich in dieser Darstellung vielleicht noch nicht alle Variationen erschöpft habe, da ich einen ziemlich beträchtlichen Teil schnittbereiten Materials erst nach meiner Rückkehr von Neapel aufarbeiten kann. Das Gleiche gilt auch für die folgenden Thatsachen.

ganz bedeutendem Maße, wiewohl ich (hier) nur Larven berücksichtige, bei denen die Regeneration doch rasch ablaufen sollte. Ich vermag mir diese Thatsache nur damit zu erklären, daß meine Untersuchungen in den Herbst- und Wintermonaten ausgeführt wurden, in denen durch die niedrige Temperatur die Regeneration wahrscheinlich erheblich verlangsamt wurde.

II. Eine weitere Untersuchungsreihe galt der Frage, ob ausschließlich nur der obere Teil der Iris die Linse zu regenerieren vermag, oder ob diese Fähigkeit auch dem unteren innewohnt. Ich präcisire die Frage in dieser Form, obzwar die eigentliche Absicht, die mich hierbei leitete, die war, festzustellen, ob die Schwerkraft einen bestimmenden oder richtenden Einfluß auf die Regeneration besitzt, d. h. ob die Linsen Neubildung, zum Teil wenigstens (nach einer der Botanik entlehnten Ausdrucksweise), als Barymorphose anzusehen sei. Ohne auf die Beweiskraft meines Operationsverfahrens (hinsichtlich dieses Punktes) oder auf die Gründe seiner Wahl hier näher einzugehen, erwähne ich, daß dasselbe in einer Entfernung oder Lädigung der oberen Hälfte der Iris (nach stattgehabter Linsenextraction) bestand.

Als wichtigstes Resultat berichte ich zunächst, daß niemals eine Regeneration aus der unteren, nunmehr allein vorhandenen Irishälfte eintrat, wenn sich auch unzweifelhaft kräftige Ansätze hierzu zeigten. Im Gegensatze zu diesem Verhalten der allein erhalten gebliebenen unteren Irishälfte erfolgte dennoch stets die Regeneration einer Linse, und zwar von oben her. Dies geschieht auf folgende Weise:

a) War die obere Irishälfte vollständig entfernt worden, ohne daß isolirte Bruchstücke von ihr in der vorderen Kammer liegen geblieben waren, so entwickelte sich das Linsenbläschen vom ciliaren Randteile der Iris aus. Dieser besteht aus zwei Lamellen: einer vorderen, aus einem niedrigen, stark pigmentirten Epithel zusammengesetzten und einer hinteren, mehrschichtigen Epithellage, in welcher alle Schichten der Netzhaut sich vereinigen (*Margo ciliar. ret.*). Aus diesen beiden Lamellen konnten nun die vordere und hintere Wand des Linsenbläschens entstehen. Oder aber, das letztere ging — bei Läsion der erwähnten niedrigen, pigmentirten Epithelschicht — lediglich aus der mehrschichtigen, hinteren Epithellage hervor. Die Fähigkeit zur Regeneration einer Linse besitzt demnach nicht nur, wie früher beschrieben, die *Pars irid. ret.*, sondern auch der vorderste, dem *Margo ciliar.* entsprechende Abschnitt der *Retina*.

b) War der obere Teil der Iris bei der Operation nicht ganz aus dem Auge entfernt, sondern in mehrere Stücke zerrissen worden, die frei in der vorderen Kammer lagen, so beobachtete man, wenigstens an

den größeren derselben, Folgendes¹⁾: An den Schnittträgern vereinigte sich vordere und hintere Epithellamelle des abgerissenen Stückes der Pars irid. ret.; die Zellen der vorderen Lamelle behielten lange Zeit ihr Pigment und noch länger ihre Gestalt bei; die der hinteren dagegen verloren das erstere sehr bald und wuchsen ferner erheblich in die Länge. Das kleine Irisstück zeigte also nach und nach dieselben Veränderungen, wie sie nach Linsenextraction bei unverletzter Iris der Pupillarrand der letzteren als ersten Regenerationsproceß aufweist. In der That können auch aus solchen Irisstücken kleine Linsen hervorgehen. Abgesehen von Stadien, welche die geschilderten Vorgänge zeigen, besitze ich eines, das (bei völlig zerstörter oberer Irisfläche) frei in der vorderen Kammer, der Hornhaut anliegend, eine kleine Linse zeigt. Diese ist noch dadurch besonders interessant, daß sie ihre Linsenfasern entwickelnde, also hintere Fläche nach vorn, der Hornhaut zukehrt — offenbar war hier das Irisstück bei seinen Bewegungen in der vorderen Kammer völlig um seine Axe gedreht worden, so daß es seine hintere, später die Linsenfasern entwickelnde Seite der Hornhaut zuwendete.

c) Die geschilderten beiden Entwicklungsarten können vereint vorkommen, und zwar dann, wenn ein Teil der oberen Irishälfte nicht verletzt wurde, während von dem anderen (verletzten) Reste in der vorderen Kammer liegen blieben. Dann entwickelt sich eine neue Linse in gewöhnlicher Weise aus dem unverletzt erhalten gebliebenen Irisstück, und eine zweite kann aus einem $\frac{1}{2}$ der in der vorderen Kammer liegen gebliebenen, abgerissenen Stücke der Iris in der letzterwähnten Art entstehen.

III. Wie hinsichtlich der Schwerkraft erhebt sich auch in Bezug auf das Licht die Frage, ob dieses eine und welche Wirkung auf die Linsenregeneration ausübt („Photomorphose“). Die Frage beantwortet sich dahin, daß in völliger Dunkelheit gehaltene Tiere die Linse zu regenerieren vermögen. Aber auf den Ablauf dieses Processes übt das Licht einen merklichen Einfluß aus. Einmal wird in der Dunkelheit die Regeneration zeitlich verzögert; ferner scheint in der Mehrzahl der Fälle außer der Depigmentation eine erhebliche Abhebung der beiden Blätter der Pars irid. ret. und zwar ihrer ganzen Breite nach stattzufinden; endlich zeigen die verschiedenen Stadien zahlreiche, nur an der Hand von Abbildungen zu schildernde Variationen.

1) Selbstverständlich handelt es sich hier nicht um eine directe Beobachtung der zu schildernden Vorgänge, sondern um einen aus den Bildern der zeitlich auf einander folgenden Stadien gezogenen Schluß.

IV. Deutet man die nach Extirpation erfolgende Neubildung der Linse in rein teleologischem Sinne, so muß als ihr auslösendes Moment lediglich das Fehlen der alten Linse angesehen werden. Ist diese Auffassung richtig, so dürfte es zu keiner Regeneration kommen, wenn man die Linse zwar im Bulbus beläßt, aber aus ihrer Lage verdrängt (z. B. in den Glaskörper). Von entsprechenden Versuchen erwähne ich das bisher erhaltene wichtigste Resultat: Vor der nach rückwärts verdrängten Linse findet sich in der Pupille ein am Querschnitte ovales, aus mehreren Zellschichten bestehendes und ein Lumen aufweisendes Gebilde, das in Verbindung mit einer knospenförmigen, den früher beschriebenen ersten Anlagen einer Linse analogen Erhebung der hinteren Lamelle der Pars irid. ret. steht. Zeigt dieses Gebilde auch nicht strenge den Bau einer Linse, so ist es dennoch als ein von der Iris geliefertes Regenerationsproduct anzusehen.

Wenn also auch bei erhaltener, aber verlagert Linse ein der Linsenrenewildung ähnlicher Vorgang ausgelöst wird, so kann die nach Extirpation erfolgende Linsenregeneration nicht lediglich durch das Fehlen der alten Linse verursacht werden. Vergewärtigen wir uns, daß bei jeder Linsenextirpation, wenn auch nicht notwendiger Weise eine Zerreißen, so doch jedenfalls eine Zerrung und Dislocation der Iris erfolgen muß (welch letztere man auch stets nach der Operation nachweisen kann), und halten wir diese Thatsache mit der zusammen, daß schon die einfache Verlagerung der Linse einen Regenerationsvorgang auszulösen im Stande ist, so scheint weit mehr als die erwähnte teleologische Auffassung die berechtigt, daß jede Zerrung und Dislocation der Iris als auslösendes Moment der Linsenregeneration wirkt. Allerdings würde dann der Regenerationsvorgang von Seite der Iris mit weit größerer Leichtigkeit ausgelöst werden, als dies für andere Organe und Gewebe bisher bekannt ist. — Von den Einflüssen der Nachbarschaft (also von „Correlation“ der Organe, im weiteren Sinne) mag es ferner (zum Teil) abhängen, ob das Product der erfolgenden Regeneration mehr oder weniger einer Linse gleich wird.

V. Durch die verschiedenen Operationsarten wurden im Bulbus Veränderungen bewirkt, welche mehrere für die pathologische Histologie interessante Resultate ergaben, von denen ich hier einige anführen will.

Wie erwähnt, kam es oft zu Zerstückelung der Iris. Diese Irisreste gelangten wiederholt in innige Beziehungen zur Cornea. Gegenüber einigen auffälligen neueren Angaben hebe ich hervor, daß es trotz inniger und lange wählender Aneinanderlagerung niemals zu einer Verbindung zwischen den Epithelien beider Organe kam, vielmehr stets eine scharfe und deutliche Grenze gewahrt blieb. Dasselbe

erfolgte, wie früher erwähnt, bei Verlagerung von Hornhautepithelien an die Iris. Wiewohl beide Epithelarten demselben Mutterboden entstammen, sind sie trotzdem, nach ihrer Differenzirung, zu einer Verbindung nicht mehr fähig.

Jede mechanische Beeinflussung des Bulbus, auch ohne Setzung einer Wunde, verursacht einen lebhaften Austritt von Leukocyten aus den Gefäßen der Chorioidea. Diese Leukocyten passiren den N. optic., alle Schichten der Netzhaut, den Glaskörper, die Iris und die Hornhaut, gegen deren event. gesetzte Wunde ihr Gang gerichtet ist. Solange die Wunde offen ist, werden sie einfach von dem durch den Bulbus laufenden Flüssigkeitsstrome getragen. Sie zeigen daher hierbei keine besonderen, auf active Bewegung deutenden Gestaltsveränderungen, sondern sind meist ganz rund. Schließt sich später die Wunde allmählich, so wird die Bewegung der Leukocyten verzögert, endlich völlig gehemmt, und nunmehr zeigen sie die verschiedensten, auf active Bewegung deutenden Formen und strecken sich oft so, daß sie an Länge dem Durchmesser des ganzen Bulbus gleich werden. Bei dem langsamen, vorwiegend activen Durchtritte durch die Schichten des Bulbus, insbesondere des Tapet. nigr., beladen sie sich intensiv mit Pigment. Auch jetzt noch ist ihr Gang vorwiegend gegen die (geschlossene) Hornhautwunde gerichtet, in deren Nähe sie sich anhäufen. Durch ihre langen Fortsätze verbinden sie oft ganz differente Stellen des Bulbus, z. B. die vordere Fläche der oberen Irishälfte mit der hinteren, unteren oder der Retina u. a. m.

Bei starker Abhebung der Netzhaut kommt es ferner zu einem Freiwerden und Wandern der Zellen des Tapet. nigr. unter eigentümlichen Formveränderungen derselben.

Durch die Retina wird ferner das Pigment nicht allein durch die Leukocyten und Zellen des Tap. nigr. befördert. Wiederholt findet sich freies Pigment in derselben, das in ganz regelmäßigen Strängen die Zwischenräume der Zellen erfüllt und einem schwarzen Ausguß des MÜLLER'schen Stützfasersystemes gleicht.

Bei der normalen Entwicklung finden sich Karyokinesen zuletzt nur noch in der der späteren äußeren Körnerschicht entsprechenden Region und an jener früher erwähnten Stelle, an der sich alle Schichten der Retina zu einer gemeinsamen Epithellage vereinigen (Margo ciliar. ret.). Ist nun die Retina stark abgehoben und lädirt, so finden sich als Ausdruck der beginnenden Regeneration wiederum auch gerade u. r. an diesen Orten zahlreiche Karyokinesen.

Ueber das Verhalten des Glaskörpers, der Membr. hyaloid. u. a. will ich erst in der ausführlichen Arbeit Näheres mitteilen.

Neapel, im März 1898.

Nachdruck verboten.

Quelques mots de réplique à Mr. A. PERRIN, au sujet du carpe des Anoures.

Par C. EMERY.

La réponse de M. PERRIN¹⁾ à ma critique de 1896 n'est venue à ma connaissance que tout dernièrement, le Bulletin scientifique du Nord de la France n'étant reçu par aucune bibliothèque de Bologne et l'auteur ne m'ayant pas envoyé d'extrait de son article.

Mr. PERRIN s'est donné beaucoup de peine pour me trouver des torts: ainsi, il va jusqu'à me reprocher, comme une faute, de n'avoir publié qu'en 1894 les preuves de fait d'une théorie énoncée dès 1890, dans une notice préliminaire!

Il m'accuse d'être en contradiction avec moi-même au sujet des deux centraux de *Pelobates*, par ce que j'ai écrit ailleurs que „wo mehrere Centralia vorhanden sind, dieselben eine zusammenhängende Gruppe bilden“. Pour ma part, je ne vois pas en quoi ces deux centraux ne forment pas „eine zusammenhängende Gruppe“, puisque leurs ébauches ne sont séparées l'une de l'autre que par une faible épaisseur de tissu embryonnaire (prochondral) et qu'ils arrivent plus tard à se toucher. Les soudures que ces pièces contractent par la suite avec d'autres éléments du carpe ne font rien à l'affaire.

Au dire de Mr. PERRIN, sur ma fig. 1b²⁾, l'ébauche du scaphoïde est „à-peu-près“ sur la même ligne que mon radial et, sur la fig. 3a, elle touche le radius, au même titre que le radial lui-même. Avec des „à-peu-près“, l'on peut arranger beaucoup de choses; mais, pour ce qui concerne la fig. 3a, j'y cherche en vain le radius, lequel ne se rencontre que sur la fig. 3f, c'est à dire 12 coupes plus loin et à une distance notable du scaphoïde.

Après cela, toute la myologie comparée du monde ne saurait détruire le fait capital, que le sémilunaire de *Pelobates* provient de trois ébauches cartilagineuses distinctes qui ne se soudent ensemble que secondairement: ni l'autre fait, que l'on trouve, chez le même animal, les ébauches de deux centraux; ni que l'ébauche du scaphoïde

1) Constitution du carpe des Anoures, réponse au Dr. C. EMERY de Bologne, in Bull. sc. Nord France, Vol. 30, 1897, p. 101—104.

2) Studi sulla morfologia dei membri degli Anfibi etc.: in Ricerche labor. anat. Roma, Vol. 4, 1894, Tav. 1.

chez tous les Anoures, ne se rapproche que fort tard du radius dont elle est primitivement éloignée.

Quant au scaphoïde, il doit vraisemblablement son grand développement à ses insertions musculaires; peut-être aussi aux fonctions mécaniques du prépollex. Celui-ci n'est certainement pas un simple rudiment „absolument sans rôle fonctionnel“: son volume considérable prouve le contraire.

Reste la question du développement des centraux, si différent dans sa marche, chez les Urodèles et les Anoures. Chez les premiers, le développement du membre est retardé et produit une extrémité faible, presque rudimentaire; chez les derniers, il est, au contraire, accéléré. La discussion de ce point m'entraînerait au delà des limites d'une simple réponse aux critiques de Mr. PERRIN. Du reste MEHNERT a traité récemment ce sujet dans un long mémoire¹⁾ auquel je renvoie mon contradicteur.

Pour finir, Mr. PERRIN essaie de faire crouler tout l'échafaudage de mes conclusions, en disant qu mes larves de *Pelobates* étaient si mal conservées que je n'ai pu réussir à les colorer! Mais la phrase italienne de mon mémoire, que Mr. PERRIN rapporte textuellement en note, veut dire tout autre chose: elle signifie tout simplement que leur conservation n'était pas parfaite, au point de vue histologique et qu'ayant été fixés par l'alcool, je n'ai pu obtenir les colorations caractéristiques du cartilage, pour lesquelles la fixation par l'acide chromique ou les chromates est indispensable.

Bologne, Février 1898.

Association of American Anatomists.

Upon the invitation of Cornell University, the Association met at Ithaca, N. Y., December 28—30, 1897. Morning and afternoon sessions were held on each of the three days excepting Wednesday, when all the affiliated societies met in the afternoon with the American Society of Naturalists. Notwithstanding the small attendance the sessions were fully occupied with reports, papers and discussions, and several papers were read by title for lack of time.

After a brief introductory by the President, Dr. FRANK BAKER, Dr. B. G. WILDER read an obituary notice of Dr. HARRISON ALLEN, one of the founders and presidents of the Association. The report of the Secretary-Treasurer, Dr. LAMB, showed that there were 105 active and 4 honorary members. Dr. ALLEN and Dr. WM. LAURENCE DANA (of

1) Kainogenese etc. Morph. Arbeiten, SCHWALBE, Vol. 7, 1897, p. 1—152, Taf. 1—3.

Portland Me.) had died and Dr. P. J. McCourt of N. Y. City had resigned.

The circular and blanks in reference to the anatomical peculiarities of the negro race were ordered to be modified and copies sent out for report of cases.

The Association adopted the report of the majority of the Committee on Anatomical Nomenclature and ordered it to be published and distributed as soon as practicable, accompanied by the objections of the minority of the Committee, and comments thereon by the Secretary of the Committee. Of the neural terms recommended, more than 100 were identical with those adopted in 1895 by the Anatomische Gesellschaft.

The following papers were read and discussed; they were illustrated by specimens, photographs and diagrams.

Dr. P. A. FISH, Ithaca, N. Y.: "A fluid for the retention of the natural colors of anatomical specimens" and "Mummification of small anatomical specimens". — Dr. GEORGE S. HUNTINGTON, N. Y. City: "Comparative anatomy and embryology as aids to the teaching of human anatomy in the medical course". — Dr. WILDER: "An adult and healthy living cat, lacking the left arm, excepting the scapula, and having the heart apparently at the epigastrium". — Dr. WOODS HUTCHINSON, Buffalo, N. Y.: "Relative diameters of the human thorax". — Dr. D. S. LAMB, Washington, D. C.: "Pre-Columbian syphilis". — Mr. CHARLES H. WARD, Rochester, N. Y.: "A craniomandibular index". — Prof. HOWARD AYERS, University of Missouri: "The membrana basilaris, membrana tectoria, and nerve endings in the human ear". Read by Dr. HOPKINS. — Dr. WILDER: "Certain resemblances and peculiarities of the human brain". — Dr. B. B. STROUD, Ithaca, N. Y.: "The ape cerebellum". — Dr. FISH: "The brain of the fur-seal, *Callorhinus ursinus*". — Dr. HUNTINGTON: "The eparterial bronchial system of mammalia". — Dr. J. A. BLAKE, N. Y. City: "The relation of the bronchi to the thoracic wall". — Dr. THOMAS DWIGHT, Boston, Mass.: "The distribution of the superior mesenteric artery". — Dr. D. W. MONTGOMERY, University of California, San Francisco: "Sebaceous glands in the mucous membrane of the mouth". Read by Dr. LAMB. — Dr. STROUD: "Notes on the appendix". — Prof. S. H. GAGE, Ithaca, N. Y.: "On the relation of the ureters in the cat to the great veins", with variations. — Dr. WILDER: "A number of specimens of either unusual or specially instructive character". — Mr. A. H. SURFACE, Fellow in Cornell University: "Notes on the fish fauna of Cayuga Lake".

The following papers were read by title:

Prof. GEORGE A. DORSEY, Chicago: "Description of two Koutenay skeletons" and "Two examples of unusual ossification of the first costal cartilages". — Dr. E. R. HODGE, Washington, D. C.: "Relation of sex to the size of the articular surfaces of the long bones". — Dr. J. T. DUNCAN, Toronto, Canada: "Anus vulvalis". — Dr. WOODS HUTCHINSON: "A skin heart?"

The following officers were elected for the ensuing term: Dr. B. G. WILDER, Ithaca, N. Y., President; Dr. GEO. A. PIERSOL, Philadelphia, 1st Vice Pres.; Dr. WILLIAM KELLER, Galveston, Texas, 2nd Vice Pres.;

Dr. D. S. LAMB, Washington, D. C., Secretary and Treasurer. — Dr. F. J. BROCKWAY of New York City, Delegate, and Dr. R. W. SHUFELDT of Washington, Alternate, to Executive Committee of Congress of American Physicians and Surgeons. — Dr. F. J. SHEPHERD, of Montreal, Canada, member of the Executive Committee of the Association, in place of Dr. HUNTINGTON, term expired.

The following eminent anatomists of the old world were elected Honorary Members:

Dr. MATHIAS DUVAL, Paris; Dr. CARL GEGENBAUR, Heidelberg; Dr. WILHELM HIS, Leipzig; Dr. ALBERT VON KOELLIKER, Würzburg; Dr. ALEXANDER MACALISTER, Cambridge; Dr. L. RANVIER, Paris.

It is understood that the next meeting will be held in New York City, in the Christmas Holidays, in conjunction with the Society of Naturalists and other affiliated Societies.

Anatomische Gesellschaft.

12. Versammlung in Kiel vom 17.—20. April 1898.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen:

- 23) Herr E. RAVN: Ueber den Allantoisstiel des Hühnerembryos.
- 24) Herr KLAATSCH, 1) Ueber den Tentakel-Apparat des Amphioxus (mit Demonstration).
2) Demonstration von Total-Präparaten einiger Entwicklungsstadien des Amphioxus (Blastula, Gastrula, ältere Larven).
- 25) Herr G. FRITSCH: Beiträge zur Entstehung der Rassenmerkmale des menschlichen Haares.
- 26) Herr Graf SPEE: a) Ueber das CORTI'sche Organ und die Gehörschnecke des Menschen;
b) Ueber die Modelle jüngster bekannter menschlicher Embryonen nebst Bemerkungen über die Bildung der sog. Decidua reflexa, beim Menschen.
- 27) Herr E. MEHNERT: Ueber Variationen des Oesophagus und der Aorta thoracica des Menschen.
- 28) Herr GUSTAV MANN (Oxford): 1) Die fibrilläre Structur der Nervenzellen (Malapterurus etc.). Eine Studie der Fixierungsmittel.
2) Demonstration einiger Magenpräparate nach Inanition.
3) L. HUE und MANN: Demonstration von Präparaten, die Zellveränderungen in Drosera während der Secretion und der Zellteilung zeigen.
- 29) Herr MITROPHANOW: Ueber den Gastrulationsvorgang bei den Amnioten.

Herr SOLGER hat seinen angekündigten Vortrag über Myocard zurückgezogen.

Personalialia.

Breslau. Prof. G. BORN ist zum ordentlichen Honorar-Professor ernannt worden.

Abgeschlossen am 29. März 1898.

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.

XIV. Band.

∞ 14. April 1898. ∞

No. 15.

INHALT. Aufsätze. **E. Funke**, Ueber einen Processus odontoideus atlantis hominis. Mit 3 Abbildungen. p. 385–390. — **E. Ballowitz**, Zur Entstehung des Zwischenkörpers. p. 390–405. — **E. Ballowitz**, Ueber Kernformen und Sphären in den Epidermiszellen der Amphioxuslarven. — **Anatomische Gesellschaft**. p. 408. — **Bibliographia**. p. 81–96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber einen Processus odontoideus atlantis hominis.

Von Dr. **E. FUNKE**, ehemal. Assistenten der Anatomie in Königsberg i. Pr.

Mit 3 Abbildungen.

Processus odontoideus atlantis nenne ich einen Fortsatz des Arcus anterior, den ich unter 126 Atlanten 2mal gefunden habe. In beiden Fällen zeigte er dasselbe Verhalten, beide stammten von Leichen alter Frauen. Die beigegebene Abbildung (1) erläutert besser als jede Beschreibung die Verhältnisse. Der Fortsatz setzte den Arcus anterior fort. Die Höhe betrug 7 mm, jedoch articulirte er nicht mit dem Basioccipitale. Der obere Rand war nicht scharf, sondern abgerundet und dorsalwärts über die Spitze des Dens epistrophei gebogen. Die Gelenkfläche für den Epistropheuszahn setzt sich vom Arcus anterior direct weiter auf

Fig. 1.



diesen Fortsatz fort, so daß derselben an seiner dorsalen Fläche mit dem Zahn articulirt. Man könnte ihn hiernach auch als Processus opercularis atlantis [HALBERTSMA (6)] bezeichnen. HENLE (9) schreibt: „HALBERTSMA bezeichnet mit dem Namen eines Processus opercularis atlantis (nicht articularis, wie HENLE an anderer Stelle (8) sagt) einen Fortsatz des Atlas, der in der Leiche einer alten Frau vorkam, vom oberen Rande des vorderen Bogens des Atlas über den Zahn des Epistropheus sich erstreckend und durch seine untere Fläche mit der oberen Fläche der Spitze des Zahnes articulirend.“ Die Identität dieses Processus opercularis mit dem von mir beschriebenen Processus odontoideus scheint mir insofern unwahrscheinlich, als der Pr. odontoideus nicht nur über den Dens epistroph. ragte, sondern sich auch über den Arcus anterior atlantis selbst erhob.

Wie hat man sich die Entstehung dieses Processus odontoideus atlantis vorzustellen?

Man könnte sehr wohl an verschiedene ätiologische Momente denken. Etwa an eine Verknöcherung in der die Chorda umgebenden skeletogenen Schicht, aus der auch der Arcus anterior atlantis entsteht, oder man könnte diesen Fortsatz als Teil des Basioccipitale auffassen, da, wie P. ALBRECHT (1) gefunden, der Zahn des Atlas bei den Urodelen durch das Basioccipitale dargestellt ist. Ich selbst möchte den Processus odontoidus atlantis als eine Verknöcherungsanomalie auffassen. Zur Begründung dieser Behauptung muß ich kurz auf die Entwicklung des Atlas und Epistropheus eingehen. Aus der die Rückenmarksanlage umgebenden skeletogenen Schicht entstehen zunächst die knorpeligen Wirbel, die später von 3 Knorpelpunkten aus verknöchern, einem für den Körper, zwei für die Bögen.

Das ist mit kurzen Worten die allgemein übliche Schilderung. So schreibt C. GEGENBAUR (5, p. 133): „Die Verknöcherung des knorpelig angelegten Wirbels erfolgt an 3 Punkten. Ein Knochenkern erscheint im Innern des Wirbelkörpers, meist paarig. Dazu kommt noch jederseits einer an der Wurzel der Bogen, von denen aus nicht nur jederseits ein Teil des Wirbelkörpers, sondern auch der ganze Bogen samt seinen Fortsätzen ossificirt.“

CH. S. MINOT (12, p. 435): „Der Epistropheus besitzt, seiner Entwicklung entsprechend, 4 Verknöcherungscentren, eines in dem dem Körper des ersten Halswirbels entsprechenden Zahnfortsatz, eines in seinem eigenen Körper und zwei in seinen Neuralbögen.“ S. L. SCHENK (13, p. 462): „Die Wirbel ossificiren aus 3 Ossificationspunkten, einem für den Körper und je einem für jede Bogenhälfte.“ Dazu kommt beim Atlas die hypochordale Spange zur Bildung des Arcus anterior,

während dieselbe bei den anderen Wirbeln nicht zur Entwicklung kommt. Auch in anderer Hinsicht unterscheiden sich Atlas und Epistropheus von den übrigen Wirbeln. Während letztere segmentirt bleiben, gehen, wie bekannt, Atlas und Epistropheus gewisse Verbindungen ein. Ich will die Angaben einiger Autoren über diesen Punkt hier anführen. In dem neuesten und, wie man wohl annehmen sollte, besten Handbuch der Anatomie (3) sagt J. DISSE (p. 77) nur: „Der mittlere Abschnitt vom Körper des Atlas erscheint als Zahnfortsatz des Epistropheus.“ C. GEGENBAUR (5, p. 138): „Die Ossification des Zahnes geschieht wie jene der anderen Wirbelkörper. Das obere Ende des ersten, welches die Spitze des Zahnfortsatzes bildet, ist noch (beim Neugeborenen) knorpelig, ebenso wie der vordere Bogen des Atlas.“ CH. S. MINOT (12, p. 435): „Die beiden erst erwähnten Centren (Körper des Epistropheus und Atlas) treten beim menschlichen Foetus im fünften oder sechsten Monat auf; ihre Vereinigung vollzieht sich nicht vor dem sechsten oder siebenten Lebensjahre, bis dahin ist die Spitze des Zahnfortsatzes knorpelig.“

Ich selbst fand, daß die craniale Epiphyse des Atlas einen eigenen, gesonderten Knochenkern hat, der sowohl am Neugeborenen als auch später zu erkennen ist. Der Knochenkern liegt beim Neugeborenen in der Nähe des Körperknochenkerns des Atlas und ist noch nicht stecknadelkopfgroß. Am Epistropheus von Kindern nach drei Jahren pflegt die Verknöcherung so weit fortgeschritten zu sein, daß kein Knorpel mehr zwischen Epiphysen und Körperknochen zu erkennen ist; wohl aber kann man noch später, auch am Epistropheus älterer Individuen die getrennte Verknöcherung von Körper und cranialer Epiphyse des Atlas erkennen. Auf dem Medianschnitte sieht man rings herum wie bei Röhrenknochen die Compacta, in der Mitte die spongiöse Substanz, durch welche an der ehemaligen Grenze zwischen Körper und cranialer Epiphyse ein schmaler Streifen compacter Knochensubstanz zieht, der oft nur angedeutet, oft aber fast ebenso stark wie die übrige Substantia compacta ist. Die craniale Epiphyse wird mit den Jahren immer mehr zu compacter Substanz, läßt aber die Spongiosa selbst in hohem Alter noch erkennen an heerdförmigen spongiösen Stellen.

Der Epistropheus entsteht also aus 5, nicht aus 4 Knochenkernen. Einer liegt in der cranialen Epiphyse des Atlas, einer im Körper des Epistropheus und je einer ist für die Bögen vorhanden. Die Thatsache, daß in der Spitze des Dens epistrophei (Fig. 2) ein eigener Knochen sich bilden und gesondert erhalten kann, ist wenigstens von einigen Autoren erwähnt. C. HASSE (7, p. 544) sagt: „Dagegen ist dieses

Stück (Atlaskörper) allerdings Theil eines Wirbelkörpers, zu welchem außerdem noch die Basen der Bogenschenkel, event. mit dem Lig. transversum, und als Centralstück das Os odontoideum mit dem Ossiculum terminale, einer Epiphyse an der Spitze des Zahnfortsatzes, wenn es vorhanden, zu zählen sind . . . das an der Spitze des Zahnfortsatzes befindliche Os terminale, welches man als Wirbelkörper-

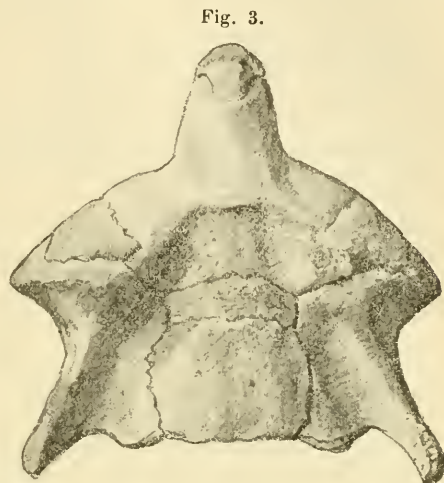
Fig. 2.



epiphyse betrachten muß.“ A. KOELLIKER (11) sagt darüber Folgendes: „Die Kerne im Körper und im Zahne, von denen der letztere nach den Einen doppelt, nach ROBIN zweigelappt auftritt, entstehen im 4. und 5. Fötalmonate und verschmelzen erst im 6. und 7. Jahre vollständig auch im Inneren, wobei es zur Bildung einer unvollkommenen Ossification im Zwischenknorpel kommen kann, welche, wie ein ähnlicher nicht beständiger Kern in der bis zum 6. Jahre knorpelig bleibenden Spitze des Zahnes, den Epiphysenplatten der anderen Wirbel sich vergleichen läßt.“ A. FRORIEP (4) erwähnt das Os terminale gar nicht. Ich selbst bin nun zu folgender Anschauung gelangt: Die caudale Epiphyse des Atlas verschwindet in derselben Weise wie die Epiphysen aller anderen Wirbel, d. h. die Epiphysen verknöchern durch Knochenbildung um die vascularisirenden Gefäße herum. Sie bilden also keinen eigenen Knochenkern und sind später in dem fertigen knöchernen Wirbelkörper zu suchen. Die craniale Epiphyse des Atlas dagegen verhält sich wie die Epiphyse der Röhrenknochen, sie bildet einen eigenen Knochenkern. Dieser Knochenkern ist im Anfang des 9. Monats makroskopisch erkennbar, bei der Geburt fast stecknadelkopfgroß, wächst noch etwas, jedoch viel weniger als der Kern des Körpers. Letzterer vergrößert sich vor allem nach der Spitze des Dens zu und hat den Epiphysenkern im 5. Jahre fast erreicht. Gewöhnlich verschmelzen dann beide, Körper und craniale Epiphyse, knöchern mit einander, wobei die Grenze zwischen beiden oft vollständig zu compacter Knochensubstanz wird. In einigen Fällen jedoch (Fig. 2) verknöchert Körper und craniale Epiphyse gesondert, wobei letztere dann das Os terminale darstellt. Der Knochenkern in der Epiphyse kann auch geteilt auftreten. Der Dens epistrophei würde sonach

aus den vereinigten Epiphysen, der cranialen des Epistropheus und caudalen des Atlas, dem Corpus und der cranialen Epiphyse des Atlas bestehen; alle Stücke ursprünglich gesondert, wie Fig. 2 es andeutet, und wie der Epistropheus eines jungen Bären (*Ursus arctos*), von der ventralen Seite gesehen, sehr klar erkennen läßt (Fig. 3).

Um nun auf den anfangs erwähnten Processus zurückzukommen, so möchte ich annehmen, daß derselbe die craniale Epiphyse des Atlas darstellt. Anstatt daß sich die mit einem eigenen Knochenkern versehene Epiphyse wie gewöhnlich mit dem Körper verbindet, vereinigt sie sich in diesem Falle durch Verknöcherungsanomalie mit dem



Arcus anterior. Daß Knochenvorsprünge als selbständige Knochen auftreten können, ist eine häufige Erscheinung (*Os trigonum* des Calcaneus, *Processus coracoideus scapulae*, *Processus lacrimalis* des Oberkiefers). GRUBER (Bulletin de l'Académie de St. Pétersbourg, T. 11, p. 93) beschreibt ein *Ossiculum jugulare* im Foramen jugulare, welches für gewöhnlich einen ins Foramen ragenden Fortsatz des Occipitale oder des Temporale darstellt. Das *Os coracoideum* wäre ein Beispiel dafür, daß ein Knochenstück mit eigenem Knochenkern selbständig wird, und das letzte Beispiel zeigt, daß ein Knochenstück bald an den einen (Occipitale), bald an den anderen (Temporale) Knochen anwachsen kann.

Sicher ist, daß sich oberhalb des Knochenkerns des Atlaskörpers noch ein selbständiger Knochenkern für die craniale Epiphyse ausbildet, der meistens mit dem Körper verschmilzt, oft als *Os terminale* (Fig. 2) selbständig bestehen bleibt. Eine Annahme von mir, daß diese Epiphyse (*Os terminale*) anstatt mit dem Atlaskörper mit dem Arcus anterior des Atlas verwachsen kann und so den *Processus odontoideus* des Atlas darstellt. Ob diese Annahme richtig ist, lasse ich dahingestellt, es lag mir nur daran, auf diesen Fortsatz am Arcus anterior atlantis hinzuweisen.

Benutzte Litteratur.

- 1) P. ALBRECHT, Ueber einen Processus odontoideus des Atlas bei den urodelen Amphibien. Centralbl. f. d. med. Wissenschaft, 1878, No. 32.
- 2) P. ALBRECHT, Ueber die Wirbelkörperepiphyse und Wirbelkörpergelenke zwischen dem Epistropheus, Atlas und Occipitale der Säugetiere, Kopenhagen 1884, p. 6.
- 3) J. DISSE, Handbuch der Anatomie. I. Skeletlehre.
- 4) A. FRORIEP, Zur Entwicklungsgeschichte der Wirbelsäule, insbesondere des Atlas und Epistropheus und der Occipitalregion. II. Beobachtung an Säugetierembryonen. Archiv f. Anatomie und Physiologie, 1886.
- 5) C. GEGENBAUR, Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 3. Aufl. 1888.
- 6) HALBERTSMA, Ontleedkundige aanteekeningen, tweede zestal, 1863, p. 27.
- 7) C. HASSE, Die Entwicklung des Atlas und Epistropheus des Menschen und der Säugetiere. Anatomische Studien, Bd. 1, Leipzig 1873, p. 544.)
- 8) HENLE, Handbuch der Knochenlehre, 3. Aufl., Braunschweig 1871, p. 50.
- 9) HENLE, Bericht über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie im Jahre 1863, Leipzig und Heidelberg 1864, p. 99.
- 10) O. HERWIG, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere, 4. Aufl., Jena 1893.
- 11) A. KOELLIKER, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere, Leipzig 1879, p. 407.
- 12) CH. S. MINOT, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, Leipzig 1894, p. 435.
- 13) S. L. SCHENK, Lehrbuch der Embryologie des Menschen und der Wirbelthiere, 2. Aufl., 1896, p. 462.

Nachdruck verboten.

Zur Entstehung des Zwischenkörpers.

Von E. BALLOWITZ in Greifswald.

Nachdem das zuerst (1887) von PRENANT¹⁾ gesehene „Zwischenkörperchen“ (FLEMMING) von FLEMMING, unabhängig von PRENANT, 1891 sehr genau beschrieben und als Rudiment der bei der Mitose

1) A. PRENANT, Observations cytologiques sur les éléments séminaux de la Scolopendre et de la Lithobie. La Cellule, T. 3, 1887, Fasc. 3, p. 431. — Derselbe, Le „corps intermédiaire“ de FLEMMING dans les cellules séminales de la Scolopendre et de la Lithobie. Extrait des Comptes rendus des Séances de la Société de biologie, 27. Févr. 1892,

der Pflanzenzelle sich bildenden äquatorialen Zellplatte gedeutet worden ist, haben die Untersuchungen der letzten Jahre ergeben, daß dieses Gebilde bei der Teilung sehr vieler tierischer Zellen ganz constant auftritt und höchst wahrscheinlich eine allgemeine Verbreitung besitzt.

Ueber die Entstehung dieses Körpers gehen indessen die Ansichten der Autoren noch sehr auseinander. Es lohnt sich daher, der Frage nach seiner Genese etwas näher zu treten.

Die ersten Angaben über die Entstehung des Zwischenkörperchens hat FLEMMING¹⁾ gemacht, und zwar von den Gewebszellen der Salamanderlarve. Nach seiner Beschreibung erscheinen in der Anaphase an der Abschnürungsstelle im Aequator der „Verbindungsfasern“ zwischen den letzteren sehr kleine, specifisch tingible Körperchen. In einigen Fällen waren genau 4 solche Körper zu sehen, in anderen schienen es mehr zu sein. Ihre Form war leicht länglich. Da sie nach dem Orangeverfahren die gleiche Färbung zeigten, wie später der einzelne Zwischenkörper, so zweifelt FLEMMING nicht daran, daß dieser entsteht, indem bei der Abschnürung der Zelle jene kleinen Partikelchen zusammengedrängt werden und zu dem Zwischenkörper verschmelzen. FLEMMING wollte es aber an seinem Objekt nicht gelingen, die Uebergänge zu dieser Zusammendrängung zu finden. Die Entstehung dieser mehrfachen Körperchen aus vom Kern zufällig versprengten Chromatinbröckchen, überhaupt aus einer dem Keruchromatin gleichen Substanz schließt der Autor mit Recht aus.

Besondere Aufmerksamkeit hat FLEMMING auch der Beziehung dieser Körper zur Structur der Tochterzellen geschenkt (l. c., p. 691): „Das Bündel von Verbindungsfäden, welches vor der Zelltrennung von je einer Tochterfigur zu der Abschnürungsstelle lief, wird um den Zeitpunkt der Abschnürung selbst an der Stelle der letzteren ganz eng zusammengenommen, und an der Stelle dieser seiner Einengung erscheint das Körperchen. Die Verbindungsfäden sind also nun in jeder Tochterzelle als ein conisches Bündel angeordnet, das seine Spitze in dem Zwischenkörper hat und sich mit seiner Basis gegen die antipole Seite des Kernes auffasert. Es sind nicht alle früheren Verbindungsfäden in diesem Kegel einbegriffen; die peripher gelegenen strahlen neben ihnen in die übrige reticulirte Zellstructur aus. Je

Arch. de Physiol., 1892. — Siehe auch FLEMMING, Zelle. Ergebnisse der Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 1, 1891 (1892), p. 79.

1) FLEMMING, Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 37, 1891, p. 690.

längere Zeit nach vollendeter Zelltrennung verfließt, desto mehr verkleinern sich diese Faserkegel und werden endlich undeutlich, und zwar so, daß ihre Spitzen, die an dem Zwischenkörper haften, am längsten bestehen bleiben.“

In Betreff des späteren Schicksals des Zwischenkörpers teilt FLEMMING mit, daß das Körperchen um so kleiner und weniger tingibel wird, je mehr die jungen Kerne völlige Ruheform zeigen, bis es schließlich in der Zellgrenze ganz zu verschwinden scheint.

Auch PRENANT¹⁾ fand bei den Hodenzellen von Myriopoden, daß die Zwischenkörper durch Verschmelzung mehrerer Körnchen entstehen, scheint jedoch geneigt zu sein, für diese Körnchen eine Herkunft aus dem Kernchromatin anzunehmen.

Zu ganz anderen Resultaten wie FLEMMING ist v. KOSTANECKI²⁾ gekommen, welcher seine Beobachtungen an Zellen von Vertebraten, besonders von Säugetieren, anstellte. Dieser Autor leitet den Zwischenkörper von „Centralspindelkörperchen“³⁾ ab, welche in wechselnder Zahl und Größe im Bereich der Centralspindelfäden entstehen und von den beiden Chromatinfiguren gegen den Äquator hin vorrücken sollen. Hier angekommen, legen sie sich dicht an einander und verteilen sich gleichmäßig im ganzen äquatorialen Bereich der Centralspindel, so daß sie eine in deren Äquator liegende Platte von kleinen, dunkel tingierten, dicht an einander liegenden Körperchen bilden. Je mehr sich nun der Zelleib im Äquator einschnürt, um so mehr werden diese „Centralspindelkörperchen“ zusammengedrängt und verschmelzen mit einander, wie auch FLEMMING angegeben, so daß bisweilen nur

1) PRENANT, Le corps intermédiaire de FLEMMING dans les cellules séminales de la Scolopendre et de la Lithobie. Arch. de Physiol., 1892. — Derselbe, Sur le corpuscule central. Bullet. de la Société des sciences de Nancy, 1894.

2) VON KOSTANECKI, Ueber die Schicksale der Centralspindel bei karyokinetischer Zellteilung. Anat. Hefte, Abt. I, Bd. 2, 1893, p. 252.

3) Diese zuerst von FLEMMING beschriebenen Körper, welche in den Anaphasen zwischen den Spindelfasern getroffen werden, stellen nach MEVES (Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 48, 1897, p. 44) möglicherweise wenigstens teilweise Brocken von Sphärensubstanz dar. Nach MOORE (Quarterly Journ. of microsc. Sc., Vol. 38, 1895) können es teilweise auch für die Chromosomen nicht zur Verwendung gekommene Chromatinüberbleibsel sein. Zu letzterer Ansicht hat sich kürzlich auch v. LENHOSSÉK (Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 51, 1898, p. 268) bekannt, indem er die „Centralspindelkörperchen“ von den Chromatinfragmenten herleitet, welche schon in dem noch ruhenden Kern (der Spermatocyten) nachgewiesen werden können.

ein einziger „Zwischenkörper“ alle Centralspindelfasern vereinigt, ein andermal zwei Körperchen sich dicht neben einander vorfinden.

Schließlich soll nach v. KOSTANECKI bei dem Abschluß der Zellabschnürung auch der Zwischenkörper der Quere nach durchteilt werden. Jede Tochterzelle besitzt dann einen halben Zwischenkörper mit einer Centralspindelhälfte, an deren äquatorialer Spitze sich der halbe Zwischenkörper befindet. Die Centralspindelhälfte mit dem geteilten Zwischenkörper soll sodann in jeder Tochterzelle centralwärts gegen das Polfeld hin wieder zurückwandern und in der Substanz des letzteren aufgehen.

In einer Besprechung der Arbeit v. KOSTANECKI's betont dagegen FLEMMING¹⁾, daß er an seinem Object den nach völliger Zellzerschnürung noch persistirenden, ungeteilten Zwischenkörper so äußerst häufig gefunden hat, daß er nicht umhin kann, diesen Befund als die Regel zu betrachten. Ebenso konnte er „Hunderte von Malen“ constatiren, daß von dem so intercellular liegenden Zwischenkörper noch lange nach der Zelltrennung deutliche Faserkegel ausgingen, deren Basis in jeder Zelle gegen den Kern sah, ihn aber nicht erreichte.

In ähnlicher Weise, wie v. KOSTANECKI, hat auch BENDA²⁾ von einer Querteilung des Zwischenkörpers in den Schlußphasen der Zellteilungen bei den Spermatoocyten des Salamanderhodens berichtet; auf jede Tochterzelle käme danach eine Hälfte des Zwischenkörperchens. BENDA betrachtet das Zwischenkörperchen nun als ein wahres Centalkörperchen und vermutet, daß von den beiden Centalkörpern der ruhenden Zelle das eine aus dem halben Zwischenkörper hervorgegangen ist³⁾. Die erste Anlage des Zwischenkörperchens erschien BENDA bei den Spermatoocyten als Ring, der sich um den Spindelrest legt und diesen zusammenschnürt.

Auch nach M. HEIDENHAIN⁴⁾ entsteht der Zwischenkörper seiner Hauptmasse nach aus einer ringförmigen Anlage (l. c., p. 529): „Wenn man an (mit Eisenhämatoxylin) recht gut gefärbten Präparaten

1) FLEMMING, Zelle. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 3, 1893 (1894), p. 111.

2) BENDA, Zellstrukturen und Zellteilungen des Salamanderhodens. *Verhandl. d. Anat. Ges. auf der 7. Vers. in Göttingen 1893.*

3) Wie ich nachträglich sehe, scheint BENDA inzwischen anderer Ansicht geworden zu sein. Vgl. BENDA, *Neuere Mitteilungen über die Histiogenese der Säugetierspermatozoen.* *Verhandl. d. physiol. Gesellsch. zu Berlin 1897.*

4) M. HEIDENHAIN, *Neue Untersuchungen über die Centalkörper und ihre Beziehungen zum Kern und Zellenprotoplasma.* *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 43, 1894, p. 529.

aufmerksam das Körperchen betrachtet, so hat man unmittelbar den Eindruck, daß das Körperchen dadurch zu Stande kommt, daß an der betreffenden Stelle ein Ring gleichsam wie angeschmiedet dem Centralspindelstrange aufsitzt. Ich habe nun in einigen, allerdings recht seltenen Fällen bei kräftiger Extraction des Protoplasmas und an Zellen (Leukocyten des Salamanders), bei denen das FLEMMING'sche Körperchen eigentlich noch nicht seine definitive Ausbildung erreicht hatte, deutlich beobachten können, daß dasselbe nur ein Verklumpungsproduct ist und eigentlich einen Ring vorstellt, welcher auf dem von der Centralspindel herrührenden Strange gleichsam aufgezogen ist. Man sieht in der That in solchen Fällen den Strang durch die Oeffnung des Ringes hindurchziehen. In späteren Stadien der Telokinesis scheint sich das FLEMMING'sche Körperchen zu teilen; soweit ich habe beobachten können, sitzen dann die beiden Teilstücke der Oberfläche der Tochterzellen auf.“ M. HEIDENHAIN will sich darüber aber nicht äußern, ob dies immer der Fall sei und ob sich das FLEMMING'sche Körperchen immer teilen müsse. Auch muß der Autor die Frage unbeantwortet lassen, woher die Ringe stammen. Dagegen betont M. HEIDENHAIN auf das bestimmteste, daß die aus der Form des Doppelkegels hervorgehenden Centralspindelreste in ihren mittleren Theilen dem Verfall geweihte Bildungen sind, welche nie wieder in die Sphäre zurückkehren. Diese Reste nehmen die Form von Strängen an, welche in Bordeaux-Eisenhämatoxylin-Präparaten stark färbbar sind und sich in der Nähe des Zwischenkörpers am intensivsten tingiren, während sie nach den Enden hin allmählich unsichtbar werden. Entgegen BENDA bestreitet M. HEIDENHAIN als „durchaus unmöglich“, daß das Zwischenkörperchen zu einem Centralkörper wird, da die mit einander verbundenen Tochterzellenpaare doppelte und dreifache Centralkörper zeigen können, während daneben dann immer noch das Zwischenkörperchen sichtbar bleibt.

In letzter Zeit hat v. KOSTANECKI¹⁾ die Frage nach der Herkunft des Zwischenkörpers wieder aufgenommen und in seinen schönen, reich illustrierten Arbeiten über die Befruchtung und Eiteilung bei *Physa* und *Ascaris* im Verein mit seinen Mitarbeitern WIERZEJSKI¹⁾ und SIEDLECKI¹⁾ behandelt. Die Resultate, welche bei diesen Evertebraten erzielt wurden, lassen sich aber nicht mit den oben angeführten An-

1) K. v. KOSTANECKI und A. WIERZEJSKI, Ueber das Verhalten der sogen. achromatischen Substanzen im befruchteten Ei. Nach Beobachtungen an *Physa fontinalis*. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 47, 1896. — K. v. KOSTANECKI und M. SIEDLECKI, Ueber das Verhältnis der Centrosomen zum Protoplasma. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 48, 1897. —

schauungen vereinigen, welche v. KOSTANECKI in seinen früheren Arbeiten entwickelt hat. Die genannten Autoren stellten fest, daß es bei der Entstehung der beiden Richtungskörperchen, bei der Eiteilung und der Teilung der Furchungszellen zur Ausbildung eines typischen Zwischenkörpers kommt, und daß sich dieser Zwischenkörper aus regelmäßigen, länglichen Anschwellungen der Centralspindelfasern im Äquator der Spindel hervorbildet. Während bei *Ascaris* der Zwischenkörper wenig deutlich ausgeprägt ist, bildet sich bei den Mollusken ein sehr großer Körper aus. „Bei *Physa* gewahrt man sowohl in der Richtungsspindel, als auch bei der Mitose im befruchteten Ei und ebenso in den Furchungszellen, in dem äquatorialen Teil der hier außerordentlich deutlichen Centralspindel schon sehr früh, wenn dieselbe nur durch Metakinese der Chromosomen frei und sichtbar geworden ist, eine äquatoriale Differenzierung in Form von länglicher Anschwellung, Verdickung jeder einzelnen Faser. Diese äquatoriale Differenzierung wird immer deutlicher mit der fortschreitenden äquatorialen Durchtrennung des Zelleibes, und wenn letztere so weit vorgeschritten ist, daß die Centralspindel von der sich, wie man gewöhnlich sagt, einstülpenden Protoplasmaschicht eingeklemmt zu werden scheint, sieht man den äquatorialen Centralspindelteil sich Farbstoffen gegenüber auch anders verhalten, indem er dieselben sehr intensiv festhält. Es entsteht dadurch ein äußerst charakteristischer Zwischenkörper, der bei etwas intensiverer Färbung ein einheitliches Aussehen darbietet, obwohl stets seine Zusammensetzung aus einzelnen, nur verdichteten Fibrillen sich darthun läßt, welcher letzterer Umstand auch darin seinen Ausdruck findet, daß selbst bei noch so intensiv gefärbtem Zwischenkörper die an ihnen haftenden Ueberreste der Centralspindelhälften, sich mitfärbend, ihm ein zackiges Aussehen geben. Der intensiv sich ausbildende Zwischenkörper ist für die Mollusken sehr charakteristisch, er wurde bei den Spermatogonien und Spermatocyten öfters bereits (PLATNER, ZIMMERMANN, PRENANT, BOLLES LEE) beschrieben“ (l. c., p. 670).

Eine Spaltung des Zwischenkörpers in zwei Teile wurde oft gefunden, die Hälften bleiben aber im Bereich des „Zellnabels“ (M. HEIDENHAIN) liegen und wandern nicht in die Sphärenbezirke der Tochterzellen zurück.

K. v. KOSTANECKI, Ueber die Bedeutung der Polstrahlung während der Mitose und ihr Verhältnis zur Teilung des Zelleibes. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 49, 1897. — Derselbe, Ueber die Mechanik der Zelleibsteilung bei der Mitose. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau, 1897.

Sehr interessant ist nun, daß die in der angegebenen Weise differenzierten Centralspindelfasern kein compactes Bündel darstellen, sondern einen Kreis, einen förmlichen Ring bilden. „Dieser Ring wird bei den Mollusken sicher durch die an einander gereihten länglichen Verdickungen der eingeschnürten Centralspindelfasern selbst gebildet, welche hier natürlich mit der eingestülpten Grenzschrift des Protoplasmas in Berührung stehen. Das Innere des Ringes wird von Centralspindelfasern ausgefüllt, welche keine besonderen färberischen Eigenschaften aufweisen“ (l. c., p. 672).

Eine Ringform des aus einer Anzahl von Körnchen zusammengesetzten Zwischenkörpers haben auch PRENANT (Hodenzellen von Myriopoden), METZNER¹⁾ (Hodenzellen von Salamandra) und BOLLES LEE²⁾ (Hodenzellen von Helix) beschrieben.

Wahrscheinlich lassen sich auch die Angaben von M. HEIDENHAIN und BENDA über eine Ringform des Zwischenkörpers (siehe oben) auf gleiche Verhältnisse zurückführen, falls für diese letzteren Beobachtungen nicht in besonderen Färbungseffekten eine Fehlerquelle zu suchen ist.

Jedenfalls ist meiner Ansicht nach die Annahme von M. HEIDENHAIN, daß der ringförmige Zwischenkörper hauptsächlich von circular an der Oberfläche der Centralspindel verlaufenden Mitomfäden gebildet wird, welche den Centralspindelrest wie ein Schnürring umfassen sollen, nicht zutreffend und entbehrt einer thatsächlichen Begründung. Zu diesem Urteil ist auch FR. HERMANN³⁾ gekommen, welcher in seiner Arbeit über die Spermatogenese bei Selachiern bei den Spermatocyten gleichfalls Zwischenkörper von Ringform beschrieben hat. Bei der Kleinheit der den Ring zusammensetzenden äquatorialen Körnchen an dem ihm vorliegenden Object konnte HERMANN aber nicht mit Sicherheit entscheiden, ob der Ring aus der Oberfläche der Centralspindelfäden ansitzenden oder in den Verlauf derselben selbst eingeschalteten feinsten Körnchen zusammengesetzt wird.

Ganz ähnliche Befunde, wie v. KOSTANECKI bei Physa, hat HENNEGUY⁴⁾ an den Furchungszellen des Forellenkeims erhalten. Auch in diesen Zellen tritt an einer jeden „Verbindungsfaser“ in der Ebene

1) R. METZNER, Beiträge zur Granulalehre. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1894, Physiol. Abt.

2) BOLLES LEE, La regression du fuseau caryocinétique. La Cellule, Tome XI, 1895.

3) FR. HERMANN, Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 50, 1897.

4) F. HENNEGUY, Leçons sur la cellule. Paris 1896.

der Zelldurchschnürung eine längliche, stäbchenförmige Verdickung auf. Die Verdickungen sind an den zahlreichen Fasern aber nicht gleich groß und in der Äquatorialebene nicht gleichmäßig verteilt, vielmehr erscheinen die Knötchen der peripheren Lage im Vergleich mit den mittleren größer und deutlicher und liegen auch dichter neben einander, so daß die ganze Platte bei schräger Ansicht mehr ringförmig aussieht. Diese Verdickungen schmelzen schließlich zu einem unscheinbaren Rest zusammen, welcher die beiden Zellen anfangs noch verbindet. In seinem prächtigen Buche über die Zelle bespricht der französische Forscher die früheren analogen Mitteilungen, welche von FOL, ED. VAN BENEDEN, BALBIANI, MAYZEL, SCHLEICHER, STRASSER, MARK, HENKING und Anderen über äquatoriale Verdickungen der Verbindungsfasern, die sogen. „Zellplatte“, gemacht sind, und betont, wie schon vor ihm FLEMMING und PRENANT gethan hatten, daß diese Verdickungen in ihrer Gesamtheit das darstellen, was CARNOY bei vielen Arthropodenzellen als „plaque fusoriale“ beschrieben und abgebildet hat.

Von neueren Angaben¹⁾ über die Entstehung des Zwischenkörpers seien schließlich noch die von MEVES und SOBOTTA erwähnt.

MEVES²⁾ spricht bei den Teilungen der Spermatocyten des Salamanders gleichfalls von knötchenartigen Verdickungen der Spindel-fasern selbst. In seinen Abbildungen³⁾ sind in den centralen Spindel-fasern nur vier kleine Faseranschwellungen zu sehen, welche zu dem Zwischenkörper verschmelzen.

SOBOTTA⁴⁾ hat Mitteilungen über die Entstehung des Zwischenkörpers bei der Bildung der Richtungskörper im Ei der Maus gemacht. Nach diesem Forscher tritt an jeder der (wahrscheinlich 12) Fasern der Centralspindel genau in ihrer Mitte eine längliche, allmählich nach beiden Seiten sich verlierende Anschwellung⁵⁾ auf, aus welcher sich

1) Auch LUSTIG und GALEOTTI leiten den Zwischenkörper von äquatorialen Faserverdickungen ab. LUSTIG und GALEOTTI, Cytologische Studien über pathologische menschliche Gewebe (Carcinom). ZIEGLER'S Beitr. z. pathol. Anat., Bd. 14, 1893, p. 244.

2) FR. MEVES, Ueber die Entwicklung der männlichen Geschlechtszellen von Salamandra maculosa. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 48, 1897, p. 51.

3) l. c., Taf. V, Fig. 64 u. 65.

4) SOBOTTA, Die Befruchtung und Furchung des Eies der Maus. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 45, 1895. Vergl. auch SOBOTTA, Die Reifung und Befruchtung des Eies von Amphioxus lanceolatus. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 50, 1897.

5) SOBOTTA nennt diese Gebilde „Centralspindelkörperchen“, eine Bezeichnung, die aber schon von v. KOSTANECKI für andere Bildungen (siehe oben) gebraucht ist.

die Zwischenkörper entwickeln. In Fig. 11 e und Fig. 11 f der Tafel IV der Abhandlung SOBOTTA's sieht man in der Mitte einer jeden Centralspindelfaser ein rundliches, *circumscriptes*, intensiv gefärbtes Gebilde, deren jedes einzelne von dem Autor als „Zwischenkörperchen“ bezeichnet wird. Wie ich glaube, ist dies aber auch hier wohl noch nicht das Endstadium der Zwischenkörperbildung, vielmehr entsteht der eigentliche FLEMMING'sche Zwischenkörper wohl erst durch die Vereinigung dieser zwölf Knötchen.

Bei diesen weit auseinandergehenden Ansichten über die Genese des Zwischenkörpers war es für mich sehr von Wert, an einem ganz anderen Object, als den citirten Untersuchern vorgelegen, nämlich dem Körperepithel von Salpen, sehr genauen Aufschluß über die Entstehung des fraglichen Gebildes zu erhalten. Wenn ich von den mehrfachen Angaben über das Auftreten einer „Zellplatte“ absehe, so liegen für Gewebszellen von Wirbellosen bis jetzt nur erst wenige diesbezügliche eingehende Beobachtungen vor, wie uns die obige Litteraturübersicht ja gezeigt hat.

Die Elemente des genannten Epithels sind nun sehr dünn und durchsichtig¹⁾, so daß sie bei Färbung mit Eisenhämatoxylin und entsprechender Entfärbung im einfachen Flächenbilde alle Einzelheiten sehr deutlich erkennen lassen.

Die ersten Anfänge der Zwischenkörperbildung nahm ich gewöhnlich in den Schlußphasen des Dyasters bei eben beginnender Zelleinschnürung wahr. In diesem Stadium zieht eine Anzahl von „Verbindungsfasern“ geradlinig oder nur wenig ausgebogen von einem Tochterstern zum anderen. Als „Verbindungsfasern“ muß ich sie hier bezeichnen, da mir der Nachweis einer Centralspindel an diesen Zellen noch nicht gelingen wollte. Die Fasern sind relativ dick und in dieser Phase meist ziemlich eben und glatt, wenigstens frei von gröberem Körnchen und Verdickungen. Vorher war das etwas anders. Solange die Tochterschleifen noch von einander abwanderten, und auch noch in den ersten Stadien der Tochtersternbildung sahen die Fasern uneben und rau aus und waren mit meist zahlreichen kleinen, körnchenartigen, bisweilen sogar ziemlich regelmäßig gestellten Verdickungen resp. Auflagerungen versehen, wie Aehnliches von FLEMMING schon beschrieben ist. Diese Rauigkeiten rücken aber nicht, wie es von v. KOSTANECKI früher angegeben ist, gegen den Aequator, um das Zwischenkörperchen

1) Vergl. E. BALLOWITZ, Ueber Sichelkerne und Riesensphären in ruhenden Epithelzellen. *Anat. Anz.*, Bd. 13, 1897, No. 21 u. 22. — Derselbe, Zur Kenntnis der Zellsphäre. Eine Zellenstudie am Salpenepithel. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Anat. Abt., 1898.

zu bilden, sondern werden, wie mir scheint, bei dem Wachstum der sogen. Verbindungsfasern aufgebraucht.

Man sieht nun, daß sich an der mittelsten Faser eine längliche, spindelförmige Verdickung bildet. Diese in der Axe des Bündels gelegene Faser ist gewöhnlich auch etwas dicker als die übrigen und stellt vielleicht schon einen Strang unter sich verklebter Fasern dar. Gewöhnlich etwas später entstehen auch in den benachbarten Fasern an der gleichen Stelle ähnliche, meist ein wenig kleinere Anschwellungen. Immer aber bleiben es nur wenige, gewöhnlich 3—4, selten ein oder zwei mehr. Mit größter Sicherheit läßt sich feststellen, daß es Verdickungen der Fasern selbst sind. Ihre Lage ist stets genau die Mitte der Verbindungsfasern im Aequator der Zellteilungsfigur. Auch finden sie sich nur an den centralen Fasern des Bündels, die peripheren bleiben frei davon.

Diese Anschwellungen werden nun gedrungener und nehmen die Form kleiner, dicker, kurz-stäbchenförmiger Gebilde an, welche sich mit Eisenhämatoxylin intensiv färben und auch in stark entfärbten Präparaten noch sehr deutlich bleiben.

Inzwischen sind die beiden Tochtersterne in das Dispiremstadium übergetreten und schicken sich an, in den Ruhezustand überzugehen. Auch die Zelleinschnürung ist weit vorgeschritten und bis gegen die Stränge des Faserbündels vorgedrungen. Die Bildung der Verdickungen ist aber unabhängig von der Zelleinschnürung, sie liegen anfangs in weiterer Entfernung von der Schnürfurche.

Durch die Zelleinschnürung werden nun die Faserknötchen zusammengedrängt, so daß sich die Entfernung zwischen ihnen verkleinert, bis sie sich schließlich berühren. Wenn dies eintritt, so sind die Zellen bis auf das Faserbündel mit den Körperchen vollständig von einander getrennt; die peripheren Fasern sind in der Mitte aufgelöst und undeutlich geworden. Schließlich entsteht durch vollständige Vereinigung der kurzen Stäbchen der Zwischenkörper, welcher bei diesen Epithelzellen ganz dieselbe Form hat, wie sie von FLEMMING bei der Salamanderlarve beschrieben wurde. Alle Uebergänge der Zusammendrängung und Vereinigung habe ich wiederholt gesehen. Die Zusammensetzung aus mehreren neben einander liegenden Stücken ist bisweilen auch an dem ganz ausgebildeten, schon außerhalb der Zellen gelegenen Zwischenkörper deutlich zu erkennen. Die Stäbchen legen sich fast immer genau transversal, d. h. senkrecht zur Teilungsaxe, zusammen. Nur einmal habe ich gesehen, daß sie zu einer schrägen, kurzen Linie an einander verschoben waren, so daß die Teilungsebene durch das Faserbündel nicht genau quer, sondern schräg verlief.

Unterdessen hat sich das Faserbündel sehr verändert, insofern als es zu einem einfachen Strange verklebt ist, in dessen Mitte der Zwischenkörper liegt. Nur wenige Male waren zwei Stränge vorhanden, denen zwei neben einander liegende Zwischenkörper entsprachen. In diesem Zustande färben sich die Stränge mit Eisenhämatoxylin ziemlich intensiv, jedoch nicht so stark als die Zwischenkörperchen selbst. Die freien Enden eines jeden Stranges sind anfangs noch aufgefasert und verlieren sich in der Nähe der Tochterkerne, ohne sie zu erreichen. Später werden diese Enden einfach und meist fein ausgezogen und verkleinern sich zusehends. Je mehr sich die Größe der Tochterzellen, deren Kerne inzwischen in das Ruhestadium unter Bildung der Kernmembran und der Kernkörperchen eingetreten sind, der definitiven nähert, um so geringer und unansehnlicher werden diese Ueberbleibsel und stellen schließlich nur noch kleine, an den Zwischenkörper sich anschließende, kurze Striche oder Stiftchen dar, deren freie Enden nicht selten wie abgeschnitten aussehen. Endlich werden auch diese letzten Reste des Faserapparats unsichtbar. Ich betone, daß ich einen directen Uebergang dieser Faserstränge in die Structures der Zelle nicht sicher erkennen konnte. Vielmehr gewann ich den Eindruck, daß die Faser-masse als morphologischer Bestandteil der Tochterzellen zu Grunde geht, die Faserreste scheinen der vollständigen Auflösung anheimzufallen.

Ist der Zwischenkörper ausgebildet, so hat sich die vollständige Abschnürung der Zelleiber vollzogen, und zwar so, daß der Zwischenkörper sich stets außerhalb des Zellprotoplasmas befindet. Er liegt dabei zwischen den durch die Einschnürung entstandenen Spitzen der platten, 4—6-eckigen Elemente, gewöhnlich dicht an einer Zellspitze, während er von der anderen durch einen schmalen, protoplasmalfreien Raum getrennt wird. Nur in der Minderzahl der Fälle befindet er sich genau in der Mitte zwischen den beiden Spitzen, so daß die Begrenzungen der Zelleiber, ohne den Zwischenkörper zu berühren, an ihm vorbeiziehen und von ihm durch eine schmale Spalte getrennt werden. Meist läßt sich dann in den Präparaten nicht mehr mit Sicherheit erkennen, ob der Zwischenkörper nunmehr vollständig isolirt ist oder noch mit dem Faserstrang an der einen oder an beiden Seiten in Verbindung steht. Gewöhnlich ist wohl das letztere der Fall, denn ich habe bisweilen gesehen, daß sich das Zellprotoplasma der beiden Tochterzellen, wohl infolge von Schrumpfung durch Reagenzwirkung, an der ursprünglichen Zelldurchschnürungsstelle etwas retrahirt und von dem Faserstrange zurückgezogen hatte. Alsdann sah man sehr deutlich, daß sich der Faserstrang noch im Zusammenhange mit dem

Zwischenkörperchen befand. Waren von dem Faserstrange nur noch kleine Reste vorhanden, so lagen dann zwischen den Zellen mehr oder weniger entblößte, spindel- oder kreuzförmige Gebilde, deren dunkel gefärbte Mitte dem Zwischenkörperchen, deren beide Schenkel den Faserbündelresten entsprechen. Dadurch kamen ähnliche Figuren zu Stande, wie SOLGER¹⁾ sie aus dem Rattenamnios dargestellt und in ihrer Gesamtheit als Zwischenkörper beschrieben hat. An dem von SOLGER abgebildeten, spindelförmigen Gebilde ist aber nur der mittlere dunklere Teil der eigentliche Zwischenkörper, während die ausgezogenen blauen Enden die letzten, aus dem Zellprotoplasma zum Teil herausgetretenen, verklebten Faserreste darstellen. Diese Befunde waren jedoch im Salpenepithel nur vereinzelt, so daß, wie ich glaube, nicht angenommen werden kann, daß hier physiologische Verhältnisse vorliegen, etwa derart, daß die letzten Faserreste von den Tochterzellen ausgestoßen werden. Vielmehr ist wohl sicher, daß auch diese allmählich innerhalb der Tochterzellen selbst aufgelöst werden, während der Zwischenkörper extracellulär zu Grunde geht. An meinem Object erhält sich der letztere mit den zusammengeschrumpften Faserresten noch recht lange: die Tochterzellen können schon vollständig alle Eigenarten des Baues der Mutterzellen ausgebildet und fast die Größe der letzteren erlangt haben und führen doch noch einen leidlich tingiblen Zwischenkörper zwischen sich. Den letzteren habe ich daher in diesem Epithel unzählige Male angetroffen.

Die obigen am Salpenepithel erhaltenen Befunde stehen in allen wesentlichen Punkten in völliger Uebereinstimmung mit dem, was FLEMMING von den Salamanderzellen beschrieben hat. Nur darin weiche ich von FLEMMING ab, daß ich die ersten Anlagen des Zwischenkörpers nicht zwischen den Verbindungsfasern, sondern als ihre Verdickungen angetroffen habe.

Dagegen konnte ich niemals eine Querteilung des Zwischenkörpers und ein Zurückwandern der Faserhälften mit den halben Zwischenkörpern in die Tochterzellen feststellen, wie es v. KOSTANECKI (siehe oben) angegeben hat. Ebenso muß ich, entgegen BENDA, irgend eine Beziehung der Zwischenkörper zu den Centalkörpern der Tochterzellen ganz entschieden in Abrede stellen.

Wenn ich diese meine Befunde mit den gleichlautenden Beobachtungen von HENNEGUY, v. KOSTANECKI (letzte Arbeiten), WIERZEJSKI, SIEDLECKI, MEVES und SOBOTTA, welche bei ganz anderen Objecten,

1) SOLGER, Zur Kenntnis der „Zwischenkörper“ sich teilender Zellen. Anat. Anz., Bd. 6, 1891, p. 483.

und zwar bei Vertebraten und Evertebraten gemacht wurden, zusammenhalte, so werde ich zu der Annahme geführt, daß die Entstehung des Zwischenkörperchens aus äquatorialen Verdickungen der Fasern selbst eine ganz allgemeine Verbreitung bei den tierischen Zellen besitzt. Dabei scheint es gleichgültig, ob die Fasern, wie wohl meist, der Centralspindel angehören oder sogenannte „Verbindungsfasern“ darstellen.

Zahl, Größe und Anordnung der Knötchen variieren nach der Tier-species, wie wir aus der obigen Litteraturübersicht ersehen haben. Je zahlreicher und regelmäßiger verteilt die Faserverdickungen im Aequator in die Erscheinung treten, um so deutlicher wird auch das werden, was hauptsächlich bei Wirbellosen als äquatoriale Zellplatte (*plaque fusoriale* von CARNOY) beschrieben ist¹⁾.

Alle Beobachter kommen darin überein, daß die Knötchen sich genau in der Mitte der achromatischen Fasern zwischen den Chromatin-Tochterfiguren ausbilden. Das scheint für die Deutung dieser Bildung von Wichtigkeit. Denn ich habe nach meinen Untersuchungen die Ueberzeugung gewonnen, daß wir in den äquatorialen Faserverdickungen eine Vorrichtung zu erblicken haben, welcher die Aufgabe zufällt, den achromatischen, zwischen den Chromosomenhälften ausgespannten Faserapparat in zwei genau gleiche Hälften zu trennen. Dadurch wird bewirkt, daß auf jede Tochterzelle auch von dieser Substanzmasse je eine Hälfte kommt, nachdem die Centrankörper, die Sphären und die Chromatinmassen in genau gleiche Teile zerlegt sind. Diese genaue Halbierung der Fasern ist deswegen von besonderem Interesse, weil es sich in den Fasern ja nur um einen vorübergehenden, lediglich bei der Mitose functionirenden, mechanischen Apparat handelt, der als solcher morphologisch alsbald zu Grunde geht²⁾. An den Salpenzellen

1) CARNOY, *La cytotidière chez les arthropodes. La Cellule*, Tome I, 1885. Vgl. die zahlreichen Abbildungen, welche CARNOY von der „*plaque fusoriale*“ in den Hodenzellen der Arthropoden gegeben hat. In allen diesen Zeichnungen wird die „*plaque fusoriale*“ von äquatorialen Verdickungen der Fasern selbst gebildet. Mir erscheint nicht zweifelhaft, daß es sich hier überall um die Vorstufen der Zwischenkörperbildung handelt, und ist es mir durchaus wahrscheinlich, dass sich in allen den von CARNOY und Anderen untersuchten Zellen mit den neueren Methoden bei der Teilung ein aus der „*plaque fusoriale*“ hervorgehender, mehr oder weniger typischer Zwischenkörper wird nachweisen lassen, wie es durch PRENANT für die Myriopoden ja schon geschehen ist.

2) Eine Ausnahme machen bekanntlich die Hodenzellen mancher Tiere, in welchen nur ein Teil der Fasern eingeschmolzen wird, während

konnte ich wenigstens nicht erkennen, daß die schrumpfenden Faserstränge sich direct in Protoplasmastructur zurückbilden. Daß nun auch diese der Einschmelzung anheimfallende Fasermasse in zwei genau gleiche Hälften geteilt wird, wie die übrigen wichtigen Zellbestandteile, daraus darf wohl geschlossen werden, daß auch die Substanz dieser Fasern für die Tochterzellen noch von besonderer physiologischer Bedeutung ist. Die Halbierung des Faserapparates wird nun durch die Knötchen vermittelt, welche ich als Differenzirungen der Fasern selbst ansehe. An dem Salpenepithel habe ich feststellen können, daß zu beiden Seiten der Knötchen verdünnte, für Resorption oder Bruch disponirte Stellen der Fasern entstehen. Bei anderen Objecten, bei welchen eine Querteilung des Zwischenkörpers beobachtet ist (siehe oben), sind diese Bruchstellen in den Knötchen selbst zu suchen. Ich will daher die Faserverdickungen als Halbierungsknötchen bezeichnen.

Damit soll aber nicht gesagt sein, daß jedesmal alle zwischen den Tochterchromosomen ausgespannten Fasern durch Vermittelung der Knötchen getrennt werden müssen; das wird schon durch die oben hervorgehobenen Befunde von nur ringförmig und nur axial auftretenden Knötchen ausgeschlossen. Jedenfalls wird aber auch in diesen Fällen ein meist größerer Teil der Fasern durch Knötchenbildung halbiert, während die übrigen Fasern im Aequator durch einfache Resorption zertrennt zu werden scheinen, soweit sie nicht in den verbackenen Fasersträngen bis zu ihrem vollständigen Verschwinden vereint bleiben.

Aus den obigen Ausführungen folgt, daß ich die Bildung der Halbierungsknötchen für einen von der eigentlichen Zelldurchschnürung unabhängigen Proceß ansehe. An den sich teilenden Salpenzellen habe ich die ersten Anfänge der Knötchen auch stets in einiger Entfernung von der oberflächlichen Schnürfurche der Mutterzelle angetroffen. Ein sehr instructives Beispiel für die Unabhängigkeit dieser beiden Prozesse von einander hat KOSTANECKI¹⁾ kürzlich nach Präparaten von God-

der andere zur Entstehung des sog. „wahren Nebenkerns“ und der „Zellkoppeln“ Veranlassung giebt. Vgl. hierüber die Angaben von PLATNER, PRENANT, ZIMMERMANN, BOLLES LEE, HENNEGUY u. A.

1) K. KOSTANECKI, Ueber die Bedeutung der Polstrahlung während der Mitose und ihr Verhältnis zur Teilung des Zelleibes. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 49, 1897, p. 692. Vgl. auch: GODLEWSKI, Ueber mehrfache bipolare Mitose bei der Spermatogenese von *Helix pomatia*, Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau, 1897. Uebrigens hat auch CARNOY (La cytodierèse chez les arthropodes. La Cellule, Tome I, 1885) von Hodenzellen der Arthropoden das Gleiche schon mehrfach abgebildet, vgl. z. B. l. c. Fig. 67 (*Calopteryx*), Fig. 110

LEWSKI veröffentlicht. Bei den Spermatogonien und Spermatocten der Mollusken kann bekanntlich öfters nach erfolgter Kernteilung die Zellteilung unterbleiben, so daß es zur Ausbildung mehrfacher mitotischer Figuren in einem gemeinsamen Zelleibe kommt. Hierbei zeigt nun nach Angabe der genannten beiden Autoren die Centralspindel ein sehr interessantes Verhalten, l. c., p. 692: „Wie schon PLATNER abgebildet hat, erfolgt trotzdem, daß die Einschnürung und Einstülpung der Zelloberfläche und demnach eine Trennung der beiden Tochterzellen unterbleibt, eine äquatoriale Einschnürung der Centralspindelfasern. Dieselben weisen dann sogar die charakteristischen länglichen Verdickungen an der eingeschnürten Stelle auf, und es kommt zur Bildung eines typischen Zwischenkörpers, ganz als ob die Einschnürung des Zelleibes erfolgt wäre.“

Wenn man in dem Auftreten der Halbirungsknötchen ein „Aequivalent“, ein „Homologon“ der Zellplattenbildung bei den Pflanzenzellen erblicken will, wie FLEMMING es zuerst gethan hat, so muß man folgerichtig in dem zwischen den Zellen liegenden Zwischenkörper ein Rudiment der Scheidewandbildung der Pflanzenzellen sehen. Nun hat ja die Entstehung der „Zellplatte“ bei Pflanzen und Tieren sehr viel Uebereinstimmendes, wenn es sich für die tierischen Zellen, wie ich glaube, bestätigen wird, daß der Zwischenkörper im Wesentlichen immer nur aus den Faserverdickungen hervorgeht, und liegt es mir fern, die offenkundige Homologie in Abrede stellen zu wollen. Trotzdem erscheint es mir nicht recht plausibel, daß aus diesem Gesichtspunkte allein die allgemeine Verbreitung des Zwischenkörpers bei der indirecten Teilung der tierischen Zellen eine genügende Erklärung finden soll. Ich kann mir nicht gut vorstellen, daß ein so typisch auftretender Körper nur eine einfache „atavistische Reminiscenz“ darstellt und sich in dieser Constanz von hypothetischen Urzellen her nur als einfaches bedeutungsloses Rudiment bis zu den höchsten Tierformen fortgeerbt hat. Vielmehr glaube ich denn doch, daß der Zwischenkörper nicht ohne physiologische Bedeutung ist und irgend eine für das Zellenleben wichtige Rolle spielen muß. Freilich ist es schwer, die Function dieses Gebildes nachzuweisen, und lassen sich hierüber vorläufig nur Vermutungen aufstellen. Wenn ich mir nun vergegenwärtige, wie der mächtige achromatische Faserapparat (Centralspindel, resp. sogen. Verbindungsfasern) so schnell entsteht, als mechanische Vorrichtung kurze

(Aphrophora), Fig. 153, 155, 156 (Steropus) und Fig. 185 (Agelena), wo in einer Zelle ohne jede Andeutung einer Protoplasmateilung neben zwei ruhenden oder nahezu ruhenden Kernen eine reducirte, aber noch sehr deutliche „plaque fusoriale“ mit Faserresten gelegen ist.

Zeit functionirt, um dann functionslos zu werden und der Einschmelzung anheimzufallen, so drängt sich mir der Gedanke auf, daß hierbei auch Stoffe verbraucht werden und Stoffwechselproducte entstehen müssen, welche für die Tochterzellen unnütz oder gar schädlich sein können. Ich vermute, daß diese verbrauchten Stoffe des achromatischen Apparates in den Halbirungsknötchen angesammelt und condensirt werden, um in dem aus den Halbirungsknötchen hervorgegangenen Zwischenkörper zur Ausscheidung zu gelangen. Ich erblicke in dem Zwischenkörper also einen Auswürfling, eine Art Excretionsproduct¹⁾.

Während demnach die Halbirungsknötchen eine genaue Halbirung der für die Tochterzellen verwertbaren Fasersubstanz vermitteln, condensiren sie in sich, wie mir scheinen will, gleichzeitig die während der Mitose durch die Arbeitsleistung des Faserapparates entstandenen Stoffwechselproducte, um diese letzteren in dem aus ihrer Vereinigung hervorgegangenen Zwischenkörper zu eliminiren und unschädlich zu machen.

Nachdruck verboten.

Ueber Kernformen und Sphären in den Epidermiszellen der Amphioxuslarven.

VON E. BALLOWITZ in Greifswald.

In der Discussion zu einem Vortrage FLEMMING's auf der III. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Berlin 1889 hat HATSCHKEK²⁾ eine interessante, aber wenig beachtete Angabe über Kernformen in den Epidermiszellen der Amphioxuslarven gemacht. Danach „ist das äußere Epithel an jüngeren Embryonen hoch cylindrisch, wird bei der Larve außerordentlich stark abgeplattet und später wieder cylindrisch. In dem Stadium der Abplattung sind die Kerne der Zellen nicht etwa nur ausnahmsweise, sondern regelmäßig derart durchlöchert, daß sie die Form eines platten Ringes annehmen; man findet daneben auch zahlreiche Kerne, wo der Ring an der einen Seite eingerissen ist, so daß er eine kringelförmige oder halbmondförmige Gestalt gewinnt; an Stellen, wo das Epithel sich etwas verdickt, finden sich

1) Bei der Teilung der Hodenzellen der Spinnen scheint, nach den Mitteilungen von J. WAGNER, von der Fasermasse noch mehr als der eigentliche Zwischenkörper zur Abscheidung zu gelangen. (Arbeiten d. Kais. Naturf.-Ges. St. Petersburg, Bd. 26.)

2) Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft auf der III. Versammlung in Berlin, 10.—12. Oktober 1889, p. 13.

Uebergänge von diesen Formen zu solchen, die wieder kreisförmigen Umriß zeigen. In den späteren Stadien, wo das Epithel sich wieder verdickt, sind die Kerne wieder alle rundlich oder oval.“ HATSCHKE hält die erwähnten Erscheinungen bei diesem Object nicht für Kerntheilungserscheinungen, sondern vermutet, daß dieselben im Zusammenhang stehen mit der starken Abplattung der Zellen.

Nach den Ergebnissen meiner Untersuchungen am Salpenepithel¹⁾ hegte ich die Vermutung, daß bei den Amphioxuslarven ähnliche Bauverhältnisse der Epithelzellen vorliegen würden und auch hier die abweichende Kernform durch die Existenz einer Sphäre bedingt sein könnte.

Ich war daher sehr erfreut, daß Herr College SOBOTTA in Würzburg die Freundlichkeit hatte, mir auf meine Bitte mit liebenswürdigster Bereitwilligkeit eine Anzahl Amphioxuslarven zur Verfügung zu stellen, welche von ihm für entwicklungsgeschichtliche Zwecke mit conc. Sublimatlösung und mit Sublimat-Pikrinsäure fixirt und in Alkohol conservirt waren. Der folgenden Mitteilung liegt dieses Material zu Grunde.

Zunächst kann ich die Angaben von HATSCHKE in vollem Umfange bestätigen. Auch ich fand die Kerne in den platten Zellen der Amphioxuslarven bestimmter Größe sehr polymorph und auch individuell verschieden. Bei manchen Exemplaren waren die Sichelformen, bei anderen die Hufeisen, bei anderen die Ringe vorherrschend. Alle Kernformen konnten auch durcheinander vorkommen. Selbst die kleinen Kerne junger Zellen besaßen oft schon eine typische Ring- oder Lochkernform. Die Ringe fand ich meist weit zahlreicher als bei den von mir untersuchten Salpenarten. Die genannten Kernformen waren gewöhnlich sehr regelmäßig und zierlich, nicht selten erschienen die Kerne an ihrer äußeren Peripherie oder an ihren Enden aber auch unregelmäßig und etwas gelappt. Kernfragmentirungen habe ich indessen so gut wie niemals beobachtet. Allen diesen gebogenen Kernformen ist gemeinschaftlich, daß sie excentrisch in der Zelle liegen und ihre Concavität gegen die Zellenmitte hin gerichtet haben.

Im Protoplasma des mittleren Zelltheiles habe ich nun an den meisten Larven eine dichtere, intensiver gefärbte Stelle von nicht ganz constanter Größe angetroffen, und zwar gewöhnlich ausnahmslos in jeder Epithelzelle. Diese bei intensiver Färbung oft als ein besonderer Körper imponirende Stelle war meist unregelmäßig gestaltet, mit

1) Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1898.

zackiger Begrenzung; von den Zacken gingen Fadenstränge in das Zellprotoplasma.

Ganz constant war die Lage dieses Körpers in dem Centrum oder doch in der Nähe des Centrums der platten Zellen. In den Ringkernen befand er sich in der Mitte des Ringlumens, in den Hufeisen und Halbmonden im Bereich der Kernconcauität. Unzweifelhaft handelt es sich in diesem Gebilde um eine centrale Zellsphäre.

Innerhalb dieser Stelle sah ich oft deutlich intensiv gefärbte Körnchen, ohne Frage wohl die Centralkörper. Indessen wollte es mir trotz aller Bemühungen nicht gelingen, durchgehends eine distincte, scharfe Centralkörperfärbung zu erzielen. Dieses Object scheint für die Centralkörperfärbung nicht sehr günstig, auch sind die Zellelemente recht klein.

Nach allem scheint mir eine bedeutsame Uebereinstimmung des inneren Baues der Epithelzellen bei den Salpen und Amphioxuslarven in den wesentlichsten Punkten vorzuliegen, eine Uebereinstimmung, welche im Hinblick auf die nahe Verwandtschaft zwischen den Tunicaten und Amphioxus noch an Interesse gewinnt.

Indessen will ich diese Mitteilungen noch mit Reserve machen, da mir das untersuchte Amphioxusmaterial für die specielle Untersuchung dieser feineren Structurverhältnisse der Zellen nicht ganz einwandfrei erschien. Damit soll nicht gesagt sein, daß das Material nicht gut conservirt war, im Gegenteil, sein Fixirungs- und Conservirungszustand war im Uebrigen ein ganz vorzüglicher. Nur mit Bezug auf das dünne Oberflächenepithel habe ich den Verdacht, daß es nicht frei von Schrumpfungerscheinungen war. Ich kann mir aber nicht denken, daß der geschilderte, central gelegene, in jeder Zelle constant vorkommende Körper lediglich auf Schrumpfungerscheinungen zurückzuführen wäre, dieser Einwand scheint mir ausgeschlossen.

Nähere Mitteilungen über diese Epithelzellen der Amphioxuslarven hoffe ich folgen lassen zu können, sobald ich ein größeres Untersuchungsmaterial zur Verfügung haben werde.

Anatomische Gesellschaft.

12. Versammlung in Kiel vom 17.—20. April 1898.

Angemeldete Vorträge und Demonstrationen:

- 30) Herr J. BROMAN: Ueber die Entwicklung der Gehörknöchelchen beim Menschen.
- 31) Herr E. GAUPP: Demonstration der von F. ZIEGLER hergestellten zweiten KEIBEL'schen Modellserie zur Entwicklungsgeschichte des Schweines.
- 32) Herr H. STRAHL: Ueber die Entwicklung der Mammorgane beim Menschen.
- 33) Herr MÄRTENS: Mitteilungen über die Entwicklung des Kehlkopfes bei den schwanzlosen Amphibien (mit Demonstration von Plattenmodellen).
- 34) Herr KALLIUS: 1) Mitteilungen über die Entwicklung des menschlichen Kehlkopfes.
2) Demonstrationen: a) von Plattenmodellen zur Entwicklung des Kehlkopfes;
b) von Kernteilungen von Triton cristatus.
- 35) Herr VAN DER STRICHT: Sur la structure du noyau de BALBIANI dans l'ovule de la femme (avec démonstration).
- 36) Herr P. EISLER: Ueber die nächste Ursache der Linea Douglasi.

*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 unthunlich 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.*

*Um **genügende Frankatur** der Postsendungen wird höflichst gebeten.*

Abgeschlossen am 9. April 1898.

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.

XIV. Band.

7. Mai 1898.

No. 16.

INHALT. Aufsätze. **Emil Holmgren**, Zum Aufsätze **W. SCHREIBER's** „Noch ein Wort über das peripherische sensible Nervensystem bei den Crustaceen“. Mit 7 Abbildungen. p. 409—418. — **Gustav Brühl**, Die anatomischen Darstellungsweisen der Hohlräume des Ohres und der Nase. p. 418—429. — **Josef Schaffer**, Bemerkungen zur Histologie des Knochengewebes. p. 429—433. — **Franz Crevatin**, Ueber die Zellen von **FUSARI** und **PONTI** in der Kleinhirnrinde von Säugetieren. p. 433 bis 436. — **Anatomische Gesellschaft**. p. 436—440.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zum Aufsätze **W. SCHREIBER's** „Noch ein Wort über das peripherische sensible Nervensystem bei den Crustaceen“

(Anatom. Anzeiger, Bd. 14, No. 10).

Von **EMIL HOLMGREN** in Stockholm.

Mit 7 Abbildungen.

In dieser Zeitschrift publicirte **A. BETHE** 1896 eine Mitteilung über von ihm mit der Methylenblaumethode erhaltene Befunde in Bezug auf das periphere Nervensystem von *Astacus fluviatilis*¹⁾, worin erwähnt wurde, daß multipolar gestaltete, unter einander direct anastomosirende Nervenzellen subepidermal und sehr reichlich vorhanden

1) Bd. 12, No. 1, 1896.

wären. — Da ich seitdem bei meinen Untersuchungen über das periphere Nervensystem der Crustaceen ganz auffallend analoge Bildungen mit den von BETHE beobachteten fand, und ich dieselben als mesenchymatische Zellen auffassen mußte — um so viel mehr als ich an den beigefügten Abbildungen BETHE's mit hinreichender Deutlichkeit Verbindungen dieser Zellen mit Nerven nicht wahrnehmen konnte — so sprach ich auch meinen Zweifel über ihre nervöse Natur aus, in einem Aufsätze über das periphere Nervensystem der Arthropoden¹⁾. So veröffentlichten Prof. J. NUSBAUM und Cand. W. SCHREIBER im Biol. Centralblatte²⁾ eine schöne Untersuchung, in welcher Mitteilung diese Forscher die Behauptung BETHE's zu constatiren suchten.

In einem neulich von SCHREIBER publicirten Aufsätze, in welchem die mit einer modificirten GOLGI'schen Methode erlangten Ergebnisse erwähnt werden, sind die multipolaren Zellen BETHE's wiederum als nervöse Elemente gedeutet worden.

Mit den publicirten Untersuchungen NUSBAUM's und SCHREIBER's ist indessen die Frage in Bezug auf das Vorkommen multipolarer und subepidermal localisirter Nervenzellen bei den Crustaceen unvergleichlich mehr begründet worden als durch die kurze vorläufige Notiz von BETHE.

Soweit ich jedoch durch meine eigenen Untersuchungen gefunden zu haben glaube, haben NUSBAUM und SCHREIBER, anstatt die Behauptungen BETHE's zu constatiren, eine ganz neue Entdeckung gemacht, von der die größte principielle Bedeutung zugeschrieben werden muß. Sie haben nämlich wesentlich analoge multipolare Nervenzellen mit denen von mir bei den Raupen beschriebenen und abgebildeten gefunden. — Ich habe in meiner oben angedeuteten Notiz hervorgehoben, daß bei den Raupen die Nervenfortsätze dieser multipolaren Zellen in die subepidermalen Nervenverzweigungen mit größter Deutlichkeit zu verfolgen sind (Fig. 1a *b* und *c*, Fig. 1b), während die Dendriten entweder mit analogen Processen anderer Nervenzellen (*c*) oder mit plexiform geordneten Zweigen der Nerven direct anastomosiren (*b*). Dieses letztere Verhältnis deutete ich so, daß die eben genannten Nervenzweige als periphere protoplasmatische Ausläufer mehr central localisirter multipolarer Nervenzellen aufzufassen wären, da ich mitunter multipolare Nervenzellen in den Nerven eingeschaltet gesehen hatte. Die Möglich-

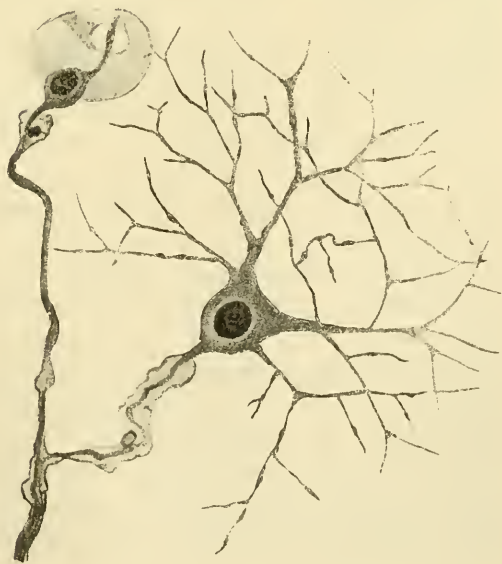
1) A. A., Bd. 12, No. 19 und 20, 1896. — Die vitale Methylenmethode wurde auch von mir benutzt.

2) Beiträge zur Kenntnis des peripherischen Nervensystems bei den Crustaceen. Bd. 17, No. 17, 1897. — Methylen.

Fig. 1a. Von der Haut einer Raupe von *Sphinx ligustri*. Flächenpräparat. Methylen. *p* Porenkanal in der Haut; *a* bipolare Sinnesnervenzellen; *b* multipolare Nervenzelle, die mit einem Nervennetze in direkter Verbindung steht; *c* multipolare Nervenzellen, die mit einander in direkter Verbindung stehen. — Mit Camera gezeichnet. — Zeiss Oc. 3, Obj. D.



Fig. 1b. Eine multipolare Nervenzelle und eine bipolare Sinnesnervenzelle von der Haut einer Raupe von *Sphinx ligustri*. Methylen. — Mit Camera gez. — Zeiss Oc. 4, Homog. Imm. $\frac{1}{12}$.



keit ist jedoch nicht ganz ausgeschlossen, daß hier Dendriten und wahre Neuritenverzweigungen mit einander communiciren, da durch die Untersuchungen von RETZIUS¹⁾ gezeigt worden ist, daß bei vielen Evertibraten: Crustaceen, Würmern u. s. w. birnförmige Nervenzellen existiren, aus deren einzigem Fortsatze sowohl Dendriten als Axencylinder ausgehen — ein Verhältnis, was darauf hinzuweisen scheint, daß beide Arten von Ausläufern einer Zelle gar nicht etwas absolut und principiell Verschiedenes darbieten.

Nervenzellen von wesentlich analogem morphologischen Charakter haben, wie oben gesagt, NUSBAUM und SCHREIBER bei den Crustaceen gefunden: multipolar gestaltete Zellen, mit einem Axenfortsatze, bis in die Nerven verfolgbar, versehen, welche Zellen mehr rundlich oder conisch sind. — Wenn ich die genannten Forscher richtig verstanden habe, sind von ihnen directe Anastomosen zwischen Dendriten analoger Zellen, die Nervenfortsätze besitzen, vielfach wahrgenommen worden, und wie SCHREIBER in seinem letzten Aufsätze hervorgehoben hat, sollen auch Anastomosen einiger von diesen Zellen mit directen Nervenprocessen vorhanden sein — Verhältnisse, die also mit denen von mir bei den Raupen beschriebenen ganz analog sind. — Bei dem Revidiren meiner Crustaceenpräparate habe auch ich Bilder gefunden, die ich als die eben genannten Behauptungen NUSBAUM's und SCHREIBER's einigermaßen, wenn auch nicht völlig constatirend ansehen muß. Aber diese, mit einem Axenfortsatze deutlich versehenen Nervenzellen können ja doch mit denen von BETHE beschriebenen und abgebildeten nicht identisch betrachtet werden.

Wie es NUSBAUM und SCHREIBER gewiß richtig hervorheben, sind die Zellen BETHE's „multipolare Zellen von mehr oder weniger unregelmäßiger Gestalt (BETHE's Typus), die in zahlreiche sich teilende und verästelnde Fortsätze auslaufen, zwischen denen ein langer Axenfortsatz gewöhnlich nicht zu unterscheiden ist“.

Aus den Beschreibungen BETHE's und aus denen von NUSBAUM und SCHREIBER geht weiter hervor, daß diese Zellen, die nicht selten durch kurze, breite Brücken mit einander communiciren, Ausläufer zwischen die Epidermiszellen hineinsenden können. — Es fehlt also diesen Zellen „gewöhnlich“ — ich wollte lieber immer sagen — jeder Axenfortsatz, das schwerwiegendste Kriterium ihrer nervösen Natur. Wie könnte man bei solchem Verhältnisse, da es sich um post-embryonale Entwicklungsstufen handelt, solche Zellen als Nervenzellen deuten? Ja, möglicher Weise dadurch, daß die Verzweigungen

1) Biol. Untersuch., Neue Folge Bd. 1, 2 u. s. w.

dieser Zellen mit unzweideutig nervösen Zellen direct communicirten. Dies haben ja auch NUSBAUM und SCHREIBER zu constatiren gesucht. Die Bilder, welche sie in dieser Hinsicht bisher veröffentlicht haben, muß ich indessen als nicht hinreichend beweisend ansehen; und sehe ich daher der von ihnen versprochenen mehr weitgehenden Arbeit mit größtem Interesse entgegen.

Wie diese Zellen mir hervorgetreten sind, so muß ich meine vorher ausgesprochene Meinung bis auf weiteres aufrecht halten; und ich will hier die Beobachtungen zusammenzustellen versuchen, auf welche ich meine Ansicht begründe.

1) Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch den Abdominalfuß von *Palaeomon*. Unter der Haut treten sternförmige Bindegewebszellen deutlich hervor, die mit ihren zahlreichen protoplasmatischen Ausläufern vielfach unter einander sich verbinden. Man kann auch sehen, wie diese Ausläufer oder der Zellenkörper selbst mit den perineuralen Zellen in einiger Art der Verbindung stehen. Es liegt wohl darin nichts Besonderes, aber es scheint mir, daß dieses Verhältnis im vorliegenden Zusammenhange nicht ganz wertlos ist. Multipolar gestaltete, eventuell mit Methylen gefärbte Zellen dürfen nämlich also nicht ohne weiteres nur aus dem Grund als nervöse Elemente gedeutet werden, daß sie auf die eine oder andere Weise mit Nerven in Verbindung stehen. Nur wenn die als Nervenzellen ponirten Zellen als terminale Gebilde einzelner Nerven-



Fig. 2. Von einem Längsschnitte des Abdominalfusses von *Palaeomon*. Sublimatfixierung. Hämatox.-Eosin. — Mit Camera gez. — Zeiss Oc. 4. Obj. A.

zweigen hervortreten, und diese letzteren als Nervenprocesse unzweideutig aufzufassen sind, darf man wohl diese Zellen als nervöse Elemente ansehen.

2) Dicht unter der Haut findet man überall große mesenchymatische, beinahe immer mit Prolongationen zwischen den Epidermiszellen versehene Zellen, die teils wenig pigmentirt und dann deutlich granulirt und intensiv tingirbar, teils schwarz pigmentirt sind (Fig. 4). Diese als mehr oder weniger differenzirte Chromatophoren offenbaren Elemente sind multipolar gestaltet und anastomosiren vielfach mit einander. Die Vermutung, daß auch diese mesenchymatischen Zellen mit dem Perineurium im Zusammenhange stehen können, scheint mir die

Fig. 4 desgleichen zu bestätigen. In dieser letzteren ist nämlich, wenn auch nicht eine directe Continuität, doch wenigstens der innigste Contact mit dem Perineurium deutlich zu sehen.

3) Beim Vergleich der Figg. 3, 4 und 5 kann es wohl niemandem entgehen, wie die Pigmentzellen der Figg. 4 und 5 in fast jeder Hin-

Fig. 3.

Fig. 4.

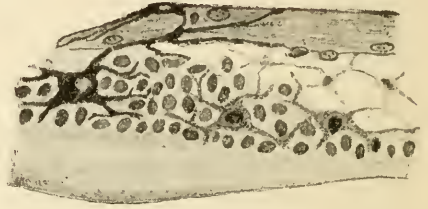


Fig. 5.

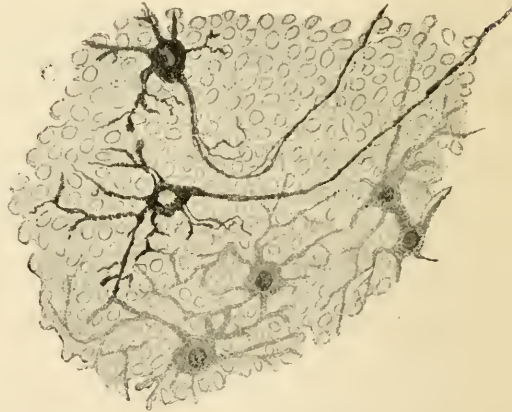


Fig. 3. Von einer Maxillarpalpe von *Palaemon*. Flächenpräp. Methylen, BETHEsche Zellen. — Mit Camera gez. — Zeiss Oc. 3, Obj. F.

Fig. 4. Von einem durch die Haut schräg geführten Schnitte des Abdominalfußes von *Palaemon*. Sublimatfixirung. Hämatoxylin-Eosin. Links wenig pigmentirte Chromatophore; rechts eine stark pigmentirte analoge Zelle. Ein Nerv subepidermal verlaufend. — Mit Camera gez. — Zeiss Oc. 3, Obj. D.

Fig. 5. Von einem Tangentialschnitte durch die Haut der Telsonplatte von *Palaemon*. Sublimatfixirung. Hämatoxylin-Eosin. Theils starke, theils wenig pigmentirte Chromatophore. Die Kerne der Epidermiszellen sind nur angedeutet. — Mit Camera gez. — Zeiss Oc. 3, Obj. D.

sicht den multipolaren Zellen der Fig. 3 entsprechen. Die letztere Abbildung legt auch dar, wie eine Verbindung der fraglichen Zellen mit Nervenzweigen, aber doch gewiß nur mit dem Neurilemma derselben, vorkommen kann. Es ist keineswegs selten, daß das Neurilemma,

nebst den Axenfortsätzen, von Methylen diffus tingirt werden kann (s. auch Fig. 1b). — Die Fig. 5 wieder zeigt ein wiederholt zurückkommendes Verhältnis, daß nämlich einzelne Zweige der Pigmentzellen sehr lang ausgezogen sein können, wodurch wenig pigmentirte solche Zellen einigermäßen Nervenzellen simuliren. Von den genannten langen Ausläufern, wie auch von allen anderen Teilen des Zellprotoplasmas können sehr subtile Ramificationen und mitunter in großer Menge ausgehen. Sehr oft hängen die Zellenkörper solcher Zellen durch kurze, breite Brücken direct mit einander zusammen (s. Fig. 5), was gewiß bei nervösen Elementen nur ausnahmsweise vorhanden ist.

4) Ein Verhältnis, für das ich sehr zahlreiche Beispiele vorlegen könnte, ist in der Fig. 6 wiedergegeben. Ohne daß in den resp. Präparaten ein einziger Nerv von Methylen gefärbt worden ist, treten doch mit oben genannten multipolaren Zellen analoge Zellen sehr reichlich und schön gefärbt hervor, die hie und da Prolongationen in die Haare der Haut hineinsenden. Diese Zellen liegen subepidermal, zum Teil auch



Fig. 6. Von einer Maxillarpalpe von *Palaemon*. Flächenpräp. Methylen. BETHESCHE Zellen. — Mit Camera gez. — Zeiss Oc. 4, Obj. A.

zwischen die Epidermiszellen hineingeschoben. Mehr oder weniger dieser Zellen sind mit Pigmentkörnern beladen, hängen auch oft direct mit einander zusammen.

5) Wie zuletzt die Fig. 7 zeigt, kann man an den mit Methylen gefärbten Präparaten sehr oft wahrnehmen, wie das Färbemittel, was von den Zellkernen bei der Tinction reichlich aufgenommen worden war, nach der Fixirung mit Ammoniumpikrat aus denselben Kernen geschwunden ist. Hierdurch werden die letztgenannten als helle, runde Partien von den resp. blauviolett oder schwarz (bei Pigmentirung) tingirten Zellkörpern absteheend — ein Verhältnis, das wenigstens ich sehr selten bei Nervenzellen, wohl aber vielfach bei Bindegewebszellen gesehen habe. Auch an der Fig. 7 sind Verbindungen der multipolaren Zellen mit Nervenzweigen zu sehen. Dieselbe Abbildung giebt desgleichen das einzige Präparat wieder, wo ich die Gegenwart multipolarer Nervenzellen einigermäßen vermutet

habe (*a*). Das allgemeine Aussehen dieser eben genannten Zellen ist ja auch ein anderes, als was die übrigen Zellen zeigen.



Fig. 7. Von einer Maxillarpalpe von *Palaeomon*. Flächenpräp. Methylen. *a* als multipolare Nervenzellen gedeutete Zellen; *b* BETHE'sche Zellen; *c* bipolare Sinnesnervenzellen. — Mit Camera gez. — Zeiss Oc. 4, Obj. D.

SCHREIBER sagt in seinem letzten Aufsatz: „Der Umstand, daß auch nicht nervenhaltige, nämlich manche Bindegewebsselemente sich bei den Crustaceen auf eine ganz ähnliche Weise wie die nervenhaltigen färben können, lehrt uns, wie vorsichtig man in solchen Forschungen verfahren soll“. Jeder Forscher, der sich mit der Methylenblaumethode bei den Crustaceen beschäftigt hat, muß der Behauptung SCHREIBER's beitreten. Die Momente, welche ich oben hervorgegestellt habe, und auf welche ich meine Meinung in Bezug auf die BETHE'schen Zellen begründe, können uns einigermaßen lehren, mit wie vielen Factoren man bei dem Eruiiren der mit Methylen erhaltenen Befunde bei den Crustaceen

zu rechnen hat. Da indessen in fast jedem Punkte so große Uebereinstimmung zwischen den BETHE'schen Zellen und den mehr oder weniger differenzirten Chromatophoren, selbst mit Hinsicht ihres Verhaltens zu den Nerven, existirt und da die BETHE'schen Zellen, als nervöse Elemente gedeutet, durch die Untersuchungen von NUSBAUM und SCHREIBER noch nicht einwendungsfrei betrachtet werden können, so scheint es mir mehr begründet, beide Arten von Zellen als identische Bildungen anzusehen. Dies halte ich für noch mehr berechtigt, weil die genannten Zellen, als nervöse Elemente betrachtet, durch ihre morphologischen Verhältnisse so viel Fremdenartiges für unseren heutigen Begriff von Nervenzellen darbieten mußten. — Da indessen in Bezug auf die Deutung der BETHE'schen Zellen als Nervenzellen nicht nur ein Forscher, sondern mehrere durch ihre verschiedenen Untersuchungen zu derselben Auffassung gekommen sind, da andererseits die reelle Natur dieser Zellen für jeden Forscher, den die vorliegende Frage interessirt, ganz gewiß sich nicht so ohne weiteres entpuppen läßt, schien es mir, daß ein sachgemäßer Discurs dieser principiellen Frage nicht wertlos sein könnte. Darum habe ich auch wiederum hier die Frage berührt und meine vorher ausgesprochene und von der Auffassung der genannten Forscher divergirende Meinung näher zu motiviren gesucht.

Bei den Raupen sind die anatomischen Verhältnisse in Bezug auf die Epidermis und die subepidermalen Bildungen unvergleichlich einfacher als bei den Crustaceen. Es existiren hier keine mesenchymatischen Elemente von der Art, daß sie bei dem Eruiiren der subepidermalen Nervenzellen zum Irrtum verleiten könnten.

Durch meine Untersuchungen und diejenigen NUSBAUM's und SCHREIBER's muß es wohl als höchst wahrscheinlich angesehen werden, daß es bei den Arthropoden multipolargestaltete Nervenzellen existiren, die durch ihre dendritischen Ausläufer unter einander (vielleicht auch mit Axenfortsätzen) in directer Verbindung stehen.

Zuletzt will ich noch etwas erwähnen mit Bezug auf die vitale Methylenblaumethode, wie ich dieselbe bei den Crustaceen angewendet habe. Da ich das Meerwasser für die Tinction der Nerven nachtheilig gefunden zu haben glaubte, schloß ich so gut wie möglich dieses Wasser aus dadurch, daß ich die Versuchstiere ungefähr eine halbe Stunde in physiologischer Kochsalzlösung herumschwimmen ließ, worauf ich das in analoger Solution gelöste Methylen injicirte. Durch

diese Manipulation bekam ich unvergleichlich schönere und vollständigere Bilder, als wenn ich die Tiere direct aus dem Meerwasser injicirte. Ich halte deswegen diese Modification der vitalen Methylenblaumethode bei den Crustaceen, ja auch bei anderen Meertieren für sehr empfehlenswert.

Da manche Arthropoden gegen die gewöhnliche GOLGI-CAJAL'sche Chromsilbermethode auffallend refractär sind, darf die Modification SCHREIBER's ¹⁾ ganz gewiß sehr willkommen sein.

Stockholm, Februar 1898.

Nachdruck verboten.

Die anatomischen Darstellungsweisen der Hohlräume des Ohres und der Nase.

Von Dr. GUSTAV BRÜHL in Berlin.

(Aus der Universitätspoliklinik für Ohrenkranke in Freiburg i/B.)

A. Corrosionspräparate.

Die Idee, Hohlräume dadurch zur Anschauung zu bringen, daß man dieselben mit einer erstarrenden Masse anfüllt und ihre Wandungen zerstört, kann in der Anatomie mannigfache Verwendung finden. Bilden doch das capillare, venöse, arterielle Gefäßsystem, die Lymphgefäße, Drüsenausführungsgänge einen verzweigten Complex von Hohlräumen, deren präparatorische Darstellung erhebliche Schwierigkeiten bereiten kann. Während bei dem eigentlichen Corrosionsverfahren neben der Erfüllung von Hohlräumen die Zerstörung der Umgebung das Wesentliche ist, wurde anfänglich nur ersteres anatomisch ausgenutzt. So machte NUCK (1) zu Leyden Quecksilberinjectionen, um die Verzweigungen des Lymph- und arteriellen Gefäßsystems kennen zu lernen, LUDOVICUS DE BILS (2) Veneninjectionen. SWAMMERDAMM (3) wandte zuerst eine erstarrende Wachsmasse zur Füllung von Gefäßen an. Dadurch konnte man wohl zur Kenntnis oberflächlich liegender Gefäße, aber nicht von feineren in das Organparenchym gebetteten Hohlräumen kommen; dazu gehört die Wegnahme der Umgebung. FRIEDERICH RUYSCHE (4) ließ Insectenlarven diese Arbeit besorgen. Die große Zerbrechlichkeit derartiger Präparate jedoch bewogen GOTTFRIED BIDLOO (5), die ROSE'sche Metalllegirung zur Injection zu verwenden; die Weichteile wurden durch Kochen zerstört. Es blieb NATHANIEL LIEBERKÜHN (6) vorbehalten, das eigentliche Corrosions-

1) l. c.

verfahren zu ersinnen; er injicirte mit einer Wachsmasse und corrodirt das Parenchym durch Salpetersäure. Jedoch erst unter HYRTL'S Aegide fing die Corrosionstheorie an, wahre Triumphe zu feiern. Darf HYRTL doch selbst in seinem Werke: „Die Corrosionsanatomie und ihre Ergebnisse“ sagen, daß „jede Seite seines Werkes anatomische Verhältnisse aufklärt, welche ohne Corrosion für immer verborgen und ungekannt geblieben wären“. Als Injectionsmasse benutzte HYRTL eine Mischung von 1 Teil Wachs: 6 Teile Harz; er corrodirt mit Salzsäure und überzog die Ausgüsse zur Herabsetzung der Zerbrechlichkeit mit Hausenblase.

Bereits vor Erscheinen seines großen Werkes über Corrosionsanatomie hat HYRTL im Jahre 1843 in den Oesterreichischen medicinischen Jahrbüchern (7) und in seinen vergleichend-anatomischen Untersuchungen über das Gehörlabyrinth (8) 1845 eine Corrosionsmethode des knöchernen Labyrinthes beschrieben.

Die Hohlräume des Ohres mußten um so mehr zu derartigen Versuchen auffordern, als ihr verwickelter Bau nur schwer auf präparatorischem Wege darstellbar ist. Das Herausmeißeln des Labyrinthes aus dem Felsenbein ist mühsam; es bedarf der Hand eines Künstlers, um ein naturgetreues Bild zu bekommen. Es darf als bezeichnend gelten, daß die wunderbar gemeißelten Labyrinth des Prof. LG aus Prag, welche sich jetzt im anatomischen Museum in Wien befinden, auf Piedestalen aufgestellt sind, die der gleiche Meister gedrechselt haben soll.

LG (9) selbst hatte bereits Metallinjectionen des knöchernen Labyrinthes unternommen; aber ebensowenig wie GERBER (10), der auf MECKEL'S Veranlassung Felsenbeine in Wachs kochte und den Knochen corrodirt, erhielt er brauchbare Resultate. Dagegen weist das Wiener anatomische Museum herrliche Labyrinthcorrosionen von HYRTL'S Hand auf: HYRTL injicirte seine Wachsharzmasse mittelst einer passenden Barometerröhre durch den Mund in das ovale Fenster, nachdem an den Bogengängen Seitenöffnungen angebracht sind; er verwandte diese Injectionsmethode auch zur Darstellung der Räumlichkeitsverhältnisse der Trommelhöhle mit ihren Anhängen, den Warzenfortsatzzellen und der Ohrtrompete.

Wie SÖMMERING (11) und SAPPEY (12) schon vor ihm, machte auch er Ausgüsse des äußeren Ohres. Jedoch besitzen HYRTL'S Corrosionspräparate von Weichteilen (Mittelohr) den Nachteil, daß nicht alle pneumatischen Zellen des Warzenfortsatzes gefüllt wurden; auch fehlte in der Darstellung der Zusammenhang des äußeren mit dem mittleren Ohre. Um diesen zu gewinnen, injicirte BEZOLD (13) von einem in den

Warzenfortsatz angelegten Bohrkanal aus eine aus 2 Teilen Wachs, 1 Teil Terpentinharz bestehende Masse in das Mittelohr und füllte dann auch den äußeren Gehörgang und die Muschel mit derselben; außerdem machte er von ganzen macerirten Schläfenbeinen Corrosionspräparate; bei diesen gelingt es leichter, Gesamtausgüsse des Hohlsystemes des Ohres zu bekommen, weil man die Luft aus macerirten Knochen durch Sieden in der Wachsmasse verdrängen kann. Die Unterschiede der Weichteilcorrosionen von den Knochencorrosionen bestehen darin, daß bei ersteren das Trommelfell, die Gehörknöchel mit ihrem Faltenapparat, die Muskeln und Nerven der Paukenhöhle Abdrücke in der Wachsmasse hinterlassen; hingegen kommen bei letzteren die pneumatischen Zellen und feinere Knochenkanäle zu besserer Darstellung. — Die Zerbrechlichkeit der Wachspräparate, die POLITZER (14) durch Ueberziehen mit einer galvanoplastischen Kupferschicht zu verringern suchte, ließen die weitere Ausbildung der Metallcorrosionen entstehen. An ihr beteiligten sich VON BUMM (15) und vor allem SIEBENMANN (16), welcher auch Weichteilcorrosionen mit Metallausgüssen herstellte (17). Die Anfertigungsarten von Metallcorrosionen sind sich im Ganzen darin gleich, daß das Schläfenbein in eine Masse kommt, welche das Ausdringen des flüssigen Metalls verhindert (Gyps), und daß die Metalllegirung nach Vertreibung der Luft aus dem Knochen mittelst Erhitzen durch den äußeren oder inneren Gehörgang, die knöcherne Tube, den durchstochenen Canalis caroticus eingegossen oder durch das ovale Fenster injicirt wird. Nach Erkaltung der Präparate wird die Umhüllung entfernt und der Knochen durch Maceration in warmer Kalilauge (40–50°) zerstört. Diese Metallcorrosionen haben den großen Vorteil der Haltbarkeit für sich und eignen sich deswegen ganz besonders für Unterrichtspräparate. Als Metalllegirungen mit niedrigem Schmelzpunkt sind in Verwendung (14)

	Blei	Zinn	Wismut	Kadmium
1) das Metall D'ARCET	1	2	2	—
2) ROSE'sche Metall	1	1	2	— (bei 94° flüssig)
3) WOOD'sche Metall	8	4	16	3 (bei 65° flüssig)

STEINBRÜGGE (18) benutzt die Celloidineinbettung eines frischen, gehärteten Felsenbeins, um nach Corrosion desselben mit Salzsäure einen Celloidinabguß des knöchernen Labyrinthes mit Einschluß der häutigen Teile zu bekommen; selbstverständlich gelingt diese Methode auch bei macerirten Felsenbeinen. Den gleichen Zweck verfolgte BARTH (19) mit Paraffineinbettung.

EICHLER (20) und SIEBENMANN (21) benutzten ebenfalls die Celloi-

dineinbettung des Felsenbeins, um in den durchsichtigen Abgüssen die vorher injicirten Gefäße studiren zu können.

Während das Gehörorgan in seinem zierlichen Bau von jeher das „Steckenpferd“ anatomischer Darstellungskunst gewesen ist, wurden die Nasenhöhlen stiefmütterlicher behandelt.

Auch hier haben wir es mit einem Höhlensystem zu thun; die Hohlräume der Nase sind jedoch ungleich größer, außerdem von außen viel zugänglicher als die des Ohres; so ist hier die präparatorische Anatomie weiter gekommen als die bildende, die corrodirende. Immerhin lag es bei der hervorragenden praktischen Bedeutung der Hohlräume der Nase nahe, an eine Darstellungsweise des gesamten Höhlensystems im Zusammenhange zu denken; denn die Vorstellung, daß die Nase eigentlich nur den gemeinschaftlichen Ausführungsgang eines verzweigten, radiär gelegenen Höhlensystems im Gesichtsschädel bildet, ist nicht so einfach.

Nach dem Vorgange von BRAUNE und CLASEN (22), welche Corrosionen von Nasen frischer Leichen versuchten, gab SIEBENMANN (23) eine Methode an, um vollkommeneren Ausgüsse der Nase zu bekommen. Die durch Behandlung mit $\frac{1}{2}$ Proc. Chromsäure, Alkohol, Terpentinöl getrocknete Kopfhälfte wird, wie bei der Metallcorrosion des Gehörorganes, eingegypst, mit WOOD'schem Metall durch das Nasenloch ausgegossen und mit Kalilauge corrodirt. Die Ausgüsse sollen ein gutes Bild von den Hohlräumen der Nase geben.

Gypsabgüsse aufgemeißelter Oberkieferhöhlen demonstirte HANSBERG (24) in der 3. otologischen Versammlung zu Bonn.

Erwähnt sei noch die Darstellungsweise der Hohlräume der Nase und des Ohres durch Modellirung. BETZ (25) construirte die Nasenhöhle und ihre Nebenräume in Gypsmodellen nach Schnitten eines Spiritusschädels mit gutem Erfolge. Die im Unterricht gebräuchlichen Modelle des Gehörorganes sind dagegen meist nicht verwertbar.

Die bisher gebräuchlichen Corrosionsmethoden von Nase und Ohr sind also folgende:

- | | |
|--|--|
| <p>I. Knochenkorrosionen:</p> <p>a) knöchernes Labyrinth</p> <p>b) Schläfenbein.</p> <p>II. Weichteilscorrosionen:</p> <p>a) Ohrmuschel und äußerer Gehörgang</p> <p>b) Mittelohr mit Anhängen</p> <p>c) äußeres und mittleres Ohr</p> <p>d) inneres Ohr</p> <p>e) äußeres und mittleres und inneres Ohr</p> <p>f) Nasenhöhlen</p> | <p>} 1) Wachsharz</p> <p>2) Metall</p> <p> α) D'ARCET</p> <p> β) ROSE</p> <p> γ) WOOD</p> <p>{ Celloidin</p> <p>{ Paraffin</p> |
|--|--|

B. Quecksilberinjectionspräparate.

Während bisher die mannigfachen Vorzüge der Corrosionsmethoden für die Anatomie von Nase und Ohr betont wurden, müssen auch einige Mängel betrachtet werden.

Zunächst ist es bedauernswert, daß zum Begriff der Corrosion die Zerstörung gehört, was bei seltenen Objecten immerhin ins Gewicht fällt. So bedauert HYRTL in seinem Vorwort zur vergleichenden Anatomie des inneren Gehörorganes (l. c.) den Umstand, „daß zur Darstellung des Gehörorganes der ganze Schädel des Thieres geopfert werden muß, wozu man sich bei seltenen und kostspieligen Exemplaren nicht leicht entschließt“. Ferner ist die Schwierigkeit der Herstellung der Corrosionspräparate, besonders der Metallcorrosionen, nicht zu unterschätzen. Vollendete Ausgüsse von Gehörorganen bekommt man doch nur durch Opfer einer größeren Zahl von leider auch nicht zu leicht erhältlichen macerirten Schläfenbeinen. Ueber Corrosionspräparate der Nase habe ich keine Erfahrung; die sehr lange Dauer der Herstellungsweise empfiehlt sie nicht gerade. — Endlich ist es ein sehr wichtiger Punkt für die Beurteilung des Wertes der Corrosionspräparate im Unterricht, daß dieselben für solche, welche noch keine Ahnung von der Anatomie der betreffenden Hohlräume haben, durchaus nicht leicht verständlich sind.

Will man corrodirt Präparate verstehen, muß man die zerstörten Teile hinzudenken; man sieht ja Hohlräume vor sich, deren Wandungen man allenfalls gekannt hat. Diese Schwierigkeit zeigt sich ganz besonders bei den isolirten Ausgüssen des knöchernen Labyrinthes; ein Student, der ein rechtes Labyrinthcorrosionspräparat von einem linken unterscheiden kann, auch wenn er ohne weiteres ein rechtes Schläfenbein von einem linken zu trennen vermag, ist eine Seltenheit. Im Unterricht kann durch Sägeschnitte, eventuell herausgemeißelte Labyrinth, das Verständnis erleichtert werden; auch kann aus einer Schädelbasis der betreffende Felsenteil herausgesprengt und das corrodirt Labyrinth in die Lücke der natürlichen Lage entsprechend befestigt werden. — Diese Mängel wären beseitigt, wenn eine Methode das Princip hätte: die Hohlräume mit einer undurchsichtigen Masse zu füllen und die Umgebung durchsichtig zu machen, ohne daß dieselbe in ihrer Form und Erkennbarkeit Einbuße erlitte.

Für das Gehörorgan gab KATZ (26) eine Methode an, um entkalkte und gehärtete, $\frac{3}{4}$ cm große Gehörpräparate oder ganze macerirte Schläfenbeine durch Einlegen in Xylol oder Canadabalsam durchsichtig zu machen. Mit dieser Methode des Durchsichtigmachens ist

die eine Seite der gestellten Bedingung erfüllt; die zweite versuchte ich im Jahre 1896 durch Quecksilberinjection zu erfüllen. Die damals angegebene Methode (27) ließ sich noch verbessern und ihre Anwendungsweise vergrößern.

I. 1) Es ist vorteilhaft, die macerirten Schläfenbeine vor der Entkalkung $\frac{1}{2}$ Stunde lang in einer 5-proc. Aetzkalklösung zu kochen; zur Injection eignen sich am besten recht weiße, nicht zu spongiöse Knochen.

Nach der langsam vorzunehmenden Salzsäureentkalkung, Auswässerung und Härtung läßt man die Knochen, bevor man sie injicirt, ca. 4 Tage in absolutem Alkohol liegen, dem man je nach Bedarf ausgeglühtes Kupfersulfat zusetzt. Gelingt nach Verstopfung des Schneckenfensters mit Schwamm und Einzwängung der Kanüle in das Vorhofsfenster die Füllung der Aquäducte nicht (was man mitunter erst nach der vorgenommenen Aufhellung in Carbolxyloil erkennt), so füllt man dieselben nachträglich, indem man ein Tröpfchen Quecksilber auf ihre äußeren Mündungen legt und mit einem Stückchen Schwamm hineindrückt. Es ist zur Injection unnötig, die Felsenbeine von den Schuppen zu trennen. Das Schläfenbein bleibt in seinem völligen Zusammenhange; die Injection gelingt durch den äußeren Gehörgang sehr gut; ist er sehr eng, so genügt schon die Entfernung eines kleinen Stückes der vorderen knöchernen Gehörgangswand, um die PRAVAZ-Nadel im Vorhofsfenster befestigen zu können; durch eingeführte farbige Sonden wird der Verlauf des N. facialis und der Chorda tympani, durch unverdünnt aufgetragene rote und blaue Wasserfarben die Carotis, der Sinus sigmoideus, Sin. transversus und der Bulbus ven. jugul. gekennzeichnet.

2) Will man gleichzeitig die Mittelohrräume zur Anschauung bringen, so genügt es nach Verstopfung der knöchernen Tube, durch den äußeren Gehörgang Quecksilber einlaufen zu lassen; es folgt bei zweckentsprechenden Drehungen des Schläfenbeins seiner Schwere und erfüllt sämtliche Mittelohrräume, ein gutes Bild von der Lage der Paukenhöhle zum Antrum mast. gebend; sind alle Hohlräume gefüllt, verstopft man den äußeren Gehörgang mit Schwamm.

Für vergleichend-anatomische Zwecke ist die Methode ebenso leicht verwendbar, und es gelingt mit ihr unschwer, Präparate von großer topographischer Deutlichkeit zu bekommen; alle Einzelheiten treten — besonders bei durchfallendem, hellem Licht — überraschend klar zu Tage; man braucht sich nichts fort- oder hinzudenken; der Student wird mit Dankbarkeit und Vorteil die Demonstration solcher Präparate begrüßen.

Selbstverständlich kann die Injectionsmethode der Corrosion in Bezug auf anatomische Messungen und Bestimmungen nicht Stand halten. Den Cubikinhalte der injicirten Räume kann man leicht berechnen, wenn man sich die Zahl der verbrauchten PRAVAZ-Spritzen merkt oder die Präparate vor und nach der Injection wiegt. Die Quecksilberinjection ist eine ausgezeichnete Ergänzung für die Knochenkorrosionspräparate der Hohlräume des Ohres; bei Weichteilsinjectionen gelang es bisher nicht, die notwendige Durchsichtigkeit zu bekommen.

II. Dagegen ist die Quecksilberinjectionsmethode der Nase geeignet, die schwierigen Corrosionen vollkommen zu ersetzen.

Ein frischer, injicirter Kopf wird etwas auswärts von der Medianebene in gleicher Richtung zersägt, so daß auf der einen Hälfte die knöchernen Septen der Keilbein- und Stirnhöhle erhalten bleiben; diese Hälfte wird mit Erhaltung des Tubenostiums hinter dem Türken-sattel quer abgesägt, ihre Gesichtseite möglichst sauber von Haut und Muskeln befreit, enucleirt, während die äußere Nase zur Orientirung stehen bleibt. Das Septum nasi wird entfernt, ohne daß die Nasenschleimhaut der übrigen Nase verletzt wird. Die Kopfhälfte wird abgspült, in Alkohol steigender Concentration gehärtet, in 10-proc. Salzsäure entkalkt, entwässert, nachgehärtet, zuletzt ca. 4 Tage in absolutem Alkohol mit Zusatz von Cupr. sulf. — Die Nebenhöhlen werden mit Quecksilber, das gemäß seiner Schwere, Injicirbarkeit und Unlöslichkeit in dem Xylol (!) sich am besten zu diesem Zweck eignet, injicirt; man bringt eine geeignete Kanüle zuerst in das Keilbeinhöhlenostium und injicirt mit schwachem Druck, während die Kopfhälfte in die zum Ausfließen des Quecksilbers ungünstigste Lage gebracht wird, bis die Keilbeinhöhle gefüllt ist. Man erkennt dies daran, daß das Quecksilber seine Niveauhöhe bei Verschiebungen des Präparates nicht mehr ändert, und daß während der Injection keine schaumige Flüssigkeit mehr aufsteigt. Das Ostium wird mit Schwamm verstopft. Ebenso werden die Stirn- und Oberkieferhöhle, eventuell die Siebbeinzellen von den natürlichen Oeffnungen aus gefüllt. Die Nasenmuschel können — da entkalkt — vollkommen zur Seite gelegt werden, so daß man die Ostien sehr leicht auffinden und nach der Füllung verstopfen kann; bei weiteren oder accessorischen Mündungen wird mit gelbem Schwamm tamponirt. Ebenso kann man Tierschädel, deren Nebenhöhlen man studiren will, injiciren. Die gefüllte Kopfhälfte kommt 1 Tag in Carbolxylol, dann in ein geeignetes Präparatenglas mit Xylol. Der Knochen hellt sich sehr bald auf, und man bekommt dann ein ausgezeichnetes Bild

von der Nase mit ihren Nebenhöhlen und ihren topographischen Verhältnissen; man sieht die Zahnwurzeln an die silbern durchleuchtende Oberkieferhöhle heranreichen, man sieht die Keilbein- und Stirnhöhle an die Schädelgrube heranragen; man erkennt, einen wie großen Teil im Gesicht die Oberkieferhöhle ausmacht und welche Beziehung das Siebbein zur Augenhöhle hat; ferner sieht man in den durchsichtigen Muscheln und Knochenwandungen deutlich die injicirten arteriellen Gefäße wie frei präparirt verlaufen. Ein Blick auf ein derartiges Präparat belehrt ausgezeichnet über die Topographie der Nase und Nebenhöhlen und wird auch den Unkundigsten von der unheilvollen Ausbreitungsfähigkeit der Nebenhöhlenerkrankungen überzeugen.

C. Radiogramme von den Hohlräumen in Ohr und Nase.

Die durchsichtig gemachten, injicirten Präparate von Ohr und Nase bieten der Photographie durch ihre mannigfachen Reflexe erhebliche Schwierigkeiten, so daß eine Abbildung derselben sehr erschwert ist; jedoch ist jeder selbst leicht imstande, durch einen Versuch, der nur kurze Zeit und wenig Mühe beansprucht, zum Unterricht brauchbare Präparate zu bekommen. Im October 1896 hatte ich im Anschluß an eine Demonstration von Labyrinthpräparaten in der Oestrotol. Gesellschaft stereoskopische Radiogramme von injicirten, entkalkten Felsenbeinen gezeigt (28). Damals gelang es aber nur, Bilder von den injicirten Stellen — Schnecke und Bogengängen — zu bekommen; der entkalkte, aufgehellte Knochen warf keinen Schatten. Immerhin konnten die damaligen Versuche als Fingerzeig gelten für die Methoden, die ich mit gütiger Erlaubnis Herrn Hofrats KRASKE im RÖNTGEN-Cabinet der chir. Klinik in Freiburg i. B. in Gemeinschaft mit Herrn Collegen Dr. PERTZ, Assistent der chirurgischen Klinik, benutzt habe.

I. 1) Macerirte menschliche oder tierische Schläfenbeine werden (ebenso wie die entkalkten, s. B I, 1, zur Aufhellung bestimmten) durch das Vorhofsfenster mit Quecksilber injicirt; spritzt das Quecksilber aus den Aquäducten, mitunter aus einer — wohl meist durch Maceration entstandenen — Dehiscenz im oberen Bogengang heraus, so verklebt man die Oeffnungen mit Wachs, ebenso die Gefäßkanäle, wenn das Quecksilber durch sie hindurchgetrieben werden sollte. Derartig injicirte Schläfenbeine werden auf eine zur Radiographie geeignete Plattenvorrichtung — die gerade für unsere Zwecke sehr geeignete stereoskopische stand uns leider nicht zur Verfügung — so hin-

gelegt, wie sie im Körper liegen; es muß also die Schuppe und der Warzenfortsatz mittelst für die RÖNTGEN-Strahlen durchlässiger Wattenhäusche gehoben werden, während die Spitze der Pyramide auf der Platte aufliegt. Die RÖNTGEN-Strahlen sollen möglichst senkrecht aus einer Entfernung von ca. 50 cm auf das Schläfenbein auffallen; zur Radiographie genügt eine Durchleuchtungszeit von 10 Minuten. Damit gelingt es innerhalb kürzester Zeit, und ohne daß der Knochen irgendwie geschädigt wird, ein Bild und damit eine Vorstellung von der Gestaltung des Labyrinthes und von seiner Lage im Schläfenbein selbst zu bekommen, auch die Verteilung der spongiösen und compacten Substanz im Felsenbein tritt ebenso wie der Verlauf des Aquaeductus cochl. deutlich hervor. Nach ausgeführter Radiographie wird der Schwamm oder das Wachs aus den Oeffnungen entfernt, und das Quecksilber durch Klopfen aus dem Schläfenbein herausgebracht, das Schläfenbein ist für die Sammlung erhalten geblieben.

2) Will man ein Bild von dem Mittelohr in toto haben, so gießt man in den äußeren Gehörgang eines macerirten Schläfenbeins nach Verstopfung der Tuba Eust. mit Schwamm so lange Quecksilber ein, bis dasselbe bei Aufklopfen und Lageveränderungen nicht mehr sinkt, und photographirt es dann, wie oben sub 1) angegeben.

3) Ein gutes, topographisch wichtiges Radiogramm der gesamten Mittelohrräume bekommt man, wenn man an einem Weichteilgehörpräparat durch die knorpelige Tube Quecksilber einlaufen und durch geeignetes Halten des Präparates in Mittelohr und Warzenfortsatz fließen läßt; wenn die gesamten Mittelohrräume gefüllt sind, so fällt das Quecksilber nicht mehr in der Tube. Um in diesem Bild den Verlauf des Sinus sigmoideus zu veranschaulichen, klebt man in denselben vor der Durchleuchtung undurchlässiges Staniolpapier und führt die Photographie wie oben aus.

Da die mit RÖNTGEN-Strahlen gewonnenen Bilder nur Schattenbilder sind, fehlt in ihnen die Tiefenausdehnung; wir sehen an den Labyrinthen nicht die Höhenlage im Felsenbein, was gerade für das richtige Auffassen des Verlaufes der Bogengänge für den Unkundigen von Bedeutung ist; hier wird es nötig sein, stereoskopische Aufnahmen zur Ergänzung anzufertigen. Ferner ist zu beachten, daß es für das gewonnene Labyrinthbild von Bedeutung ist, wie das Schläfenbein auf die Platte gelegt worden ist. Ein geringes Heben oder Senken z. B. der Schuppe wird das Labyrinth mehr von oben oder von unten gesehen darstellen; für das allgemeine Verständnis muß gerade die Lage erstrebt werden, welche der natürlichen Lage im Schläfenbein

bei aufrechter Körperstellung entspricht. Das photographische Bild hat dieselbe Größe wie das Object (29); die Vergrößerung infolge Schiefe der durchgehenden Strahlen ist bei der Kleinheit der Objecte ohne Belang. Die Methode ist auch für vergleichend-anatomische Zwecke gut verwendbar und ganz besonders wegen der bei ihr fortfallenden Zerstörung der Knochenpräparate erwünscht.

II. Besser noch als für die Hohlräume des Ohres paßt die Radiographie zur Darstellung der Nebenhöhlen der Nase; denn hierbei fallen die Verschiedenheiten der Tiefe nicht so ins Gewicht. Wir bekommen ein Projectionsbild der Nebenhöhlen auf die Außenfläche des Gesichts, ohne daß eine Höhle die andere deckt.

1) Man injicirt ebenso, wie oben angegeben (s. B II), die Nebenhöhlen eines halben Kopfes, an welchem alle Knochen- und Weichteile unversehrt geblieben sind und auch die hintere Schädelhälfte erhalten ist, mit Quecksilber; so füllt man die Stirn, Oberkiefer, Keilbein, die vorderen und mittleren Siebbeinzellen, ferner auch das Mittelohr von der Tuba Eust. aus; die hinteren Siebbeinzellen injicirt man besser nicht, um die Keilbeinhöhle deutlicher vortreten zu lassen; die Kopfhälfte wird mit der durchsägten Seite plan auf die Platte gelegt und 10 Minuten durchleuchtet.

Das Radiogramm zeigt neben allen Einzelheiten der Weichteile sehr gut die Gestaltung der Nebenhöhlen der Nase und ihre Beziehungen zu ihrer Umgebung.

2) Um ein Bild von der Lage der Hohlräume von Nase und Ohr zur Schädelbasis zu bekommen, können an einer knöchernen Schädelbasis z. B. die linke Stirn und Keilbein, die rechte Oberkieferhöhle und die Mittelohrräume zweckmäßig mit Quecksilber gefüllt und durchleuchtet werden, nachdem die Schädelbasis durch Wattepolster in der natürlichen Lage auf der Platte fixirt ist.

Die angegebenen Methoden können dazu dienen, bisher bekannte Darstellungsweisen der Hohlräume von Nase und Ohr zu ergänzen und teilweise zu ersetzen; in mancher Beziehung noch verbesserungs- und erweiterungsfähig, sind sie in anderer gegenüber der Corrosionsanatomie begrenzt; der topographischen Anatomie von Nase und Ohr dürften sie von Nutzen sein.

Besonderen Dank schulde ich Herrn Hofrat KRASKE für die Erlaubnis, das RÖNTGEN-Cabinet zu benutzen, Herrn Prof. KEIBEL für die lebenswürdige Ueberweisung geeigneter Präparate, und Herrn Dr. PERTZ für die freundliche Ausführung der Bilder.

Litteraturangaben.

- 1) ELIAS CAMERARIUS, Diss. exhibens spirituum animalium statum naturalem. Tubingae 1694. Praefat.
- 2) Cit. nach HYRTL, Corrosionsanatomie, Wien 1873, p. 3.
- 3) SWAMMERDAMM, Miraculum naturae s. uteri muliebris fabrica, Leyden 1672, Vol. 2. p. 2.
- 4) RUYSCH, Thesaur, anatomici, Amstelodami 1701—1714, Vol. 1, p. 9.
- 5) BIDLOO, Anatomia humani corporis, Amsterdam 1685 (nach HYRTL l. c.).
- 6) LIEBERKÜHN, Bibliotheca anatom., Tom. II (nach HYRTL l. c.).
- 7) HYRTL, Oesterr. med. Jahrbücher, 1843.
- 8) — Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugetiere, Prag 1884, p. 93.
- 9) ILG, Berichtungen über den Bau der Schnecke, Prag 1821, p. 4.
- 10) MECKEL's Archiv, 1827, p. 355.
- 11) SÖMMERING, Abbildungen des menschl. Gehörorganes. Frankfurt 1806. p. 30, Tab. IV.
- 12) SAPPEY, Traité d'anatomie descriptive, T. 3, p. 787, Paris 1889.
- 13) BEZOLD, Die Corrosionsanatomie des Ohres, München 1882.
- 14) POLITZER, Zergliederung des menschl. Gehörorgans, Stuttgart 1889, p. 169.
- 15) v. BUMM, Z. f. O. Bd. 17, p. 128, Demonstration von Ausgüssen des Gehörorganes.
- 16) SIEBENMANN, Die Corrosionsanatomie des knöchernen Labyrinths, Wiesbaden 1890.
- 17) SIEBENMANN in POLITZER's Sectionstechnik, p. 172.
- 18) STEINBRÜGGE, Zur Corrosionsanatomie des Ohres. Centralbl. f. d. med. Wiss., 1885, p. 31.
- 19) BARTH, Beiträge zur Anat. des Ohres. Z. f. O., Bd. 17, p. 261.
- 20) EICHLER, Anatomische Untersuchung über die Circulationswege des Blutstroms im menschl. Ohr, Leipzig 1892.
- 21) SIEBENMANN, Die Blutgefäße im Labyrinth des menschlichen Ohres, Wiesbaden.
- 22) BRAUNE und CLASEN, Die Nebenhöhlen der Nase. Z. f. Anat. und Entwickl., Bd. 2.
- 23) SIEBENMANN, Ein Ausguß vom pneumatischen Höhlensystem der Nase. Sep.-Abd. Festschrift für KOCHER, Wiesbaden 1891.
- 24) HANSBERG, Demonstration von Gypsabgüssen und Obturatoren nach aufgemeißelter Oberkieferhöhle. Z. f. O., Bd. 26, p. 171, 1895.
- 25) BETZ, Die Nasenhöhle und ihre Nebenräume in Gypsmodellen. Z. f. O., Bd. 27, p. 370, 1895.
- 26) KATZ, Ueber eine Methode, makroskopische Präparate des Gehörorgans durchsichtig zu machen. A. f. O., Bd. 34, p. 215.
- 27) BRÜHL, Anat. Anzeiger, Bd. 13, No. 3, 1897.
- 28) — Ueber eine Injectionsmethode des Felsenbeins mit metallischem Quecksilber. Sitzungsber. des Oesterr. otol. Gesellsch., 27. October 1896. Z. f. O., Bd. 30, p. 497.

- 29) GRÄTZ, Ueber die Fortschritte in der Erkenntnis und Anwendung der RÖNTGEN-Strahlen. München. med. Wochenschr., No. 22, p. 520, 1896.
- 30) BRÜHL, Neue Methoden zur Darstellung der Hohlräume in Nase und Ohr. Anat. Anz., Bd. 14, No. 9.

Nachdruck verboten.

Bemerkungen zur Histologie des Knochengewebes.

VON JOSEF SCHAFFER in Wien.

In einer der letzten Nummern des Anatomischen Anzeigers hat sich A. SPULER¹⁾ gegen eine neue Darstellung von der Natur der sog. Canaliculi der Knochenlacunen gewendet, wie sie C. RÖSE²⁾ unlängst auch an dieser Stelle gegeben hat.

Nach RÖSE sollten die Knochenlacunen nicht durch Kanälchen unter einander verbunden sein, wie man das bisher allgemein angenommen hat, sondern im frischen Knochen aus unverkalkter, leimgebender Grundsubstanz bestehen. Die Beweisführung für diese eigentümliche Anschauung RÖSE's ist in der Mitteilung SPULER's kurz wiedergegeben. Zum Teil stützt sie sich auf die Ergebnisse der Chromsilbermethode. Mit Hilfe derselben soll es gelingen, in frischen Zahn- und Knochenschliffen alle organische Substanz — leimgebende wie Protoplasma — schwarz zu färben.

Hat man die Schliffe aber vorher mit GERLACH's Karmin durchgefärbt und nach der v. KOCH'schen Versteinerungsmethode angefertigt und dann erst nach der OPPEL'schen Chromsilbermethode behandelt, dann soll an gelungenen Präparaten der Protoplasmakörper ungeschwärzt bleiben, die leimgebende Substanz — die unverkalkte Knochensubstanz um die HAVERS'schen Kanäle, die Grenzscheiden der Lacunen und die „spinnenförmigen“ Ausläufer — dagegen tief geschwärzt werden.

SPULER stellt nun der Behauptung RÖSE's die positive Beobachtung gegenüber, daß man an entkalkten Schnitten von jugendlichen und embryonalen Knochen protoplasmatische Ausläufer der Knochenzellen direct sieht, und daß an mit Orcein gefärbten Präparaten die Wandungen der Zelhöhlen und Kanälchen dunkler gefärbt erscheinen.

1) Ueber die Verbindungskanälchen der Höhlen der Knochenzellen. Anat. Anz., Bd. 14, 1898, p. 289—292.

2) Ueber die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren. Ebenda, 1897, p. 21—31 u. 33—69.

Ich kann hierin SPULER nur vollständig beistimmen; daß in embryonalen oder jugendlichen Knochen die Osteocyten protoplasmatische Ausläufer in Kanälchen senden, die von der Lacune ausgehen, ist schon von verschiedenen Beobachtern gesehen worden und nicht schwer nachzuweisen. Ich möchte hier RÖSE auf die von mir zusammengestellte und kritisch untersuchte Methodik zur Darstellung der Knochenzellen ¹⁾ aufmerksam machen. Dort wird er aber auch eine Anzahl von Angaben finden, welche mit seiner neuen Anschauung über die Natur der „spinnenförmigen“ Ausläufer der Knochenlacunen nicht in Einklang zu bringen sind.

Einmal möchte ich betonen, daß der Chromsilberimprägnation, die schon von verschiedenen Forschern [TIRELLI ²⁾, VIVANTE ³⁾, BOUIN ⁴⁾] angewendet worden ist, in dieser Frage keine Beweiskraft zuerkannt werden kann, weil, wie ich gezeigt habe, mittelst derselben eine Schwärzung der Lacunen und ihrer Ausläufer noch im macerirten und getrockneten Knochen eintritt.

Gegen die Vorstellung RÖSE's, daß in vivo die Knochenkanälchen von leimgebender Grundsubstanz ausgefüllt sind, sprechen aber am entschiedensten jene Beobachtungen, welche die Füllbarkeit der Canaliculi des frischen Knochens mit fremden Körpern, seien sie nun gasartiger oder flüssiger Natur, gezeigt haben.

Solche Beobachtungen liegen vor einerseits von KLEBS, BROESIKE, v. RECKLINGHAUSEN, mir selbst, andererseits von SCHWALBE, ARNOLD und Anderen.

KLEBS ⁵⁾ hat zuerst die eigentümliche Mitteilung gemacht, daß frische Knochenplättchen, unter Wasser von ihren Weichteilen befreit, bei mikroskopischer Betrachtung das bekannte dunkle Aussehen der sog. Knochenkörperchen und des von ihnen ausgehenden Kanalsystems zeigen, das vollständig mit dem eines trockenen Knochenschliffes übereinstimmt.

Wenn sich die Angabe von KLEBS auch für die Untersuchung des

1) Die Methodik der histologischen Untersuchung des Knochengewebes. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 10, 1893, Heft 4, p. 179.

2) Il tessuto osseo studiato colla reazione nera. Atti di R. Accad. dei Lincei Roma, Rendic., Vol. 6, 2. sem., 1890, p. 24.

3) Contributo allo studio della fina anatomia del tessuto osseo normale. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys., Bd. 9, 1892, p. 394.

4) Note sur la coloration des cellules osseuses par la méthode chromo-argentique chez „Anguis fragilis“ nouveau-né. Bibl. Anat., Ann. 4, 1896, p. 207.

5) Ueber den Bau der festen Knochensubstanz. Centralbl. f. d. med. Wiss., 1868, p. 81.

frischen Knochens in säurefreiem Wasser oder indifferenten Zusatzflüssigkeiten nicht bestätigen ließ, so haben doch BROESIKE ¹⁾ dasselbe an frisch in Terpentin, v. RECKLINGHAUSEN ²⁾ an in Glycerin untersuchten Knochenplättchen gesehen, und gelingt diese Beobachtung, wie ich gezeigt habe, leicht.

Einem so geübten und gewissenhaften Beobachter, wie RÖSE gegenüber, scheint es mir am Platze, den ganzen Vorgang zur Nachprüfung hier zu wiederholen: „Bei Betrachtung eines frischen, dünnen Knochenplättchens, z. B. aus dem Siebbeinlabyrinth der Katze, in 0,75-proc. Kochsalzlösung treten die Contouren der Knochenlacunen zwar deutlich hervor, aber man erkennt leicht, daß sie noch von einem schwächer lichtbrechendem Körper ausgefüllt sind. Bringt man das Knochenplättchen in concentrirtes Glycerin, so ändert sich das Bild alsbald, indem die Lacunen und Kanälchen in dem Maße, als das Glycerin vordringt, von den Rändern zur Mitte in jener imponirenden Schwärze hervortreten, wie wir es am macerirten, lufttrockenen Schliß zu sehen gewohnt sind“ ³⁾).

Hier handelt es sich also offenbar um die Füllung präformirter Räume, des pericellulären Raumes der Lacune und der Kanälchen mit einem gasartigen Körper, ein Vorgang, der unmöglich wäre, wenn die Kanälchen, ähnlich wie die Interglobularräume, im Zahnbein von unverkalkter Grundsubstanz erfüllt wären.

Endlich erinnere ich noch an die positiven Ergebnisse der Injectionsversuche, welche am frischen Knochen eine Füllung der Kanälchen mit Farbstoffen (Berlinerblau, Alkannin-Terpentin, indigschwefelsaurem Natron) ergeben haben [SCHWALBE ⁴⁾, ARNOLD ⁵⁾].

Auf Grund der hier angeführten Thatsachen glaube ich, die alte Vorstellung, daß die Knochenlacunen im lebenden Knochengewebe durch wegsame, in die Grundsubstanz eingegrabene Kanälchen größtenteils unter einander verbunden werden, mit voller Berechtigung aufrecht erhalten zu können.

1) Ueber die feinere Structur des normalen Knochengewebes. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 21, 1882, p. 695.

2) Die fibröse oder deformirende Ostitis, die Osteomalacie und die osteoplastische Carcinose in ihren gegenseitigen Beziehungen. Aus der R. VIRCHOW gewidmeten Festschrift der Assistenten, 1891.

3) Die Methodik etc., l. c., p. 187.

4) Ueber die Lymphwege der Knochen. Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 10, 1876, p. 131.

5) Ueber die Abscheidung des indigschwefelsauren Natrons im Knochengewebe. VIRCHOW'S Arch., Bd. 71, 1877.

In jugendlichen Knochen werden diese (spärlichen) Kanälchen teilweise sicher von protoplasmatischen Zellausläufern erfüllt, die nicht secundär durch Resorption entstehen, sondern primär bei der Bildung des Knochens ausgespart werden. Wenn SPULER jedoch denselben Vorgang für die reichlich entwickelten Kanälchen im lamellären Knochen des Erwachsenen in Anspruch nehmen wollte, könnte ich ihm nicht beipflichten. Hier müssen wir an die Möglichkeit secundärer Resorption denken, wozu uns schon die sicherlich secundär hergestellten Verbindungen zwischen den Kanälchenetzen alter und neugebildeter Lamellensysteme durch die Kittlinien hindurch, welche in neuer Zeit wiederholt nachgewiesen worden sind, zwingen. Auch kann, wie ich schon an anderer Stelle betont habe, wohl nicht die Rede davon sein, daß im lamellären Knochen des Erwachsenen die Osteocyten ebenso viele protoplasmatische Ausläufer besitzen, als die Lacunen Kanälchen.

Ein zweiter Punkt, auf den ich hier kurz eingehen möchte, betrifft eine Bemerkung von BERTSCHINGER¹⁾, welche derselbe in einer Abhandlung über die Bedeutung der v. RECKLINGHAUSEN'schen Gitterfiguren gemacht hat; p. 386 bemerkt derselbe: „Wenn neugebildeter Knochen da sein sollte, aber im Zustande vollkommener Entkalkung, dann wird es kaum möglich sein, ihn von anderem, älterem zu unterscheiden.“ In Bezug auf die Möglichkeit, jüngerer, wenn auch vollkommen verkalktes, Knochengewebe von älterem zu unterscheiden, erlaube ich mir ebenfalls auf meine citirte Mitteilung hinzuweisen.

v. EBNER²⁾ hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß durch Färbung in verdünntem Fuchsin sich das junge Knochengewebe scharf von dem älteren trennen läßt. Später hat MATSCHINSKY³⁾ mehrere Methoden angegeben, mittelst welcher es leicht und ausgezeichnet gelingt, neugebildete Lamellensysteme von älteren im Schlicke zu unterscheiden. Diese Methode hat vor der Krappfütterung gewiß viele

1) Ueber das Vorkommen und die Bedeutung der v. RECKLINGHAUSEN'schen Gitterfiguren im Knochen, besonders bei der das weiche Schädelosteophyt begleitenden „physiologischen Osteomalacie“ der Schwangeren (HANAU). VIRCHOW's Arch., Bd. 147, 1897, p. 341.

2) Ueber den feineren Bau der Knochensubstanz. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. 72, 1875.

3) Ueber das Imprägniren von Knochenschliffen mit Anilinfarben als Methode zur Untersuchung der Resorptionserscheinungen im wachsenden Knochen. Anat. Anz., Bd. 5, 1890, p. 325. — Derselbe, Ueber das normale Wachstum der Röhrenknochen des Menschen etc. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 39, 1892, p. 151.

Vorteile, vor allem auch die Anwendbarkeit beim Menschen voraus und kann zum Studium von Wachstumsverschiebungen im Knochengewebe nur bestens empfohlen werden.

Wien, 8. März 1898.

Nachdruck verboten.

Ueber die Zellen von FUSARI und PONTI in der Kleinhirnrinde von Säugetieren.

Von Dr. FRANZ CREVATIN in Bologna.

Nachdem GOLGI mit seinen merkwürdig erfolgreichen Methoden und seinen bekannten Arbeiten eine neue und rühmliche Epoche in der Geschichte unserer Kenntnisse vom Nervensystem eröffnet hatte, wurde der feinere Bau der complicirtesten Organe dieses Systems in unvermuteter Weise aufgeklärt. Eines dieser Organe ist das Kleinhirn, dessen Functionen der Gegenstand so vieler Untersuchungen seitens der berühmtesten Physiologen, wie FLOURENS, SCHIFF, FERRIER, STEFANI, LUCIANI, ALBERTONI u. A., waren und dessen Structur früher fast als unbekannt zu betrachten war, während heute dank der Arbeiten GOLGI's und anderer ausgezeichneten Forscher, wie FUSARI, RAMÓN Y CAJAL, KOELLIKER, RETZIUS u. A., in letzterer Beziehung beachtenswerte Fortschritte zu verzeichnen sind. So sind alle oder fast alle Eigentümlichkeiten der PURKINJE'schen Zellen, der sogen. Kleinhirnsgranula, der GOLGI'schen Zellen, der Fasern, welche von der weißen Substanz herkommen, u. s. w. bekannt.

Man hat gezeigt, daß viele der sogen. sternartigen Zellen einen nervösen Fortsatz besitzen, welcher parallel der Ebene der Verästelungen der Protoplasmafortsätze der PURKINJE'schen Zellen läuft und, anfangs dünn, dann in seinem Verlaufe viel dicker wird und mehrere Collateralen abgibt, welche zum größten Teil senkrecht oder schräg hinabsteigen und um den Körper der PURKINJE'schen Zellen ein Geflecht bilden, welches KOELLIKER einem Korbe vergleicht. Darum giebt der berühmte deutsche Anatom diesen Zellen den Namen Korbzellen.

Aber nicht alle sternartigen Zellen besitzen einen nervösen Fortsatz, welcher diesem Schema sich fügt. Besonders in den äußeren Theilen der molecularen Schicht giebt es Zellen, die sich in anderer Weise verhalten.

Ueber diese letztere Art von Zellen veröffentlichte Prof. SMIRNOW

die Ergebnisse, die er bei den Untersuchungen an einigen Säugetieren (Hund, Katze, Hase, Mensch) gewonnen hatte.

Die Zellen, welche SMIRNOW beschreibt¹⁾, unterscheiden sich von den Korbzellen, die wir mit ihm auch als CAJAL'sche Zellen bezeichnen, durch das verschiedene Verhalten der Collateralen, welche der sogen. nervöse Fortsatz entsendet. Während diejenigen der CAJAL'schen Zellen die Körper der PURKINJE'schen Zellen erreichen, um sie in ein korbartiges Geflecht von frei endigenden Fasern einzuschließen, endigen die Collateralen der von SMIRNOW beschriebenen Zellen immer früher, ehe sie die Körper der PURKINJE'schen Zellen erreichen.

Diese Zellen sind nicht alle gleich, und SMIRNOW unterscheidet sie in 2 Gruppen.

Der ersten gehören Zellen an, welche zahlreiche Protoplasmafortsätze und einen Neuriten besitzen, der vom Zellkörper oder von einem Protoplasmafortsatze abstammt, den Durchmesser der Krümmungen des Kleinhirns durchkreuzt und anfangs fein, dann viel dicker ist, um an seinem Ende neuerdings dünn wie beim Beginne zu werden. Unterwegs giebt er Collateralen ab, die, mehr oder weniger tief, frei endigen, ohne bis zum Körper der PURKINJE'schen Zellen zu gelangen. Der dickere Teil des nervösen Fortsatzes ist, der Meinung SMIRNOW's nach, mit einer myelinhaltigen Hülle bedeckt.

Die zweite Gruppe ist von Zellen gebildet, welche einen kurzen Neuriten besitzen, der sehr bald nach dem Austritte aus dem Zellkörper oder aus einem Protoplasmafortsatze in Collateralen sich verästelt, welche nach verschiedenen Richtungen verlaufen und deren Endzweige varicos sind.

Offenbar hat der russische Forscher keine Gelegenheit gehabt, zwei italienische Arbeiten zu lesen, welchen das Studium derselben Zellen schon früher zu Grunde gelegen hat, ich meine die Untersuchungen von FUSARI und PONTI.

Schon im Jahre 1883 hatte R. FUSARI einige dieser Zellen im Kleinhirne des Menschen mit der GOLGI'schen Methode gut imprägnirt erhalten und naturgetreu das Verhalten des Neuriten einer derselben in der zweiten Abbildung seiner Arbeit dargestellt. Hierbei²⁾, schreibt er, muß ich eines ungewöhnlichen Verlaufs Erwähnung thun, den ich,

1) Ueber eine besondere Art von Nervenzellen der Molecularschicht des Kleinhirns bei erwachsenen Säugetieren und beim Menschen. Von Prof. A. E. SMIRNOW. Anat. Anz., Bd. 13, 1897, No. 23.

2) R. FUSARI, Sull' origine delle fibre nervose nello strato molecolare delle circonvoluzioni cerebellari dell' uomo. Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, Vol. 19.

wenn auch selten, bei den nervösen Fortsätzen in den kleinen Zellen habe auftreten sehen, die sich etwa in der Mitte der molecularen Schicht befinden. In diesen Fällen ist der Verlauf des Fortsatzes ein sehr gewundener und sendet in kurzen Zwischenräumen sehr feine Fädchen aus, die sich wiederum verästeln. Nach einem Verlauf von verschiedener Länge endigt der nervöse Fortsatz selbst, wenigstens scheinbar, in einer ganz feinen Punktirung.

Die Ansichten der Autoren waren aber, vielleicht wegen der Schwierigkeit der Färbung, etwas zweifelhaft und unbestimmt, wie man sich beim Lesen der späteren Arbeiten von RAMÓN Y CAJAL, RETZIUS, KOELLIKER etc. überzeugen kann, bis PONTI seine Untersuchungen unternahm, um die Eigentümlichkeiten dieser Zellen zu erklären. Seine Ergebnisse hat er in einer Schrift veröffentlicht, die im *Monitore zoologico* erschien.

Für seinen Zweck hat PONTI¹⁾ die Chromosmiumsilberimprägation und die einfache Chromsilberimprägation ungeeignet gefunden, er hat dagegen ausgezeichnete Resultate mit der Formaldehydmethode DURING's beim Meerschweinchen erhalten.

Nach PONTI verhalten sich fast alle oberflächlichen Zellen in ähnlicher Weise. Sie sind sehr klein, mit rundem oder eiförmigem Körper und haben dünne, dichotomisch sich verästelnde Dendriten und einen Neuriten, welcher sehr dünn ist und in nicht großer Entfernung vom Zellkörper endigt. Er giebt gemeinsam kurze Collateralen ab, zuweilen aber sehr lange, hinabsteigende, welche aber niemals zu den Körpern der PURKINJE'schen Zellen gelangen.

Die tiefer gelegenen Zellen haben einen runden Körper, der mit vielen feinen Protoplasmafortsätzen versehen ist. Der Neurit kommt immer aus dem Körper heraus, ist sehr fein bei seinem Austritte, wird aber nach der ersten Collaterale viel dicker und giebt Aeste ab, welche punktförmige Anschwellungen besitzen, so daß sie bei kleiner Vergrößerung das Aussehen einer Reihe von Kügelchen haben. Der nervöse Fortsatz einiger dieser Zellen giebt Collateralen ab, welche in fast senkrechter Richtung hinauf- und hinabsteigen.

Aus dem oben Dargelegten geht hervor, daß diese Arbeiten eine sichere Antwort der Frage: Sind alle Sternzellen der Molecularschicht CAJAL'sche Zellen? gegeben haben. In dieser Beziehung ist die Schrift SMIRNOW's eine Bestätigung, auf andere Tiere ausgedehnt, der Ergeb-

1) M. PONTI, Sulla corteccia cerebellare della Cavia. *Monitore zoologico italiano*, Anno 8, 1897, No. 2.

nisse, welche die italienischen Forscher beim Menschen und beim Meerschweinchen erhalten haben.

Die ersten Entdecker der besonderen Art von Nervenzellen der molecularen Schicht, von denen wir sprechen, sind FUSARI und PONTI; deswegen glaube ich, daß diese Zellen als Zellen von FUSARI und PONTI zu bezeichnen sind.

Auch ich habe bei der Kleinhirnrinde des Kaninchens mit der GOLGI'schen Methode gute Resultate erzielt. Meine Ergebnisse habe ich am 13. Februar d. J. der Akademie der Wissenschaften zu Bologna mitgeteilt.

Anatomische Gesellschaft.

Vorläufiger Bericht über die 12. Versammlung.

Die zwölfte Versammlung der Gesellschaft fand vom 17.—20. April in Kiel statt. Anwesend waren gegen 60 Mitglieder und Gäste.

Außer Deutschland, Deutsch-Oesterreich und der deutschen Schweiz waren vertreten Amerika, Belgien, Dänemark, England, Finnland, Holland, Italien, Japan, Rußland und Schweden. — Auch diese Versammlung verlief nach allen Richtungen hin befriedigend.

Sonntag, den 17. April, Abends 7 Uhr fand eine vollzählig besuchte Vorstandssitzung statt, in welcher u. a. die Tagesordnung festgesetzt und beschlossen wurde, daß auch dieses Mal wegen der großen Anzahl der angemeldeten Vorträge die Dauer derselben auf 15 Minuten zu beschränken sei. Von dem Verzicht des Schriftführers auf den Vortrag des Referats über Spermatogenese wurde Kenntnis genommen und die von einigen Seiten angeregte Veröffentlichung desselben in den Verhandlungen wegen principieller Bedenken abgelehnt. — Die Vorträge sollen auch diesmal im Allgemeinen in der Reihenfolge der Anmeldung gehalten werden.

Ferner wurde beschlossen, daß der Vorsitz nicht, wie seit drei Jahren üblich, am 1. Januar, sondern am 1. October, also etwa ein halbes Jahr vor der meist im April stattfindenden Versammlung wechseln solle.

Die erste Sitzung, Montag, den 18. April, Vorm. 9—12¹/₂ Uhr, wurde durch eine Rede des ersten Vorsitzenden, Herrn G. SCHWALBE, über Variationen, eingeleitet.

Die Reihe der Vorträge eröffnet, da das Referat über Spermatogenese fortfällt, Herr UNNA: Ueber das Fett der Hautdrüsen. Discussion die Herren K. v. BARDELEBEN, BENDA, MEVES, KALLIUS, UNNA. — Herr FLEMMING verzichtet auf seinen Vortrag über Zellstrukturen. — 2) Herr PFITZNER: Ueber Brachyphalangie und Verwandtes. — 3) Herr BARFURTH: Die experimentelle Herstellung der Cauda bifida bei Amphibienlarven. Discussion die Herren KOPSCH und BARFURTH. — 4) Herr VAN WIJHE: Ueber einen automatischen Injectionsapparat für TEICHMANN'sche Masse. Discussion die Herren RABL, PFITZNER, KOLLMANN, VAN WIJHE. — 5) Derselbe: Die Be-

teiligung des Ektoderms an der Bildung des Vornierenganges. — 6) Herr RABL: Die Nichtbeteiligung des Ektoderms an der Bildung des Vornierenganges. Discussion zu 5) und 6): Herren FLEMMING, VAN WIJHE, RABL, STRAHL, Graf SPEE, BONNET. — 7) Herr BETHE: Ueber die Primitivfibrillen in den Ganglienzellen und Nervenfasern von Wirbeltieren und Wirbellosen. — 8) Herr GUSTAV MANN: Die fibrilläre Structur der Nervenzellen (*Malapterurus* etc.). Eine Studie der Fixierungsmittel. Discussion zu 7) und 8): Herren FLEMMING, BENDA, HEIDENHAIN, HIS, BETHE, v. KUPFFER, v. LENHOSSÉK, BETHE.

Zweite Sitzung, Montag, den 18. April, Nachm. 3—5 Uhr. — 1) Herr H. VIRCHOW: Oberflächenbilder von Selachierkeimen und Ursprungsgebiet des Mesoderms. — 2) Herr KOPSCH: Experimentelle Untersuchungen am Primitivstreifen des Huhns. — Gemeinsame Entwicklungsformen bei Wirbeltieren und Wirbellosen. Discussion die Herren HIS, BARFURTH, STRAHL, H. VIRCHOW, KOPSCH. — 3) Herr v. KUPFFER: Ueber Sternzellen der Leber. — 4) Herr REINKE: Ueber directe Kernteilungen und Kernschwund der menschlichen Leberzellen. Discussion die Herren v. KOELLIKER, v. KUPFFER, BARFURTH, DISSE, WALDEYER, VAN DER STRICHT.

Dritte Sitzung, Dienstag, den 19. April, Vorm. 9—1 Uhr. 1) Herr MEVES: Ueber Spermatogenese bei Säugetieren. Discussion die Herren v. LENHOSSÉK, BENDA, v. BARDELEBEN, MEVES, HIS. — 2) Herr OSAWA: Stellung der Hatteria in der Tierreihe. Discussion die Herren GAUPP, RETZIUS, MAURER. — 3) Herr v. LENHOSSÉK: Neue Centrosomenbefunde. — 4) Herr VAN DER STRICHT: Sur la structure du noyau de BALBIANI dans l'ovule de la femme. Discussion zu 3) und 4): Herren BALLOWITZ, HEIDENHAIN, BENDA, FLEMMING, MITROPHANOW, BETHE, v. LENHOSSÉK. — 5) Herr RABL: Bau und Entwicklung der Linse. Discussion die Herren KLAATSCH, RABL, OSAWA. — 6) Herr MOLLIER: Die Mechanik des Schultergürtels, mit Demonstration eines großen clavierähnlichen Modells. Discussion die Herren GAUPP, H. VIRCHOW, STIEDA, MOLLIER. — 7) Herr RUD. KOLSTER: Die MAUTHNER'schen Fasern bei einigen Teleostiern. Discussion Herr STIEDA. — 8) Herr v. KOELLIKER: Der Dilatator pupillae vom weißen Kaninchen. — 9) Derselbe: Die primitiven Fettorgane bei jungen Säugern. — 10) Derselbe, Quergestreifte Muskeln im Lig. uteri teres. — 11) Derselbe, Ueber den Bau des Eierstockes des Pferdes, und über die Entwicklung der Corpora lutea spuria, die bei typischer Atesie der Follikel in den Eierstöcken von Säugern sich bilden. Discussion zu 8)—11): Herren HIS, H. VIRCHOW, v. KOELLIKER, KOPSCH, MAURER, FLEMMING, HAMMAR, v. KOELLIKER, BENDA.

Vierte Sitzung, Dienstag, den 19. April, Nachm. 3—5 Uhr. 1) Herr GAUPP: Ueber das Primordialcranium von *Lacerta agilis*. — 2) Herr STIEDA: Beantwortung der von EISLER betreffs der Homologie der Extremitäten gestellten Fragen. Discussion zwischen den Herren EISLER und STIEDA, ferner RABL und OSAWA. — 3) Herr BRAUS: Ueber die Extremitäten der Selachier. Discussion die Herren RABL, MOLLIER, BRAUS. — 4) Herr RAVN: Ueber den Allantoisstiel des Hühnerembryos. — 5) Herr KLAATSCH: Ueber den Tentakel-Apparat des Amphioxus. — 6) Herr Graf SPEE: Ueber die Modelle

jüngster bekannter menschlicher Embryonen, nebst Bemerkungen über die Bildung der sog. Decidua reflexa beim Menschen. Discussion die Herren HIS, STRAHL, Graf SPEE, BENDA.

Fünfte Sitzung, Mittwoch, den 20. April, Vorm. 9—1 Uhr.
 1) Herr MEHNERT: Ueber Variationen des Oesophagus und der Aorta thoracica des Menschen. — 2) Herr MITROPHANOW: Ueber den Gastrulationsvorgang bei den Amnioten. Discussion die Herren BONNET und KOPSCH. — 3) Herr BROMAN: Ueber die Entwicklung der Gehörknöchelchen beim Menschen. — 4) Herr STRAHL: Ueber die Entwicklung der Mammarorgane beim Menschen. Discussion die Herren KALLIUS und STRAHL. — 5) Herr MÄRTENS: Mitteilungen über die Entwicklung des Kehlkopfes bei den schwanzlosen Amphibien. — 6) Herr KALLIUS: Mitteilungen über die Entwicklung des menschlichen Kehlkopfes. Discussion zu 5) und 6): Herren MERKEL, SCHWALBE, KALLIUS. — 7) Herr EISLER: Ueber die nächste Ursache der Linea Douglasi. Discussion die Herren HIS und EISLER. — 8) Herr HULTKRANTZ: Ueber die Spaltrichtungen der Gelenkknorpel. — 9) Herr MAURER: Die Derivate der Schlundspalten bei der Eidechse. — 10) Herr GRÖNROOS: Bildung der primären Keimblätter bei Salamandra. Discussion die Herren KOPSCH, GRÖNROOS, H. VIRCHOW, RABL. — 11) Herr BENDA, Genese des Spiralfadens der Säugetierspermien.

Die sechste (Geschäfts-)Sitzung fand am Nachmittag des 20. April 3—4 Uhr statt.

- 1) Der Schriftführer macht Mitteilung über den Stand der Gesellschaft, welche jetzt 296 Mitglieder zählt, und berichtet über die Kassenverhältnisse.
- 2) Die zu Revisoren ernannten Herren BONNET und FRORIEP haben die Rechnungen geprüft und richtig befunden. Die von ihnen beantragte Entlastung des Schriftführers wird von der Gesellschaft erteilt.
- 3) Auf eine Anfrage des Schriftführers in seiner Eigenschaft als Herausgeber des Anatomischen Anzeigers betreffend die Litteratur-Übersichten desselben wird allgemein der Wunsch ausgesprochen, den früheren Modus (Bände I—XII des Anzeigers) wieder einzuführen. Diesem Wunsche wird entsprochen werden.
- 4) Herr HIS hatte beim Vorstande folgenden Antrag eingereicht, welcher die Unterstützung von 34 Mitgliedern der Gesellschaft gefunden hatte:

„Der Vorstand wird eingeladen, die Frage zu untersuchen, wie der Ueberladung unserer Versammlungen mit Vorträgen und der daraus hervorgehenden Zeitbedrängnis wirksam entgegengetreten werden kann.“

Der Vorstand war daraufhin zu folgenden Vorschlägen gelangt, welche der Gesellschaft unterbreitet wurden:

- 1) Ueber bereits publicirte Untersuchungen soll im Allgemeinen nicht vorgetragen, sondern nur demonstrirt werden.
 (Eine Ausnahme kann bei den in wenig bekannten Sprachen veröffentlichten Sachen gemacht werden.)

- 2) Die Anmeldungen zu Vorträgen und Demonstrationen sollen — aus technischen Gründen — spätestens drei Wochen vor Beginn der Versammlung erfolgen.
- 3) Die Zahl der Vorträge ist auf 25 für jede Versammlung zu beschränken.

Die Zeit für einen Vortrag wird wieder auf 20 Minuten verlängert.

Später (d. h. nachdem bereits 25 Vorträge angemeldet sind) angemeldete Vorträge können eventuell, besonders wenn Vorträge ausfallen, noch angenommen werden.

- 4) Jedes Mitglied soll nur einen Vortrag auf einer Versammlung halten.
- 5) Die Nachmittage sollen im Allgemeinen nur zu Demonstrationen dienen.

Zu den Punkten 3 und 4 beantragte K. v. BARDELEBEN folgende Abänderung:

- 3) Die Zahl der Vortragenden wird auf 25 beschränkt.
- 4) Innerhalb der 20 Minuten ist es gestattet, auch mehr als eine Mitteilung zu machen.

Mit dieser Abänderung wurden die Vorschläge des Vorstandes mit allen gegen 2 Stimmen angenommen.

Für die Neuwahl des Vorstandes werden die Herren BRAUS und EGDELING zu Quästoren ernannt.

Vor Eintritt in den Wahlaact beantragt Herr FLEMMING in, für den Schriftführer höchst schmeichelhaften, weit über Verdienst anerkennenden Worten dessen Wiederwahl ohne Stimmzettel, durch Zuruf. Der Unterzeichnete wird durch — anscheinend einstimmigen — Zuruf wiedergewählt. Vor der Wahl der vier Vorsitzenden für die Jahre 1899 bis 1902 erklären die Herren v. KUPFFER und SCHWALBE, eine Wiederwahl nicht anzunehmen. Es werden sodann 40 Stimmzettel abgegeben, welche mit je vier Namen bezeichnet sind. Die absolute Majorität — die bei den Wahlen unserer Gesellschaft erforderlich ist — beträgt demnach 21. Es erhalten Stimmen die Herren GUSTAF RETZIUS 36, W. FLEMMING 35, W. WALDEYER 26, FR. MERKEL 24 und sind demnach gewählt. Die anwesenden Herren FLEMMING und MERKEL nehmen die Wahl an, dasselbe wird für Herrn WALDEYER erklärt. Herr RETZIUS ist abwesend. Derselbe hat die Wahl inzwischen angenommen.

Für das nächste Jahr ist Tübingen als Versammlungsort in Aussicht genommen worden. Zeit dieselbe, wie diesmal.

Demonstrationen fanden außer den zu den Vorträgen gehörigen statt: Herr KOPSCH: Zeichnung einer Anzahl Entwicklungsstadien von *Rana fusca* für F. KEIBEL's „Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere“. — Herr KLAATSCH: Total-Präparate einiger Entwicklungsstadien des *Amphioxus* (Blastula, Gastrula, ältere Larven). — Herr GUSTAV MANN: Magenpräparate nach Inanition; ferner: Präparate, die Zellveränderungen in *Drosophila* während der Secretion und der Zellteilung zeigen. — Herr E. GAUPP: Die von F. ZIEGLER

hergestellte zweite KEIBEL'sche Modellserie zur Entwicklungsgeschichte des Schweines. — Herr KALLIUS: Kernteilungen von Triton cristatus. — Dr. DENKER (Gast): Präparate von Gehörorganen der Säugetiere; u. a. m.

Einige Demonstrationen, so z. B. die des Unterzeichneten über Spermatogenese beim Menschen, mußten wegen Mangels an Zeit oder Mikroskopen unterbleiben, obwohl eine große Anzahl von Mikroskopen zur Verfügung stand.

Dankend soll hervorgehoben werden, daß die Optische Werkstätte von C. Zeiß in Jena auf Veranlassung des Unterzeichneten 6 Apochromaten 2 mm mit homogener Immersion kostenlos zu leihen die Güte hatte.

Am Dienstag Abend fand im Hôtel Holst das gemeinsame Essen statt, dem auch die Vertreter der Stadt und der Universität beiwohnten.

Am Mittwoch wurde das Museum vaterländischer Altertümer und das ethnologische Museum, ersteres unter gütiger Führung des Vorstandes Frl. J. MESTORF besucht.

Am Donnerstag fand auf gütige Einladung des Herrn FLEMMING eine Dampferfahrt in den Kaiser-Wilhelm-Kanal bis zu der Hochbrücke von Levensau statt.

In die Gesellschaft eingetreten sind die Herren Doctoren: MAERTENS, Assistent in Göttingen; R. G. HARRISON in Baltimore; E. HAUCH in Kopenhagen (chirurg. Akademie); FR. C. C. HANSEN, ebenda; ALBRECHT BETHE, Straßburg (Physiol. Instit.); HULTKRANTZ in Stockholm; J. BROMAN in Lund; E. HOLMGREN in Stockholm; GALENTARO OSAWA aus Japan, z. Z. in Freiburg i. B.; Prof. ERIK MÜLLER in Stockholm; J. A. HAMMAR in Upsala; Prof. PAUL MITROPHANOW, Director des Zoolog. Instit. in Warschau; HJALMAR GRÖNROOS in Helsingfors, z. Z. in Tübingen.

Beiträge haben gezahlt im zweiten Semester 1897 die Herren: REINKE (96, 97), GRIESBACH (97), CLAUS (97), SUZUKI (97), H. LUDWIG (97), MARTINOTTI (97), R. KRAUSE (97), RICHTER (97), SCHAPER (97), BERTELLI (97).

1898 vor der Versammlung: ZUMSTEIN (98), ECKHARD (97), ZAAIJER (98), GRÜTZNER (97), NICOLAS (97), HASSE (98), TUCKERMAN (98), HOYER, Vater und Sohn (98), GEGENBAUR (98), DISSELHORST (97), KOLSTER (Ablösung 60 M.), S. MAYER (98), TANDLER (98), TSCHAUSSOW (98), — während der Versammlung die oben genannten neuen Mitglieder, davon Herr GRÖNROOS für 98 und 99, — ferner während und nach der Versammlung die Herren VAN BAMBEKE (97, 98), KAESTNER (97, 98), PFITZNER (98, 99), KOPSCH (97, 98), MEHNERT (97, 98), BENDA (98, 99), LAGUESSE (98), FISCHEL (97, 98), GAUPP (Ablösung 50 M.).

Von 1897 her restiren noch über 80, für 1898 noch 160 Jahresbeiträge, welche baldigst zu entrichten bittet

Jena, Ende April 1898.

K. v. BARDELEBEN,
Schriftführer.

Abgeschlossen am 4. Mai 1898.

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.

XIV. Band.

— 18. Mai 1898. —

No. 17 und 18.

INHALT. Aufsätze. **G. Lovell Gulland**, The minute Structure of the digestive Tract of the Salmon, and the Changes which occur in it in fresh Water. With 12 Figures. p. 441—455. — **Hjalmar Grönroos**, Die Gastrula und die primitive Darmhöhle des Erdsalamanders (*Salamandra maculosa* LAUR.). Mit 6 Abbildungen. p. 456—463. — **Bernhard Rawitz**, Ueber Lymphknotenbildung in Speicheldrüsen. Mit 2 Abbildungen. p. 463—467. — **Maynard M. Metcalf**, The Neural Gland in *Cynthia papillosa*. With 3 Figures. p. 467—470. — **W. Krause**, Die Lichtempfindung des *Amphioxus*. p. 470—471. — New York Academy of Sciences. p. 471 bis 472. — Anatomische Gesellschaft. p. 472. — Personalia. p. 472. — Bibliographia. p. 97—112.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

The minute Structure of the digestive Tract of the Salmon, and the Changes which occur in it in fresh Water.

By **G. Lovell Gulland**, M. A., B. Sc., M. D., F. R. C. P. E. Edinburgh.

With 12 Figures.

This paper is an account of part of the results of a conjoint research on the metabolic and structural changes which the salmon undergoes in fresh water. The research was undertaken in the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh, by the workers there, at the request of the Fishery Board for Scotland, and the results, after presentation to Parliament, are to be published as a Blue Book, in which this paper, in a slightly different form, and more fully illustrated, will appear. A short résumé of some of the

results, under the title "The Physiology of the Salmon in Fresh Water", has recently appeared in the *Journal of Physiology*, Vol. 22, No. 4, p. 333.

A series of 118 salmons, provided by the Fishery Board, and consisting of fish taken from the sea, from the estuary, from the upper waters of the rivers, and of kelts, was subjected to investigation in many different ways, and a large number of these fish were examined histologically.

The primary object of this part of the work was to ascertain whether the salmon, in fresh water, is capable of digesting and assimilating food, and the answer to this question must be in the negative.

The digestive tract of the salmon has not hitherto been the subject of any very detailed examination. Its general arrangement, of course, conforms to that usual in the group of Teleosteans to which it belongs, and it may here be divided into stomach, pyloric appendages, intestine, pancreas, and liver. All of these were examined in the series of fish under consideration.

Method.

The same method of preparation was used in all cases in order that the results might not be affected by any deviation in this respect. As early as possible small portions of the organs above mentioned were removed from the fish and were placed immediately in a saturated watery solution of corrosive sublimate. After 24 hours they were rapidly washed in water and then passed through a series of alcohols increasing in strength. They were embedded in paraffin, cut with the rocking microtome, and fixed to the slide by my water method. One set of sections was always stained with hæmatoxylin and eosin, whilst other stains, especially the usual anilin dyes, were employed for comparison. The sections were all mounted in balsam.

Literature.

The digestive tract of the salmon has never been examined microscopically with special care in recent times, but the stomach of the nearly allied trout has been described by VALATOUR (1), CAJETAN (2), and OPPEL (3).

The most important contribution to the subject hitherto has been that by MIESCHER-RUESCH (4), who found that the stomach and gullet of the fish taken at Basel, far up the Rhine, were contracted and folded, contrasting strongly with the distended stomach and gullet of the salmon taken in the Baltic and North Sea. He noted the

presence of shed epithelial cells in the digestive but did not enter fully into the question of their origin.

It seemed desirable to re-examine the subject, and especially to subject the digestive tract of the salmon under various conditions to minute histological investigation, which has never yet been done.

The Stomach of Salmon entering the River.

The organ is surrounded by a serous coat, while beneath this are two layers of non-striped muscle, the external thin and longitudinal, the internal circular and five or six times as thick as the outer one. Between the two layers run blood vessels, lymphatics, and a nerve plexus, with an unusually large number of nerve cells, often grouped together into comparatively large ganglia. Beneath the muscular layers lies the submucosa, with many large blood vessels. The muscularis mucosæ consists of two layers, an external longitudinal and more delicate, and an internal circular rather thicker layer. In the mucosa the mass of connective tissue underlying the glands is very considerable, being often nearly as thick as the glandular layer, and is itself divided into two layers by the remarkable structure described by OPPEL in the stomach of the trout, the "membrana compacta" or "stratum compactum". This layer, in whatever plane the stomach is cut, is always found as a compact hyaline band lying rather nearer the muscularis mucosæ than it does to the fundi of the glands. It contains no nuclei, and no structure can be made out in it by ordinary methods. Nuclei lie upon it, however, and the fibres of the connective tissue on either side are directly continuous with it (Fig. 4), and behave to all reagents in the same way as it does. It is, therefore, certainly of connective tissue origin, and is as certainly not elastic tissue as staining with orcein shows. The fibrous tissue outside this layer is more delicate than that inside it, and the inner layer contains more blood vessels, especially large venous spaces, than the outer one. A special feature of both layers is the large number of large eosinophile leucocytes to be found in the meshes of the connective tissue; in fact, all the many leucocytes present here seem to be of this variety (Fig. 4).

In the epithelial lining of the mucous membrane the cells are of three types: —

- 1) The superficial epithelium and that forming the ducts of the glands.
- 2) The intermediate epithelium of the glands.
- 3) The zymen-forming epithelium of the glands.

1) The superficial epithelium (Fig. 2) is precisely like that found in most fish stomachs—long cylindrical or columnar cells with oval nuclei about the middle of the cell. Where they are best developed,

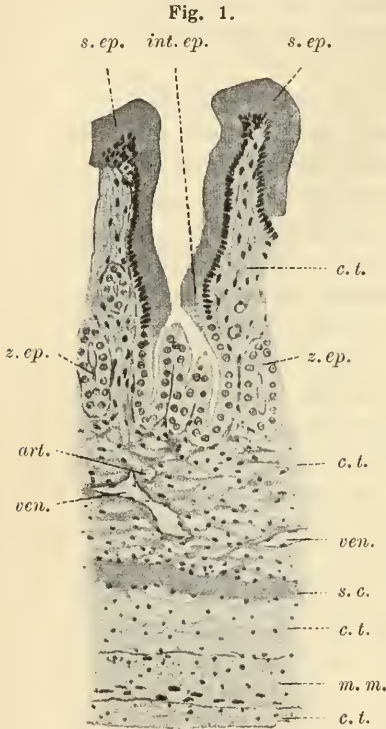


Fig. 1.



Fig. 2.

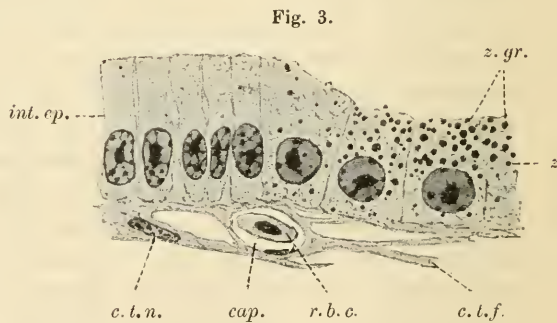


Fig. 3.

Description of the Figures.

The following letters are used to indicate the same structures throughout:

ser. serous coat; *m. long.* longitudinal muscular coat; *m. circ.* circular muscular coat; *m. m.* muscularis mucosæ; *c. t.* connective tissue; *c. t. f.* connective tissue fibre; *c. t. n.* connective tissue nucleus; *s. c.* stratum compactum; *b. v.* blood vessel; *art.* artery; *ven.* vein; *cap.* capillary; *r. b. c.* red blood-corpuscle; *l.* leucocyte; *eos. l.* eosinophile leucocyte; *muc.* mucosa; *s. muc.* submucosa; *ep. m.* epithelial part of mucous membrane; *s. ep.* superficial epithelium; *int. ep.* intermediate epithelium; *z. ep.* zymogen-secreting epithelium; *z. gr.* zymogen granules; *col. ep.* columnar epithelium; *ch. c.* chalice cell; *deg. ep.* degenerated epithelium; *p. d.* pancreatic duct; *ft.* fat.

The figures are drawings by the author. The outlines were in all cases filled in with Zeiß's camera lucida. For Figs. 2, 3, 4, 9—12 the objective was Zeiß homog. immers. apochr. 2,0 mm apert. 1,40 with compensat. ocular 8, and the magnification is therefore $\times 1000$; for Figs. 6, 7, the same objective with comp. ocular 4, magnification $\times 500$; for Fig. 1 Zeiß DD. with ocular 2, magnification about $\times 200$; for Figs. 5, 8 Leitz 3 with ocular 4, magnification about $\times 60$.

Fig. 1. Stomach of salmon from mouth of river, to show normal arrangement. Hæmatoxylin and eosin.

Fig. 2. Superficial epithelium of stomach (estuary salmon). Iron-hæmatoxylin.

Fig. 3. Junction of intermediate and zymogen-secreting epithelium from gastric gland (estuary salmon). Iron-hæmatoxylin.

Fig. 4.

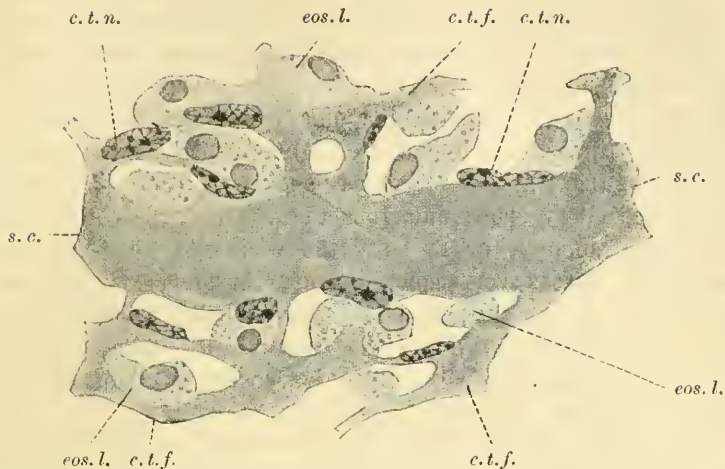


Fig. 4. Stratum compactum from gastric mucous membrane (estuary salmon); to show its continuity with the neighbouring connective-tissue fibres, and the number of eosinophile leucocytes about it. (The details of the nuclei of the leucocytes have been omitted.) Hæmatoxylin and eosin.

on the projections between the mouths of the glands, they have a narrow clear hem on the surface, and below that a portion of the cell, which looks more hyaline and stains rather more deeply than the rest, and is sharply marked off from the deeper portion, which shows an ordinary protoplasmic structure. These cells are not goblet-cells, and no such cells are found in the stomach. The glands are very thickly set over the stomach and open by wide ducts, down which the superficial epithelium extends unaltered for some distance, usually down to the point where the glands begin to branch. OPPEL notes that this branching or opening of several secreting tubes into a common duct occurs very frequently in the trout, and I think that in the salmon it is still more frequent.

2) Before the branching of the glands begins, the characteristic upper end (Oberende, OPPEL) of the cell becomes less distinct and soon ceases to be evident, and the whole of the cell body becomes granular and undifferentiated. This I call the intermediate epithelium (Fig. 3). In the glands of the cardiac or anterior part of the stomach this part of the gland is very short, but in the pyloric region it occupies almost the whole of the gland.

3) The zymine-secreting epithelium cells do not exhibit any transition from the intermediate ones, but are sharply distinguished from them (Fig. 3). They are cubical, have a large rounded nucleus poor

in chromatin, and a cell body with a very evident spongioplasm. The surface next the lumen of the gland is not differentiated in any way. In the cell body are scattered numerous granules which stain with eosin, though not very strongly, and which can be brought out best by M. HEIDENHAIN'S iron-hæmatoxylin, with which they stain an intense black. I have no doubt, from the analogy of the granules in the pancreas, that these are zymogen granules. They vary slightly in size, and are always most numerous towards the free end of the cell. Their actual number, or at least the ease with which they can be demonstrated, varies very much in different stomachs, and even in different parts of the same stomach, and probably would be found to depend upon whether the organ had been recently called on to digest at the time of death or not. They are never very numerous in the stomachs of estuary salmon.

The amount of this variety of epithelium present in the glands varies greatly with the part of the stomach examined. About one-half or one-third of the vertical extent of the cardiac glands is occupied by this epithelium (Fig. 1), while at the pylorus there may be only a few cells of this sort at the bottom of a tube formed in about equal proportions of the superficial and intermediate epithelia. Perhaps one-twelfth or less of the whole extent in the pyloric glands is occupied by this epithelium. The glands intermediate in position between these two regions are intermediate also in this respect.

The above description of the normal stomach is drawn up from examination of the stomachs of seven fish caught at Berwick in March 1896. Portions of their stomachs were fixed in sublimate solution as soon as they were killed.

Stomachs of Salmon from upper Waters of Rivers.

The stomachs of fish killed in the upper reaches of rivers present very striking differences from the normal type, which seem to be caused by a desquamative catarrh of the mucous membrane. The muscular and submucous layers show no change, the muscularis mucosæ is unaltered, but the connective tissue of the mucous membrane looks swollen and hyaline. This appearance is best seen in the stratum compactum, which is thicker than in the normal stomach, and often much more folded, as though its total volume were increased. The number of eosinophile leucocytes in the meshes of the connective tissue is also usually increased. But the principal change is in the epithelium of the glands. In the extreme cases this is almost entirely desquamated, even from the fundi, but usually more or less of the

zymin-secreting epithelium is preserved in situ, though in a degenerated state. The superficial and intermediate epithelia are the first to disappear, and usually cannot be recognised at all. The fundal epithelium is never normal. The protoplasm of the cells loses its granular appearance and stains deeply and nearly uniformly with eosin, while in the nucleus the chromatin becomes massed together into a single small shrivelled deeply-staining ball, or breaks up into several smaller balls of that character. It never remains unaltered. The cells presenting these characters may either remain attached to the basement membrane of the glands or may lie in detached masses in the lumen of the glands. Very often, too, leucocytes wander out from the connective tissue beneath into the glands and lie among the degenerated epithelial cells; these are generally of the eosinophile variety, but the granules seem soon to lose their distinctive reaction, and the leucocytes can then with difficulty be distinguished from the degenerated epithelial cells.

Sometimes this mixed mass of cells lies on the surface of the mucous membrane and presents an appearance very much like that to be described in the intestine and pyloric appendages. This material probably represents the slimy substance mentioned by MIESCHER.

The connective tissue septa lying between the glands fall together, and in extreme cases the appearance presented is more like that of granulation tissue from an ulcerated surface than a mucous membrane.

Now, it is of course well known that in the stomachs of the higher animals post-mortem changes, and notably post-mortem digestion, take place often with great rapidity, and it was obviously of great importance to make sure that the appearances just described were not due to some such process, especially as the stomachs of the salmon from the higher river reaches could not arrive in Edinburgh in less than several hours. In order to resolve this difficulty, Dr. NOËL PATON, during the course of a fishing excursion, preserved a number of trout stomachs and other parts of the alimentary tract, exactly as had been done with the salmon, some absolutely fresh, others at intervals after death of ten minutes, one hour, two hours, three hours, and six hours. These were all cut and examined, and though I shall have to say more about the pyloric appendages and intestines of these fish, it is not necessary to describe the stomachs in detail, as it was found that even six hours after death there was practically no post-mortem change. It would not have been possible to have distinguished these stomachs from those preserved at once. Even the superficial epithelium was completely preserved, and the cells of the deeper parts of the glands

gave excellent demonstrations of zymogen granules when treated with iron-hæmatoxylin, while their nuclei and protoplasm remained unaltered. The connective tissue never showed the hyaline change. All these trout stomachs contained food, generally the remains of small crustaceans or insects, which they were actively digesting, and were therefore precisely in the condition where one would have expected post-mortem digestion to be specially rapid. The salmon stomachs I have described as showing this "catarrhal" change did not contain food and were therefore not active, and it seems therefore reasonable to conclude that the catarrhal change was not due to this cause. The stomach of the trout may quite fairly be compared with that of the salmon, as it is merely a miniature copy of it. The main points of difference between the two are that in the trout the glands are shorter, the stratum compactum is very much thinner, the connective tissue less in amount, and the muscular coats, of course, not so strongly developed. The minute structure of the different elements of the organ is precisely similar in the two fish.

Moreover, in some stomachs from the salmon, notably in that from No. 72, which was caught at sea, we had an opportunity of seeing the change which really takes place post-mortem, as this salmon had been out of the water 36 hours or more before it reached us. In this case the connective tissue has the usual appearance, without the hyaline change, the zymogen-secreting cells are well preserved and show no chromatolysis of their nuclei, and it is only the superficial epithelium which is altered. In these cells the nuclei are shrunken, the cell-bodies are swollen and agglutinated, so that their outline has become less distinct, and they look much like the cells of mucous glands after treatment with water. But the cells retain their arrangement, and are not cast off as in the fish from the rivers.

Stomachs of Kelts.

It was exceedingly interesting to find that these had regained the normal appearance. The fish did not reach the laboratory till many hours after death, so that there was a certain amount of the post-mortem change in the superficial epithelium noted above. The zymogen-secreting epithelium, however, and the rest of the mucous membrane were quite normal in every way, and the number of zymogen granules in the cells was very large.

The Pyloric Appendages and Intestine.

The appendages in the salmon are very numerous, and some doubt has always prevailed as to their real significance, whether they are

to be regarded as secreting or absorbing organs. I think there can be no doubt that, in the Salmonidæ at all events, they fulfil the latter function, for in structure they exactly resemble the upper part of the intestine, so much so in fact that but for the difference in size it would be impossible to say whether a section came from one or the other. The digestive action which their contents have been shown, in another part of this research, to possess, is probably due to the secretion of the pancreas. The ducts of this organ appear to open into the appendages, and its secretion would naturally impart to the contents a digestive action.

The intestine and appendages both have a peritoneal investment, an external longitudinal and internal circular and thicker muscular coat, no muscularis mucosæ, a well-marked stratum compactum exactly the same in character as that found in the stomach, a mucous membrane thrown into longitudinal folds, and covered by a cylindrical epithelium with the usual striated hem, and containing numerous chalice cells (Figs. 5, 6). The only difference between the two organs is that, generally speaking, the folds in the intestine are set more closely together, so that the deepest parts of the folds look in sections like short tubular glands or Lieberkühnian follicles, whilst in the pyloric appendages the folds are more open and there is no likelihood of imagining the existence of glands at their bases. In both structures the eosinophile leucocytes are numerous, but are to be found mainly in the connective tissue about the stratum compactum. The leucocytes in the folds and passing through the epithelium are usually either of the hyaline or the smaller oxyphile variety. The epithelial cells retain their striated hem (or fringe of processes, as it probably really is), right down to the bottom of the folds.

On opening either of these structures in the fresh state there is always in the lumen a semi-fluid pultaceous mass varying in consistence between jelly and pus, and more or less yellow in colour. This is the case alike in the salmon from the river mouth, from the upper reaches, and from the sea. In the lower gut in this material are numerous more opaque hard masses. These are composed of large crystals of carbonate of lime held together by mucus. In none of the very many specimens examined was the smallest trace of undigested food found in the intestinal tract. In the intestine of the trout examined the remains of food were constantly present, and appeared to consist mainly of parts of the exoskeleton and appendages of small insects and crustaceans. In one case similar material was found in the pyloric appendages, in other cases these were either empty or merely contained entozoa.

Fig. 5.

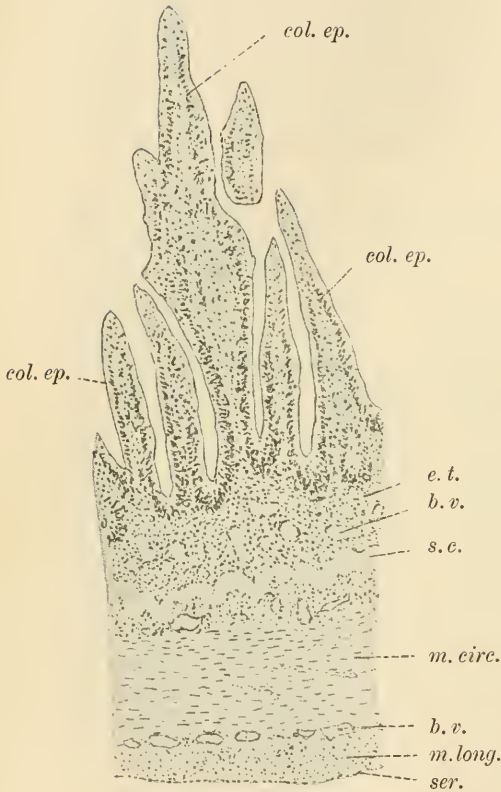


Fig. 6.

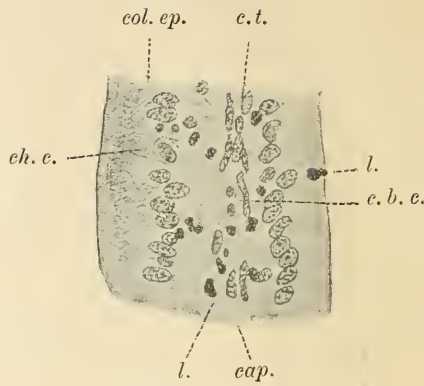


Fig. 7.

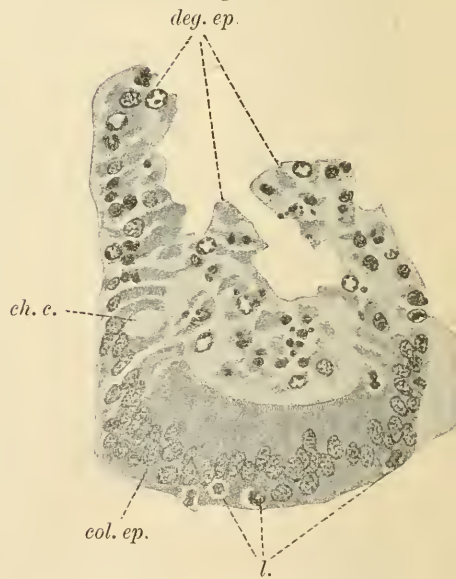


Fig. 5. The same through whole thickness of wall of pyloric appendage (estuary salmon) to show arrangement and the identity of its structure with that of the intestine. Hæmatoxylin and eosin.

Fig. 6. Portion of a longitudinal section through a fold of intestinal mucous membrane (estuary salmon). Hæmatoxylin and eosin.

Fig. 7. Intestine of salmon from mouth of river, showing a patch of normal epithelium at the bottom of one of the folds, and the process of degeneration and desquamation which the cells are undergoing. Hæmatoxylin and eosin.

On microscopic examination of the appendages and intestine of the salmon it is found that this appearance corresponds to a state of desquamative catarrh exactly like that found in the stomach.

The mass in the tube is made up mainly of rounded cells staining deeply with eosin, and having their nucleus rounded, somewhat varying in size, but always staining deeply and uniformly with hæmatoxylin — no chromatin network can be made out. In addition a few leucocytes may be present and one or two shrunken goblet cells. The main mass of cells are certainly derived from the degeneration of the columnar epithelium, which in these cases is shed almost entirely from the folds of the mucous membrane. It is almost always easy to find some spot between the folds where this epithelium remains unaltered, and within quite a short distance one can trace every stage of degeneration until the same form as that lying free in the lumen is reached. Fig. 7 will make this clearer than any description.

Sometimes the débris in the tube is more granular and the cellular structure less easily made out, but that is evidently merely a later stage of the same process.

I have never found a salmon in whose intestine and pyloric appendages (for the two are always at the same stage of the process, another proof of their identity of function) this change was not present to a greater or less extent. The pyloric appendages and intestine of the seven Berwick salmon were examined, and as these had all been fixed immediately after death with sublimate, there could be no question of post-mortem change. In four out of the seven the change was practically complete, either the entire epithelium was degenerated, or only a little was left deep down between the folds. In the remaining three the change, though present, was less marked, being confined mainly to the apices of the folds; in one there was very little catarrhal change. In all the fish from the higher reaches, from the sea, and in the kelts from the river the change was complete. It is very curious to see the connective tissue framework of the folds, with its blood vessels much congested as a rule, lying absolutely bare of epithelium in this pus-like mass.

This change must certainly be a pathological, catarrhal, or seasonal one, for in the trout we see nothing of it. There the columnar epithelium everywhere covers the folds, both in the specimens fixed immediately after death, and in those fixed at varying times post-mortem, except in the intestine of the specimen fixed six hours after death. Here there is indeed a considerable desquamation of epithelium, which is lying free in the lumen of the gut, but the cells are not degenerated in any way. They still exhibit the characteristic bar, their nuclei show the chromatin network, and the desquamation is

probably accidental, and due to some squeezing of the specimen before it was fixed.

There is one source of fallacy in these cases, or rather what might be regarded at a source of fallacy, that is the presence of parasitic worms in the intestine and pyloric appendages of the salmon. There are few fish which are entirely free from these, and sometimes the intestine is greatly distended with them. It might be thought that these were the cause of the catarrh, and indeed one finds on section that in some of the intestines which contain them there is nothing left but the muscular coats and a mere shred of connective tissue infiltrated with leucocytes. But they are almost as common in the trout as in the salmon, and there their presence does not produce a desquamative catarrh, but simply a flattening out of the folds of the mucous membrane from distension; the epithelium remains intact. It is noticeable, however, that when these worms are present the number of goblet-cells in the epithelium is always unusually large, sometimes, indeed, the goblet-cells considerably exceed the ordinary epithelial cells in number, as if the irritation caused by the presence of the worm necessitated a greater flow of mucus to lubricate the surface of the mucous membrane.

The Pancreas.

This is not gathered into a compact organ, but the acini are scattered more or less diffusely through the long strands of intraperitoneal fat lying round the stomach, pyloric appendages, and intestine (Fig. 8). The microscopic ducts — one can hardly call them interlobular or intralobular, as there are no true lobules — are lined with a cylindrical epithelium, and resemble the ducts of mammalian salivary glands much more than those of the mammalian pancreas. The cells of the secreting acini are like pancreas-cells elsewhere, and they evidently go through exactly the same cycle of appearance during the formation and extrusion of zymogen granules as those described by LANGLEY. One point of difference there is, however, inasmuch as in the trout and salmon the zymogen granules in the pancreas, as in the stomach cells, stain a deep black with iron-hæmatoxylin, which renders it very easy to make out the stage of secretion. Fig. 9 shows a pancreatic acinus where the cells are full of granules, the so-called stage of "rest", when no extrusion of granules is going on, but where they are being heaped up in the cell ready to aid the process of digestion. Fig. 10 depicts an acinus where the granules have mostly been extruded, the so-called "active" stage. The only pancreas

Fig. 8.

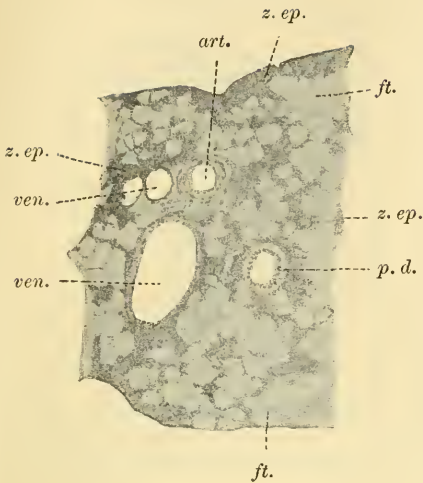


Fig. 8. Pancreas (estuary salmon), showing its distribution in the fat lying between the pyloric appendages. Hæmatoxylin and eosin.

Fig. 9. Pancreas (trout), showing an acinus in the "resting" stage, with the cells full of zymogen granules. Iron-hæmatoxylin.

Fig. 10. Pancreas (trout), showing an acinus in the "active" stage, when most of the granules have been discharged. Iron-hæmatoxylin.

Fig. 9.

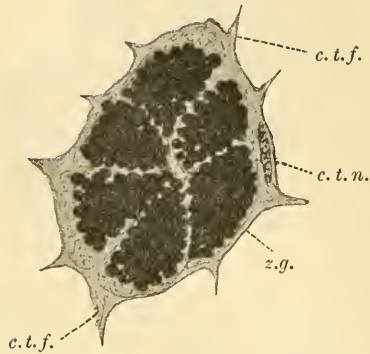
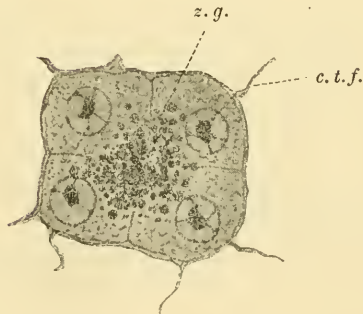


Fig. 10.



where I found the cells completely full of granules was that of a trout which had been preserved immediately after death. All the other trout and all the Berwick salmon showed the cells more or less emptied of granules. The pancreas was not often present in the portions of salmon from the rivers fixed for examination, but where it was to be seen the cells were generally shrunken and shrivelled, and contained no granules.

The Liver.

Comparatively few livers were examined, and these showed no very marked difference beyond the presence or absence of fat. Generally speaking, however, it was found that the livers of the salmon taken at the river mouths contained much fat (Fig. 12), while those of the

Fig. 11.

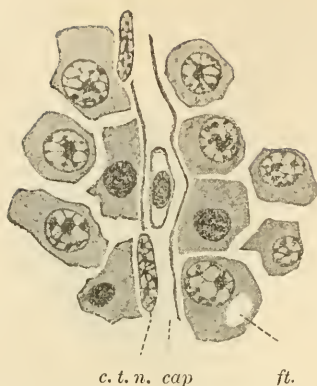


Fig. 12.



Fig. 11. Liver (salmon from upper water), with only a small amount of fat in the cells. Hæmatoxylin and eosin.

Fig. 12. Liver (salmon from sea), the cells distended with fat globules. Hæmatoxylin and eosin.

salmon from the upper reaches, and the kelts, were deficient in it (Fig. 11). The fat, where present, was generally in the form of large droplets in the cells, and was distributed pretty equally throughout the organ.

The Gall-Bladder.

The following are the statistics with regard to the state of the gall-bladder: —

a) Fish at the Mouth of the River.

	Distended	Empty	or in Percentage of Fish taken	
			Distended	Empty
May . . .	9	3	75	25
June . . .	4	0	100	0
July . . .	10	2	83	17
August . . .	3	2	60	40
October . . .	2	4	33	67
November . . .	0	7	0	100

b) Fish in upper Waters.

In all the gall-bladders were collapsed.

c) Kelts.

In most of these the gall-bladders were distended.

I examined several gall-bladders microscopically, and they all, whether distended or empty, whether from fish at the mouth of the

river, in the upper waters, or from kelts, showed a desquamative catarrh of exactly the same kind as that described in the stomach, intestine, etc. In some the epithelium had entirely disappeared, while in others part of it could be seen in a degenerated state, either lying detached in the lumen of the bladder, as was more usual, or attached in fragments to the wall. There is no stratum compactum in the gall-bladder; the connective tissue was in a state of more or less evident hyaline degeneration.

Conclusions.

We may take it for granted that at some period of its existence the salmon's alimentary tract has the same normal structure as that of the trout, and it is evident that its sojourn in the sea is the time of normal digestive activity. Probably for some time before the fish enter the river, and certainly while they are lying at the mouth of it, the catarrhal change begins, and begins clearly in the intestine and pyloric appendages; the stomach is at that time unaffected. By the time the fish have reached the upper waters the stomach has been attacked, and the whole digestive tract is in a state of catarrh. After spawning is over, the stomach is the first part to recover, and in the kelts it is again histologically normal, while the intestine and pyloric appendages probably recover when the fish have returned to the sea.

It is evident that this desquamative catarrh is not caused by the action of fresh water either on the general health of the fish or locally on the parts of the alimentary canal, for in many fish taken from the sea the change was already complete in the intestine and appendages. The catarrh is probably associated with the general state of nutrition of the fish.

Finally, it is well again to emphasise the fact that in no part of the alimentary canal of the many fish examined, including kelts, were any remains of undigested food discovered upon microscopic examination.

Literature.

- 1) VALATOUR, M., Recherches sur les glandes gastriques et les tuniques musculaires du tube digestif dans les Poissons osseux et les Batraciens. Ann. des sc. nat., 4. Sér., Zool., T. 16, 1861.
- 2) CAJETAN, J., Ein Beitrag zur Lehre von der Anatomie und Physiologie des Tractus intestinalis der Fische. Inaug.-Diss. Bonn, 1883.
- 3) OPPEL, A., Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie. I. Teil. Der Magen. Jena 1896.
- 4) MIESCHER-RUESCH, Statistische und biologische Beiträge zur Kenntnis vom Leben des Rheinlachs im Süßwasser. Internat. Fischerei-Ausstellung zu Berlin. Metzger und Wittig, Leipzig 1880.

Nachdruck verboten.

Die Gastrula und die primitive Darmhöhle des Erdsalamanders (*Salamandra maculosa* LAUR.).

Von Dr. HJALMAR GRÖNROOS aus Helsingfors.

(Aus der anatomischen Anstalt zu Tübingen.)

Mit 6 Abbildungen.

An anderem Orte habe ich die Furchungsvorgänge des Salamander-
eies geschildert ¹⁾ und dargelegt, daß dieses Ei, trotz seiner Größe
und seines Dotterreichtums, dennoch, ebenso wie die Eier der übrigen
Amphibien, eine totale Furchung durchmacht, daß jedoch die Inäqualität
der Furchung einen noch höheren Grad als bei diesen erreicht,
wenigstens soweit es sich um europäische Formen handelt. Im Zu-
sammenhang mit den übrigen Furchungserscheinungen wurde dort
auch die Entstehung der Furchungshöhle verfolgt, von ihren ersten
Anfängen als kleine Furchungsspalten und -lücken bis zu dem statt-
lichen Zustand, den die definitive Furchungshöhle des Blastulastadiums
darbietet.

Im Folgenden soll über einige Hauptmomente des Gastrulations-
vorganges kurz berichtet werden, wobei bezüglich der Einzelheiten
auf einen ausführlicheren und durch reichlichere Abbildungen er-
läuterten Aufsatz über die Entwicklungsgeschichte des Erdsalamanders
verwiesen werden muß, welcher als Fortsetzung des erwähnten I. Teils
in Bälde folgen wird.

Ueber die ersten, an die Furchung sich anschließenden Ent-
wickelungserscheinungen finden sich in der Litteratur nur sehr wenige
und unvollständige, zum Teil auch irrtümliche Angaben.

RUSCONI ²⁾ hat, als erste Andeutung einer weiteren Entwicklung
„nach dem Verschwinden der Furchen“, das Auftreten der Rücken-
wülste beobachtet.

Dieser Befund wird von KUPFFER ³⁾ bestätigt unter ausdrücklicher
Hervorhebung des Umstandes, daß am Salamanderei, im Gegensatz

1) Zur Entwicklungsgeschichte des Erdsalamanders, I. MERKEL
und BONNET's Anatomische Hefte, Heft XVIII 1895.

2) M. RUSCONI, Histoire naturelle, développement et métamorphose
de la Salamandre terrestre, Pavie 1854, p. 32.

3) C. KUPFFER, Die Entstehung der Allantois und die Gastrula
der Wirbeltiere. Zoolog. Anzeiger Bd. 2, 1879, p. 594 u. 95.

zum Batrachierei keine Falte, (d. h. Urmundfalte) entstehe. Erst nachdem die Rückenwülste erschienen seien und eine Medullarfurche begrenzen, „die im Hirnteil rhombisch erweitert, im Rückenmarksteil gleichmäßig enge ist“, trete zwischen ihren flach auslaufenden hinteren Enden eine kleine Einsenkung auf, welche sich zu einer trichterförmigen Einstülpung vertiefe. Diese Oeffnung sei das Prostoma oder der RUSCONI'sche After. Da die Rückenwülste sich vom Keimpol bis zum Gegenpol erstrecken, nehme der Blastoporus ziemlich genau die Stelle des Gegenpols ein. — Die trichterförmige Einstülpung trete mit einer schon vorher „durch Auseinanderweichen der Dotterzellen entstandenen primitiven Darmhöhle“ in Verbindung, während dagegen eine Furchungshöhle nicht vorhanden sei. — Im Vergleich zum Ei von Petromyzon sei der Proceß der Einstülpung bei Salamandra den Dimensionen nach wesentlich reducirt; die größte Weite des Urmundes betrage beim Neunauge etwa $\frac{1}{7}$ des Eidurchmessers, beim Salamander kaum $\frac{1}{30}$, und entsprechend geringer erweise sich der Anteil, den der eingestülpte Teil an der Bildung der primitiven Darmhöhle nehme,

BENECKE¹⁾ konnte nur in wenigen Exemplaren die erste Anlage der Rückenwülste und die Bildung des Blastoporus beobachten und verweist bezüglich dieser Vorgänge auf die Mitteilung von KUPFFER.

Somit stützt sich die bisherige Kenntniss von diesen frühen Entwicklungsstadien des Salamandereies fast ausschließlich auf die Angaben KUPFFER'S. Von diesen aber — namentlich soweit sie die äußeren Erscheinungen betreffen — weichen meine Beobachtungen, wie sich aus der folgenden Darstellung ergeben wird, in mehreren Punkten nicht unwesentlich ab.

Nach Ablauf der Furchung sowie einer darauffolgenden scheinbaren Ruheperiode (Blastulastadium) zeigt sich, gerade so wie an anderen Amphibieneiern, zunächst an einer Stelle der unteren Eihälfte eine mehr oder weniger scharf ausgeprägte Grenzlinie zwischen der kleinzelligeren, feiner aussehenden, in diesem Falle helleren (gelblichweißen) oberen und der mehr ins Grünliche spielenden, großzelligeren unteren Partie des Eies. Diese Grenzlinie tritt etwa in der Mitte zwischen dem Aequator und dem unteren Pol²⁾ („Gegenpol“, KUPFFER)

1) B. BENECKE, Ueber die Entwicklung des Erdsalamanders. Zoolog. Anzeiger, Bd. 3, 1880, p. 16.

2) Den Punkt der Oberfläche, welcher am frischen, in der Gallertkapsel befindlichen, sich selbst überlassenen Ei sich am meisten nach unten einstellt, betrachte ich hier, ebenso wie in früheren Stadien, als unteren Pol. Der unter gleichen Umständen sich nach oben einstellende

des Eies auf. Sie hat im Ganzen einen latitudinalen¹⁾ Verlauf, an beiden Enden verwischt sich ganz allmählich ihre Schärfe, und am ganzen übrigen Umfang des Eies ist eine derartige scharfe Grenze nicht vorhanden, sondern vielmehr ein allmählicher, unmerklicher Uebergang der helleren oberen Partie in die dunkler gefärbte untere.

An der besprochenen Grenzlinie entlang bildet sich bald, in der Mitte beginnend, eine anfangs ganz seichte Furche aus. Diese vertieft sich allmählich und wird schließlich, namentlich in ihrer mittleren Partie, zu einem zwar schmalen und scharfrandigen, aber doch etwas klaffenden Spalt. Gegen die Enden hin setzt sich der Spalt jederseits in eine Furche fort, die allmählich immer seichter wird und zuletzt verstreicht. Das ganze Gebilde, welches nichts anderes ist als ein Anfangsstadium des Urmundes, hat zunächst noch einen annähernd latitudinalen Verlauf, wie die ursprüngliche Grenzlinie, und umfaßt etwa $\frac{1}{5}$ des Eiumfanges an der betreffenden Stelle. Daß die Abbildung dieses Stadiums, Fig. 1, einen gekrümmten, nach oben convexen Verlauf des Spaltes anzudeuten scheint, beruht darauf, daß die Projectionszeichnung die Ansicht des Eies schräg von hinten und unten wiedergibt. Bei rein hinterer Ansicht würde die entsprechende Linie gerade horizontal verlaufen, bei rein unterer Ansicht würde sie dem Umfange des Eies parallel sein. In diesen beiden Fällen kommt aber der Spalt weniger deutlich zur Anschauung als bei einer Mittelstellung.

An Sagittalschnitten durch Eier, die wenig jünger sind als das Ei der Fig. 1, und an welchen die geschilderte latitudinale Grenzlinie sich nur erst in eine Furche von geringer Tiefe umgewandelt hat, sieht man im hinteren, d. h. jener Furche am nächsten liegenden Bereich der Furchungshöhle einzelne grobkörnige Dotterzellen an die Innenfläche des Daches dieser Höhle emporgerückt. Die Untersuchung anschließender Stadien zeigt, daß dieser Verschiebungsproceß in demselben Maße, als sich die äußere Furche vertieft, immer größere Ausdehnung gewinnt. Wenn die Furche schon zu einem klaffenden Spalt geworden ist (Stadium der Fig. 1), sieht man in den Durchschnitten die Innenfläche des Furchungshöhlendaches zum größten Teil mit solchen Dotterzellen belegt. Nur an einzelnen Stellen nimmt noch

entgegengesetzte Pol fällt, wenigstens annähernd, mit der höchsten Kuppel des Furchungshöhlendaches zusammen.

1) Für eine dem Aequator des Eies parallele Verlaufsrichtung von Furchen etc. gebrauche ich die Bezeichnung *latitudinal* aus Gründen, die ich in meiner Abhandlung „Zur Entwicklungsgeschichte des Erd-salamanders, I.“ (a. a. O. p. 184) auseinandergesetzt habe.

eine kleine Partie des ursprünglichen Daches Teil an der Begrenzung des großen Lumens der Furchungshöhle. Schließlich ist die Innenfläche des Daches mit einer continuirlichen Schicht von Dotterzellen ausgekleidet. Dieser Zustand findet sich in Eiern, welche äußerlich noch kaum merkbar von dem Aussehen der Fig. 1 abweichen. Der von außen her nach innen und oben vordringende Spalt — die Gastrulahöhle — hat sich mittlerweile so weit vertieft, daß sein blinder Grund dem hinteren Umfang der Furchungshöhle genähert ist. In dem die beiden Hohlräume noch trennenden Gebiete zeigt sich die Aneinanderlagerung der Dotterzellen teilweise gelockert.

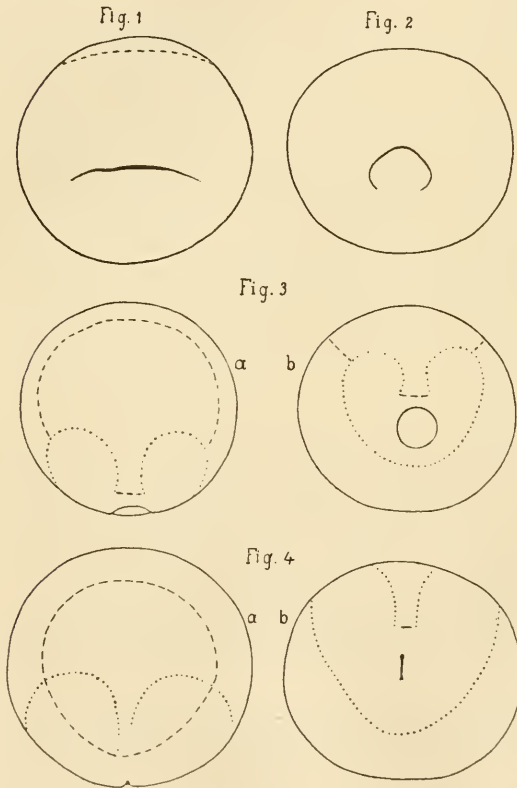
Der auf der Eioberfläche befindliche Urmundspalt, bzw. die diesen fortsetzende Furche, giebt inzwischen die bisherige latitudinale Verlaufsrichtung allmählich auf und biegt sich nun mehr und mehr mit ihren beiden Enden nach unten ¹⁾ hin zusammen, so daß hieraus eine Hufeisenform mit nach oben gerichteter Convexität resultirt (Fig. 2). Schon in dem Stadium der Fig. 2 sieht man in Sagittalschnitten die Gastrulahöhle und die Furchungshöhle am hinteren Umfang der letzteren in offener Verbindung mit einander, so daß die Furchungshöhle nunmehr durch Vermittelung der Gastrulahöhle und des Urmundspaltes mit der Außenwelt in Verbindung steht. Den aus der Vereinigung der Gastrula-Einstülpung mit der ursprünglichen Furchungshöhle entstandenen, durch den Urmundspalt sich nach außen öffnenden Hohlraum bezeichne ich, nach dem Vorgange KUPFFER's, als primitive Darmhöhle.

Von Rückenwülsten oder überhaupt von der Medullarplatte ist in den bisher berücksichtigten Stadien noch keine Spur vorhanden. Auch sonst sind, außer dem schon besprochenen Urmunde, keine Entwicklungserscheinungen äußerlich erkennbar. Vergleicht man daher mit diesen Befunden die oben referirten Angaben von KUPFFER, so fällt in die Augen, daß in den von mir untersuchten Fällen die Entwicklungsstadien, welche für den Gastrulationsproceß in Betracht kommen, sehr viel jüngere sind, als dasjenige war, in welchem KUPFFER diesen Vorgang beobachtete.

Die bogenförmige Krümmung des Urmundspaltes nimmt immer mehr zu, bis schließlich die beiden Enden desselben sich treffen. Es kommt so eine in sich geschlossene Furche zu Stande (Fig. 3), welche in ihrem obersten Abschnitt einen tiefen, bis in die ursprüngliche Furchungshöhle vordringenden Spalt darstellt, während sie in ihrem

1) Die Bezeichnungen unten und oben beziehen sich auf die beiden bereits erwähnten Pole des Eies.

unteren Verlauf seichter ist. Die von dieser Ringfurche eingeschlossene Partie der Oberfläche des Eies ist, wie ursprünglich die ganze untere Eihälfte, von grünlich-weißer Färbung und stellt einen typischen „Dotterpfropf“ dar. Die geschlossene Furche, bezw. die sichtbare Fläche des Dotterpfropfes hat meistens zunächst eine ziemlich regelmäßig kreisrunde Gestalt. Diese wird aber bald gewissermaßen von den Seiten her zusammengedrückt. In anderen Fällen scheint von vornherein eine längliche (elliptische) Form mit meridional gerichteter längerer Axe zu bestehen. Zuweilen ist die Gestalt des Gebildes überhaupt weniger regelmäßig.



Sämmtliche Figuren sind bei zehnfacher Vergrößerung mittels des Embryographen gezeichnet, durch die zinkograph. Wiedergabe aber auf $6\frac{2}{3}$ -fache Vergr. reducirt; Fig. 1—3 nach gehärteten Eiern, Fig. 4 nach einem frischen. Die unterbrochene Linie bezeichnet den Umriß der durchscheinenden Furchungshöhle, bezw. primitiven Darmhöhle. Die punktirte Linie deutet die Ausdehnung des Mesoblasts an.

Fig. 1. Latitudinaler Urmundspalt. Ansicht von hinten und unten. Fig. 2. Bogenförmig gekrümmter Urmundspalt. Ansicht von hinten und etwas von unten. Fig. 3. Stadium des Dotterpfropfes, a) Ansicht gerade von oben; b) von hinten und vielleicht etwas von oben. Fig. 4. Sagittaler Urmundspalt, a) Ansicht gerade von oben; b) von hinten und vielleicht etwas von oben.

Der Dotterpfropf wird allmählich kleiner, indem besonders die seitlichen Ränder jener Ringfurche über dem ins Innere des Eies zurückweichenden Dotterpfropf einander entgegenrücken. Nicht selten kommt hierbei zunächst eine sanduhrförmig gestaltete Oeffnung zu Stande. Jedenfalls bleibt zuletzt eine schmale, spaltförmige, meridional oder, wie man jetzt schon sagen kann, sagittal gerichtete Oeffnung

übrig. Nur das obere Ende dieser Oeffnung bleibt ein wenig weiter, so daß man in diesem Stadium gewissermaßen von einer Schlüssellochgestalt des Blastoporus reden könnte (Fig. 4). Aus dem anfänglichen Latitudinalspalt ist also durch den soeben beschriebenen Umwandlungsvorgang ein Meridionalspalt geworden. Gleichzeitig hat sich das ganze Gebilde nach aufwärts verschoben. Während der Latitudinalspalt, ebenso wie die ihm vorausgehende Grenzlinie, ganz auf der unteren Eihälfte sich befand, erreicht das aus ihm entstandene Gebilde, der Blastoporus, in den vorhin beschriebenen späteren Stadien den Aequator des Eies. Ja, es rückt sogar zum Teil über den Aequator hinaus aufwärts, so daß, auch bei rein oberer Ansicht, der obere Teil des Blastoporus sichtbar ist (Fig. 3 a, 4 a).

Inzwischen sind auch schon andere äußerlich erkennbare Differenzierungen aufgetreten. Sobald der Dotterpfropf ringsum begrenzt ist, sieht man, lateral- und aufwärts von ihm, beiderseits eine Oberflächenpartie der oberen Eihälfte sich von der Umgebung abheben, teils durch Färbung, teils durch Niveauverschiedenheit. Das betreffende Feld erstreckt sich jederseits flügel förmig nach vorn und greift teilweise auf das Dach der primitiven Darmhöhle über (s. Fig. 3 u. 4, wo der Umriß des Feldes durch die punktierte Linie angedeutet ist), sein vorderer Rand verläuft hier bogenförmig nach außen und biegt da, wo er den durchschimmernden Umriß der erwähnten Höhle schneidet, in den lateralen Rand um. Letzterer läuft entweder anscheinend gegen den unteren Umfang des Blastoporus aus oder setzt sich unterhalb desselben direct in den lateralen Rand des anderseitigen Feldes fort. Die medialen Ränder der jederseits flügel förmig über die primitive Darmhöhle greifenden Felder verlaufen in sagittaler Richtung, nahe der Mittellinie, einander parallel, nach dem Blastoporus hin, lassen sich aber nicht bis an diesen heran verfolgen, sondern verschwinden vorher. Von dem übrigen Teil des Daches der primitiven Darmhöhle unterscheiden sich diese Felder durch mehr opakes Aussehen, bezw. durch hellere Färbung, im Gegensatz zu dem durch die deutlicher durchschimmernde Höhle bedingten dunkleren Aussehen der übrigen Teile. Die hellere Färbung unterscheidet das Feld gleichfalls von der lateralen Umgebung. Diese Farbennüancen treten besonders an Eiern, die im Chromsäuregemisch ¹⁾ fixirt wurden, hervor.

1) Ich habe meistens ein von mir schon früher („Zur Entwicklungsgeschichte des Erdsalamanders, I.“ a. a. O. p. 167) angeführtes Gemisch von folgender Zusammensetzung gebraucht:

0,5-proc. Chromsäure	100
concentr. wäss. Sublimatlösung	100
Eisessig	2

Sowohl an frischen, wie an gehärteten Eiern läßt sich oft deutlich erkennen, daß die erwähnten Felder über die Umgebung schwach erhaben sind. Besonders prägt sich das je am vorderen und am medialen Rande aus. Zwischen den beiderseitigen medialen Rändern befindet sich demgemäß eine etwas tiefer liegende, dunkler erscheinende Partie. Diese könnte jetzt schon als mediane Furche, etwa Medullarfurche, imponiren, wobei jene erhabenen breiten Felder die Rückenwülste vorstellen würden. Indessen lehrt die weitere Entwicklung, daß in den bisher besprochenen Stadien von den Rückenwülsten noch immer keine Spur vorhanden ist.

An Sagittal- oder Querschnitten durch Eier der soeben geschilderten Stadien (Fig. 3 u. 4) erkennt man, daß die erwähnten Felder dadurch bedingt sind, daß an diesen Stellen die Embryonalanlage deutlich dreischichtig ist. Es findet sich also hier bereits ein mittleres Keimblatt vor. Zwischen und vor den beiderseitigen Feldern ist das Dach der primitiven Darmhöhle nur aus zwei Schichten gebildet; infolgedessen läßt der innere Hohlraum bei äußerlicher Betrachtung die entsprechenden Oberflächenpartien dunkler erscheinen. In demselben Maße, wie die Gestalt des Blastoporus sich der eines meridionalen Spaltes nähert, dehnt sich die mittlere Schicht, bezw. die oberflächlich erkennbaren „Felder“, immer weiter nach vorn aus. Auch ihre medialen Ränder nähern sich einander. Einige Zeit nachdem der Blastoporus die erwähnte Gestalt angenommen hat, ist zwischen den beiden Feldern nur noch eine schmale mediane Furche vorhanden.

Um diese Zeit nun nimmt der größte Teil der oberen Fläche des Eies ein neues Aussehen an. Es bildet sich gleichsam ein verdickter Schild darauf, dessen Umrise anfangs nur undeutlich sind, der aber so ziemlich den ganzen Bezirk des Daches der primitiven Darmhöhle einzunehmen scheint und diese nun weniger deutlich als bisher erkennen läßt. Bald nimmt dieser Schild bestimmtere Gestalt an, vorn sehr breit, nach hinten sich allmählich verschmälernd, zugleich fangen die Randpartien des Schildes an, sich etwas emporzuheben — kurz, es tritt jetzt die Medullarplatte mit den Rückenwülsten in die Erscheinung. Die lateralen Ränder der Mesoblastfelder sind nach wie vor deutlich erkennbar, lateral von den Rückenwülsten, und divergiren nach hinten zu von diesen beträchtlich.

Aus dieser kurzen Schilderung geht hervor, daß die primitive Darmhöhle beim Erdsalamander aus zwei Componenten sich zusammensetzt, aus einer von außen her sich einsenkenden Gastrula-Einstülpung und aus einem unabhängig von dieser, im Inneren des Eies entstandenen

Hohlraum, welcher nichts anderes ist als ein Umwandlungsproduct der Furchungshöhle.

Man könnte für diesen Hohlraum wohl mit Recht die Bezeichnung „Keimhöhle“ gebrauchen. Mit Rücksicht aber auf seine beim Salamander so evidente Entstehung aus der Furchungshöhle habe ich vorgezogen, die letztere Bezeichnung auch für diese späteren Stadien beizubehalten.

Der weitaus größte Teil der primitiven Darmhöhle geht aus der modificirten Furchungshöhle hervor; die eigentliche, von außen hereindringende Gastrula-Einstülpung spielt in dieser Hinsicht — wie es schon KUPFFER richtig ausspricht — nur eine untergeordnete Rolle.

Nachdruck verboten.

Ueber Lymphknotenbildung in Speicheldrüsen.

VON BERNHARD RAWITZ.

Mit 2 Abbildungen.

Vor längerer Zeit erhielt ich durch die Güte von Herrn Professor H. MUNK Material von mehreren Exemplaren von *Cercopithecus sabaeus*. Die Tiere, welche, wenn ich nicht irre, zu Gehirnersuchen benutzt waren, hatten bis zu ihrem Tode vollkommen normales Verhalten gezeigt, da an ihnen keine Spur irgend welcher Erkrankung, namentlich nicht von Seiten der Verdauungswege, beobachtet werden konnte. Sie wurden als ganz gesunde Tiere durch Chloroform getötet, die noch lebenswarmen Organe, an deren Untersuchung mir gelegen war, wurden fixirt und conservirt. Bei dieser Gelegenheit möchte ich hervorheben, daß ich im physiologischen Institute der hiesigen tierärztlichen Hochschule mir zu histologischen Zwecken Material nur von solchen Tieren conservire, welche keinerlei Krankheitssymptome während des Lebens darboten und welche absichtlich getötet wurden. Material von eingegangenen oder krank gewesenen Tieren benutze ich nie. Darum dürften aber auch solch eigentümliche Fälle, wie der nachstehend zu beschreibende, ein erhöhtes Interesse beanspruchen, da sie eben von normalen, im Allgemeinen nicht leicht zugänglichen Tieren abstammen.

Die Submaxillares der von mir untersuchten Cercopitheken zeigten nun folgendes Verhalten:

Schon mit bloßem Auge, noch besser natürlich bei Betrachtung sei es mit der Lupe, sei es mit einem schwachen Systeme, sah man nach Färbung mit Eosin-Hämatein oder ähnlichen Stoffen in allen Schnitten von den Submaxillares in einem deutlich umgrenzten Lobulus zwei bis drei durch auffallend intensive Tinction (dunkelblau in Eosin-Hämatein) ausgezeichnete, kreisrund begrenzte Gebilde, die wie Knötchen erschienen, welche in der Substanz der Drüse eingesprengt waren (Fig. 1 *l*). Außerdem konnten noch in jedem Schritte 5 und mehr kleine, bei $7\frac{1}{2}$ -facher Vergrößerung kaum stecknadelknopfgröße (Fig. 1 *l1*), zum Teil kreisrund konturirte, zum Teil oblong gestaltete

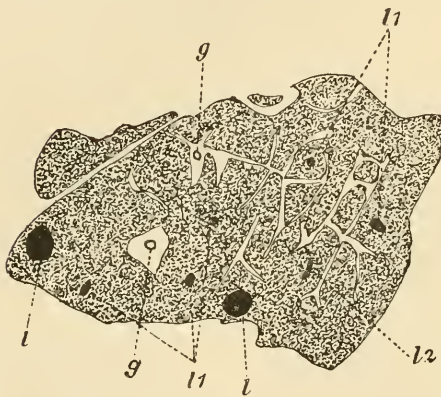


Fig. 1. Schnitt durch die Submaxillaris von *Cercopithecus sabaeus*, Vergr. $7\frac{1}{2}$. *l* große, *l1* kleine, *l2* stabförmige Lymphzellenanhäufung; *g* größere Gefäße.

Einsprengungen wahrgenommen werden, welche ebenfalls durch ihre intensive Färbung von der blasser tingirten Umgebung sich abhoben. Wiederholt waren auch stabförmige Einsprengungen zu beobachten, welche bald nur in der Einzahl (Fig. 1 *l2*), bald zu mehreren in den Schnitten angetroffen wurden. Diese Einsprengungen erscheinen bei

Anwendung schwacher Linsensysteme ganz homogen, während die Substanz der Submaxillares wie punktirt aussieht (Fig. 1). Nach Anwendung von Eosin-Hämatein sind die Einsprengungen dunkelblau, während in der Drüsensubstanz der Eosinton vorwiegt.

Bei Betrachtung dieser Einsprengungen mit stärkeren Linsen zeigt es sich, daß dieselben von zahlreichen, zu Knötchenbildungen angehäuften Lymphzellen herrühren (Fig. 2). Letztere liegen sehr dicht, doch immerhin ist zwischen den Zellen, die einen großen, sich intensiv färbenden Kern besitzen, bindegewebige Zwischensubstanz, wenn auch nur in spärlicher Menge, vorhanden. Die großen Einsprengungen, die man wohl als (mikroskopische) Lymphknötchen bezeichnen kann, heben sich deutlich von ihrer Umgebung, der Drüsensubstanz, ab. Aber so scharf auch ihr Kontur ist, eine besondere, die Knötchen einschließende Membran findet sich nicht vor, das interstitielle Bindegewebe bildet ihre Grenze gegen die Drüsenschläuche. Bei den kleineren

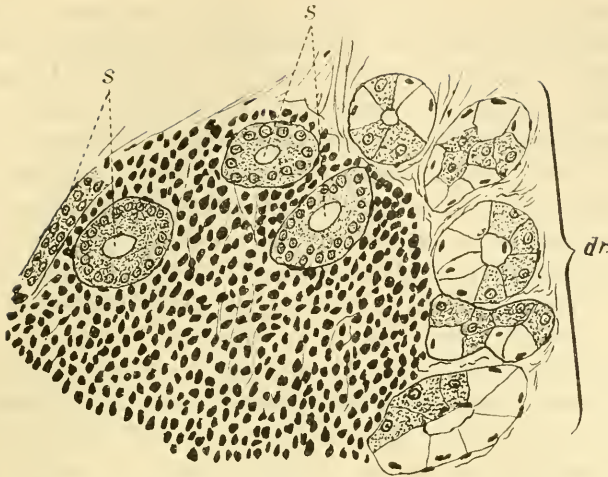


Fig. 2. Lymphzellenanhäufung aus demselben Schnitte bei stärkerer (80-facher) Vergrößerung. *s* Speichelröhren; *dr* Drüsensubstanz.

Knötchen ist die Abgrenzung, wie stärkere Linsen zeigen, eine weniger energische. Es gehen vielmehr von der Hauptanhäufung der Lymphzellen nach allen Seiten kleine Fortsetzungen meist in Reihen angeordneter Zellen in die benachbarte Binde substanz hinein, so daß also der Kontur der Einsprengung ein unregelmäßiger ist.

Die größeren Zellanhäufungen, die Knötchen, sind ebenso wie die kleineren stets durch Bindegewebe, das fast frei von Lymphzellen ist, von den Drüsentubulis getrennt, wenn diese Trennung auch gelegentlich in dem einen oder dem anderen Schnitte keine sehr augenfällige ist. Stets aber liegen in den Lymphknötchen und in den kleineren Anhäufungen, welche letztere wohl nur die Vorstufe der ersteren sind, eine oder mehrere Speichelröhren eingeschlossen (Fig. 2 *s*).

Faßt man die kleinen, rundlich erscheinenden Anhäufungen, namentlich aber die stabförmigen Einsprengungen (Fig. 1 *l*₂) genauer ins Auge, so kommt man zu einer klaren Vorstellung über die Entstehungsweise dieser Gebilde. Die stabförmigen Einsprengungen nämlich werden in ihrer Configuration dadurch bedingt, daß ein Speichelrohr längs geschnitten ist und daß die Anhäufung der Lymphzellen zunächst sich der Gestalt des Rohres anpaßt. Die Zellen finden sich in der Adventitia der Speichelröhren, und ihre immer stärker werdende Anhäufung an dieser Stelle bedingt das Entstehen der lymphknötchenartigen Bildungen in den Speicheldrüsen. Man kann Schritt vor Schritt diesen Ent-

stehungsmodus aus den Schnittbildern sich reconstruieren. Man trifft Stellen, in welchen das die Speicheldrüsen umgebende interstitielle Bindegewebe — ich will es der Kürze wegen „Adventitia der Speicheldrüsen“ nennen — nur wenige Lymphzellen enthält, die aber doch sofort auffallen, weil in den bindegewebigen Zügen an anderen Stellen der Drüsen solche Zellen vollständig fehlen. Andere Speicheldrüsen haben in ihrer Adventitia zahlreichere Lymphzellen, die allmählich an Zahl so zunehmen, daß sie an wieder anderen Stellen als distincte knötchenförmige Anhäufungen erscheinen. Nicht notwendig erfolgt die starke Anhäufung concentrisch zum Speicheldrüsenrohr, oft excentrisch, so wie es die Adventitia des Rohres gestattet. Niemals enthält die Binde-substanz um die Blutgefäße, diejenige zwischen den Tubulis und das interlobuläre Bindegewebe auch nur Andeutungen von Lymphzellenanhäufungen; diese finden sich ausschließlich, wie bemerkt, um die Speicheldrüsen herum. Daher kommt es, daß in den Anhäufungen mindestens ein, im Schnitte hier quer-, dort längsgetroffenes Speicheldrüsenrohr zu sehen ist, wenn mehrere in einer größeren Anhäufung (Fig. 2 s) vorhanden sind, dann ist letztere durch Verschmelzung mehrerer benachbarter kleiner Anhäufungen entstanden, und die Zahl der eingeschlossenen Speicheldrüsen läßt einen Rückschluß zu auf die Zahl der kleinen Anhäufungen, die ein größeres Knötchen bilden halfen. Aus der Art und Weise der Entstehung dieser Knötchen erscheint es aber auch natürlich, daß niemals secernirende Abschnitte der Drüse in ihnen eingeschlossen sind. Man kann vielmehr überall wahrnehmen, daß an dem die Drüsentubuli direct umhüllenden Bindegewebe die Lymphzellenanhäufung Halt macht.

Würden die hier geschilderten Anhäufungen sich in der Adventitia der Blutgefäße vorfinden, dann hätten wir es mit Entzündungserscheinungen zu thun. Da dies aber nicht der Fall ist, so kann und darf auch ihre Entstehung nicht auf Entzündung zurückgeführt werden. Mit Tuberkeln sind sie ebenfalls nicht zu identificiren; denn einmal fehlten in den Anhäufungen Riesenzellen, die in allen Tuberkeln vorkommen, und dann hatten die Tiere, von welchen das Material stammt, auch nirgend sonst eine Andeutung der Erkrankung an Tuberculose.

Ob die Anhäufungen durch Wanderung von Lymphzellen durch das Epithel der Speicheldrüsen hindurch entstanden sind — wir kennen ja solche Wanderungen durch das Epithel hindurch vom Verdauungskanal her —, vermag ich nicht zu entscheiden; meine Präparate geben für solch eine Vermutung keinen Anhalt.

Soweit ich die Litteratur übersehe, sind bisher Lymphknötchen-

bildungen in Speicheldrüsen nicht beschrieben worden. Da es sich hier nun um gesunde Tiere handelte und da die geschilderten That-sachen eben deswegen eines pikanten Interesses nicht entbehren, so glaubte ich, obgleich ich den zur Lymphknötchenbildung führenden Vorgang ursächlich zu erklären nicht im Stande bin, dennoch die Befunde veröffentlichen zu sollen.

Berlin, 30. März 1898.

Nachdruck verboten.

The Neural Gland in *Cynthia papillosa*.

By MAYNARD M. METCALF.

With 3 Figures.

The neural gland of *Cynthia papillosa* shows two interesting features, one of quite general occurrence among the Ascidians, and the other characteristic of the gland probably of all Tunicates. As they are not well known I wish briefly to describe them here.

The gland in the species, as in all the *Cynthiidae* I have studied, is epineural (Fig. 1). The elongation of the gland and its lack of highly developed tubular outgrowths is characteristic of the sub-family *Cynthiinae*. The gland consists chiefly of an enlargement of the duct (Fig. 2), its lumen being filled with disintegrating cells which have been proliferated from the dorsal wall of the enlarged portion of the duct. The disintegration of these cells forms the secretion of the gland (Fig. 3), and is the method of secretion found in the neural gland of all simple and compound Ascidians and *Salpidae* studied. Pending further study of the remaining groups it seems safe to assume a similar manner of secretion in the neural gland of all *Tunicata*. I do not see how this method of secretion can be reconciled with the prevalent belief that the neural gland of Tunicates is a renal organ. In the examination of many species I have never found concretions in the gland.

A second point of some interest is the fact that the gland is prolonged backward and downward into the dorsal raphe (Fig. 1), i. e. the median portion of the pharygeo-cloacal partition. In *Cynthia papillosa* this rapheal prolongation is unusually large, but it is present, though less developed, in many other species, e. g.



Fig. 1. Sagittal section of the ganglion and neural gland of *Cynthia papillosa*. Note the dorsal position of the gland; its rapheal prolongation, greater in bulk than the gland proper. The great elongation of the ganglion and gland is characteristic of the *Cynthiinae*.

br. n. nerve to branchial siphon; *c. f.* ciliated funnel, much coiled therefore cut in three places; *cl. ep.* cloacal epithelium; *d.* duct of neural gland; *d. r.* dorsal raphe; *ec.* ectodermal epithelium of the outer surface of the body; *gg.* ganglion; *gl.* neural gland; *ph. ep.* pharyngeal epithelium; *r. g.* rapheal prolongation of neural gland; *r. n.* rapheal nerve cord; *x* point of union between the neural gland and its rapheal prolongation.



Fig. 2. Portion of sagittal section of the neural gland.

Observe that the inner contour of the cells of the dorsal epithelium of the gland (*d. ep.*) is not distinct. These cells are actively proliferating the cells *y*, many of which have fallen down against the ventral epithelium of the gland (*v. ep.*). Observe that the inner contour of the latter is distinct, showing that these cells do not share in the formation of the cells *y*. The cells *y* are in different stages of degeneration (cf. Fig. 3)

d. ep. dorsal epithelium of neural gland; *gg.* dorsal contour of ganglion; *l.* lumen of gland; *v. ep.* ventral epithelium of gland; *y* cells degenerating to form the secretion of the gland.



Fig. 3. Three cells from the lumen of the neural gland, disintegrating to form the secretion of the gland.

Engyra pilularis, *Cynthia echinata*, *Styrla plicata*, *Polycarpa glomerata*, *Polycarpa varians* (the rapheal prolongation in these two species of *Polycarpa* is short and bifurcated), *Ciona intestinalis*, *Diazona violacea*, *Rhopalaea neapolitana*, *Bostrichobranchus manhattensis* (not *Molgula manhattensis* of VERRIL, which is a distinct species). In *Bostrichobranchus*, as in *Cynthia papillosa*, there is much glandular tissue in the raphe. In the other forms named merely the duct of the neural gland is prolonged into the raphe, there being little, if any, secretory activity.

It is interesting to note that this rapheal portion of the neural gland may be present in one species and be absent in another of the same genus; e. g. *Styrla plicata* has this region of the gland well developed in the form of an elongated tube running far down into the raphe, while the american variety of *Styrla aggregata* (which VERRIL has named *Cynthia partita*) has no rapheal portion of the gland.

This rapheal portion of the gland lies in the place formerly occupied by the trunk region of the larval nerve tube. It would be interesting to know whether it has arisen in situ by the metamorphosis of certain cells of the trunk region of the larval nerve tube, much as the main portion of the gland arises from a more anterior region of the larval nervous system¹). I have as yet been unable to obtain favorable material for the study of this point.

1) I can fully confirm JULIN's description of the origin of the gland from the wall of the larval nerve tube, immediately behind the sensory vesicle, and opposite to the area from which the ganglion is proliferated. *Ectrinascidia turbinata* and *Molgula manhattensis* give diagrammatic demonstrations of this fact.

It will also be of interest to determine whether the gangliated nerve cord found in the raphe of some species (but not in all) arises from the posterior trunk region of the larval nerve tube, or as a postero-ventral outgrowth from the ganglion itself.

The Biological Laboratory
of the Woman's College of Baltimore,
Jan. 24, 1898.

(Am 10. April
in die Hände des
Herausgebers gelangt.)

Nachdruck verboten.

Die Lichtempfindung des Amphioxus.

VON W. KRAUSE in Berlin.

HESSE¹⁾ hat in dieser Zeitschrift sich der von mir 1888 aufgestellten Hypothese angeschlossen, daß der Amphioxus mit seinem ganzen Rückenmark, nicht etwa nur mit dem sogenannten Augenfleck Licht empfindet. Freilich hat HESSE vorgezogen, die frühere Aufstellung dieser Hypothese nicht zu erörtern. Dafür hat er die bekannten pigmentirten Epithelzellen des Centralkanales des Rückenmarkes für Becheraugen erklärt, weil nämlich die Pigmentmasse etwa in Form einer halben Kugelschale, die in der Profilansicht sichelförmig erscheint, zwischen dem Kern der Epithelialzelle und deren Peripherie angehäuft ist. Man sieht nicht ein, wie das anders sein könnte. HESSE ist es vermutlich nicht bekannt, daß die Pigmentkörnchen, z. B. in den Epidermiszellen vom Menschen, wo sie aufzutreten beginnen, sich um die Peripherie des Kernes herum anzuhäufen pflegen. Da nun die Kerne, auch im Rückenmark des Amphioxus, rundlich oder ellipsoidisch sind, so muß unvermeidlich eine Kugelschale oder doch ein Teil derselben entstehen, sobald die Pigmentanhäufung beträchtlicher wird. Wie man aus dieser Anordnung, einem rein mechanischen Verhältnis, physiologische Schlüsse ziehen oder gar Becheraugen aus solchen Epithelialzellen construiren kann, ist nicht zu verstehen. Mit demselben Recht könnte HESSE die Zellen des Stratum mucosum der Negerhaut oder auch der Scrotalhaut als braune Becheraugen bezeichnen, deren Kugelschalenschirme etwas dünn geraten sind.

Sichergestellt²⁾ ist, daß der Amphioxus auf plötzliche Belich-

1) Zeitschrift f. wissensch. Zoologie, 1898, Bd. 63, Heft 3, p. 456.

2) W. KRAUSE, Zoologischer Anzeiger, 1897, Bd. 20, No. 543, p. 513.

tung durch den Focus einer Convexlinse bei Ausschluß von Wärmestrahlen reagirt, wenn irgend ein Teil des Kopfes oder Rückenmarkes beleuchtet wird, aber nur ungefähr in der Ausdehnung, so weit das Pigment im Rückenmark caudalwärts reicht; diese Erstreckung ist bei verschiedenen Exemplaren des Tieres nicht beträchtlich verschieden.

Es stehen sich also zwei Ansichten gegenüber. Die eine behauptet in Anschluß an die allgemein acceptirte Theorie der Lichtempfindung durch Zersetzung des von den Pigmentzellen der Retina gelieferten Sehpurpurs, daß beim *Amphioxus* im Pigment des Rückenmarkes ein analoger chemischer Proceß vor sich gehen werde. Weil nämlich dieses Pigment die interessante Eigenschaft hat, sich durch Alkalien schön blau zu färben, wovon ich früher ¹⁾ eine Abbildung gegeben habe.

Demgegenüber sucht HESSE aus einer mechanisch notwendigen Form der Pigmentablagerung um die Kerne der Epithelialzellen herum sogenannte Becheraugen zu construiren, was schwerlich viel Anklang finden dürfte.

New York Academy of Sciences.

Biological Section, March 14, 1898.

Mr. BRADNEY B. GRIFFIN reported on the Nemertina collected by himself in Puget Sound and Alaska. After briefly reviewing the previous work upon North Pacific Nemertina, he urged the priority of STIMPSON's generic terms *Emplectonema* and *Diplopleura* in place of *Eunemertes* and *Langia*. He commented upon the occurrence of closely related though distinct species on the west coasts of both Europe and North America. The occurrence of *Cerebratulus marginatus* RENIER was recorded. Among the new species described is a new *Carinoma* which occurs abundantly and presents two or three varieties, one of which burrows in the hard clay among Pholads. The remaining new species are distributed as follows: *Carinella* 2, *Amphiporus* 4, *Lineus* 1.

Mr. W. H. HORNADAY described the destruction of bird life in the United States from data which he secured from all parts of the country. Circulars containing the following questions were sent out to trappers, guides, sportsmen, and naturalists in all parts of the United States: 1) Are birds decreasing in your locality? 2) How many birds are there now compared with fifteen years ago? 3) What are the most

1) Internationale Monatsschrift f. Anatomie, 1888, Bd. 5, p. 132, Taf. XIII.

destructive agents? 4) Are any birds becoming extinct? The answers came from all but four states and territories and showed surprising agreement. The most destructive agencies are sportsmen, plume-hunters, boys after eggs, pot-hunters, fire, English sparrows, etc.; and through these, it has been estimated that there has been a decrease of about 46 % during the last fifteen years. It was shown that game and edible birds are becoming scarce, and that song birds are being used for food in their stead; that plume-birds are becoming extinct, and that destructive agencies are increasing. M. HORNADAY concluded with an appeal for more drastic measures in our game laws, and for their careful execution.

Mr. N. R. HARRINGTON reported on a collection made by himself of Crustacea from Puget Sound, worked up by W. N. CALMAN, University College, Dundee, Scotland. The paper dealt with sixty-three species, three of which were new, and several little known. Perhaps the most interesting part of the work related to a parasite, *Pseudionia Giardi* n. s. p. of which male, female, and larva were all described from a single specimen found on *Eupagurus ochotensis*. A new species of Amphipod, *Polycheria Osborni*, is interesting, because the only other known representative of this genus is found in the antarctic region. The collection is divided up as follows: *Macrura*, 15 species, thirteen of these being shrimps; *Brachura*, 34 species; *Isopods*, 6 species; *Amphipods*, 3 species; *Copepods*, 1 species.

The final paper was given by Mr. H. E. CRAMPTON on his experiments on Insect grafting, and upon one case in particular, where the colors of schales of one species were imposed upon the scales of another.

GARY N. CATKINS, Sec. f. Section.

Anatomische Gesellschaft.

Berichtigung zu dem Bericht über die Kieler Versammlung.

Die Revision der Stimmzettel für die Vorstandswahl hat ergeben: Herr FLEMMING 36, Herr RETZIUS 35, Herr WALDEYER 26, Herr MERKEL 24 Stimmen.

Personalia.

Dr. ALFRED SCHAPER (Boston) wird sich von Juni bis September d. J. in Braunschweig (Deutschland) aufhalten und bittet etwaige Zusendungen an ihn während dieser Zeit gütigst nach dort (Hagenstr. No. 1) adressiren zu wollen.

Abgeschlossen am 14. Mai 1898.

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.

XIV. Band.

∞ 27. Mai 1898. ∞

No. 19 und 20.

INHALT. Aufsätze. Tad. Garbowski, Amphioxus als Grundlage der Mesodermtheorie. Mit 4 Abbildungen. p. 473—497. — Hector F. E. Jungersen, Ueber die Bauchflossenanhänge (Copulationsorgane) der Selachiermännchen. Mit 16 Abbildungen. p. 498—513. — F. C. Paulmier, Chromatin Reduction in the Hemiptera. With 19 Figures. p. 514—520. — Anatomische Gesellschaft. p. 520. — Berichtigung. p. 520.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Amphioxus als Grundlage der Mesodermtheorie.

Von Dr. TAD. GARBOWSKI,

Docenten der Zoologie an der Universität Wien.

Mit 4 Abbildungen.

Die aus den bahnbrechenden, zwischen 1867 und 1876 ausgeführten Untersuchungen KOWALEWSKY's sich ergebenden Ausblicke von unermeßlicher Tragweite haben die bedeutendsten Zoologen, mit HATSCHKE an der Spitze, angeregt, einerseits das embryologische Thatsachenmaterial in exacter Weise zu erweitern, andererseits Hypothesen zu construiren, welche der jungen Keimblätterlehre ein einheitliches Gepräge verleihen sollten.

Während aber unsere Kenntnis von entwicklungsgeschichtlichen Vorgängen sich im Laufe der seitdem verflossenen zwanzig Jahre that-

sächlich ununterbrochen bereicherte und vertiefte, haben leider die theoretischen Bemühungen der meisten Autoren — wie mich davon die Vorarbeiten zu meinen „Morphologischen Studien“ überzeugen konnten — keine besonderen Erfolge zu verzeichnen. Beinahe auf jedes Specialproblem beziehen sich verschiedene, eifrig vertretene Auffassungen, die unversöhnlich einander gegenüberstehen und die Speculation nicht selten auf unwegsame Gebiete lenken. Da sich die Publication der erwähnten Studien namentlich infolge von Schwierigkeiten, die sich bei der Reproduction der Tafeln eingestellt haben, noch einige Zeit verzögern dürfte, will ich in den folgenden Zeilen zur Illustrirung des Gesagten einige Punkte der Entwicklungsgeschichte des Amphioxus auseinandersetzen. Durch mehrere Arbeiten, welche in der letzten Zeit erschienen sind, ist Amphioxus neuerlich zum Mittelpunkte embryologischen Interesses geworden.

Was mir Veranlassung giebt, gerade dieses Capitel herauszugreifen, ist namentlich der erste Band der bekannten „Theorie des Mesoderms“ von CARL RABL, welcher nunmehr als der erste Teil eines größeren Werkes herausgegeben und mit einem Vorworte versehen wurde, wo die leitenden Gesichtspunkte des Verfassers nochmals zur Erörterung gelangen. Dieses Vorwort steht in so crassem Widerspruch zu meinen sich theoretisch ergebenden Schlußfolgerungen, daß ich mich genötigt sah, die betreffenden Amphioxusstadien selbst zu untersuchen. Die gewonnenen Resultate, die ich schon vor Jahresfrist in einem Vortrage (5) dargestellt habe, waren für mich so günstig und mit Rücksicht auf das Untersuchungsobject so wichtig, daß ich sie gleichzeitig auch schriftlich mitteilen wollte. Da ich indessen von Herrn Dr. SOBOTTA erfahren habe, daß er gerade im Begriffe steht, über dasselbe Thema zu publiciren, so habe ich davon gern vorläufig abgesehen. Zu meiner großen Freude steht sowohl seine, vor wenigen Monaten erschienene Arbeit (22) als auch die fast gleichzeitig und ebenfalls unabhängig verfaßte Abhandlung von KLAATSCH (12) über Gastrulation bei Amphioxus mit meinen Ergebnissen der Hauptsache nach im Einklang.

Unter diesen besonderen Umständen wäre es vielleicht überflüssig, meine Ergebnisse noch an dieser Stelle nachträglich darzulegen, wenn sie in theoretischer Richtung nicht so stark, namentlich von den Schlußfolgerungen des Dr. SOBOTTA, abweichen würden. Obzwar SOBOTTA's treffliche Untersuchung ebenfalls durch das besagte Vorwort RABL's (19) veranlaßt wurde, so hat sie dabei dennoch wesentlich andere Zwecke verfolgt und den Verfasser zu der Ueberzeugung geführt, daß diese Mesodermtheorie „dadurch keinen Abbruch

erleidet“ (22, p. 20). Demgegenüber glaube ich directe Beweise liefern zu können, daß die Ansichten über Mesodermbildung, wie sie insbesondere von RABL und LVOFF entwickelt wurden, kurzer Hand abzuweisen sind. Zugleich will ich ein Beispiel geben, in welcher Weise derartige Probleme in meinen auf theoretische Ziele gerichteten „Studien“ behandelt werden.

* * *

Die phylogenetische Stellung der Acranier, auf die bei allgemeinen Betrachtungen über Keimblätterbildung der Wirbeltiere stets zurückgegriffen wird, muß möglichst genau präcisirt werden, wenn man die an ihnen beobachteten Thatsachen in vergleichender Richtung zu verwenden trachtet. Wäre nämlich der Amphioxus als eine mit allen wichtigsten Merkmalen des Vertebratentypus ausgestattete Form aufzufassen, dann wäre er zwar geeignet, durch seine einfache Ontogenie auf die historische Entwicklung der höheren Tiergruppen viel Licht zu werfen, doch würde ihm die großartige, z. B. von HAECKEL zugeschriebene Bedeutung abgehen, weil es sich in diesem Falle um Unterschiede und Aehnlichkeiten im Bereiche eines klar umrissenen Typus handeln würde. Es würde dann natürlich wenig verschlagen, ob wir bei Amphioxus einen Parallelismus mit anderen Klassen oder einen abweichenden Entwicklungsmodus constatiren würden, weil jener ohne weiters verständlich wäre, dieser aber sich durch cenogenetische Factoren erklären ließe.

Bei Besprechung der „connectenten Position“ der Acranier entwickelte neulich HAECKEL (6, vgl. 7) sechs verschiedene Hypothesen über die Abstammung des Amphioxus, von denen er diejenige für die wahrscheinlichste erklärt, nach welcher die Acranier als die letzten überlebenden Reste einer ausgestorbenen Gruppe von präsilurischen (?) Prospodyliern, auch Provertebraten genannt, aufzufassen wären, während aus einem anderen Stamme dieser mutmaßlichen Provertebraten die Cranioten hervorgingen. Ich glaube, daß mit der HAECKEL'schen Auslegung alle Phylogenetiker einverstanden sein dürften. Um diese Erörterungen mit einer zweiten, vielleicht umfangreicheren Abhandlung nicht zu verquicken, muß ich mich auf den Hinweis beschränken, daß die Leptocardier eine den Vertebraten gleichwertige Gruppe darstellen. Dieselbe Ansicht vertritt auch HATSCHEK, indem er in dem höheren Typus der Chordonier die Tunicaten, Leptocardier und Vertebraten als drei gleichwertige Formengruppen unterscheidet ¹⁾.

1) Lehrbuch der Zoologie, 1. Lieferung, Jena 1888, p. 40.

Erst von diesem Gesichtspunkte aus gewinnt Amphioxus die ihm bemessene hohe Bedeutung für vergleichende Morphogenie.

Im zweiten Teile seiner Mesodermtheorie (18) giebt RABL zu, daß in der Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere bis jetzt über die elementarsten Fragen gestritten wird. Seine Lehre nimmt also auf ein Gebiet Bezug, wo die hergebrachten Begriffe der drei Keimblätter und der obligatorischen Gastrulation in der Regel ihren Dienst versagen. Auch HATSCHKE hat vor wenigen Jahren Gelegenheit gehabt, auf diesen Mangel an positiver Sicherheit in der Ausdeutung embryologischer Prozesse hinzuweisen (9). So hat -- um ein Beispiel zu geben -- einer der bedeutendsten jüngeren Autoren, FR. KOPSCH (13), die ersten Entwicklungsvorgänge bei Axolotl und bei Anuren als Invaginationsgastrulation aufgefaßt. SAMASSA (20) spricht hingegen der Entwicklung der Anuren zusammen mit Fischen und Selachiern Gastrulationscharaktere ab, wobei er diesen Umstand durch cenogenetische Unterdrückung primärer Verhältnisse erklärt, während andere Autoren bei Selachiern eine Discogastrula beschreiben.

Speciell das mittlere Keimblatt anlangend, hält RABL im Gegensatze zu der Cölontheorie der Gebrüder HERTWIG die für Chätognathen charakteristische Entwicklungsweise des Mesoderms durch seitliche Divertikel des Archenterons für secundär. Die primäre Entstehung finde in den bei Zygoneuren verbreiteten Urzellen ihren Ausdruck und sei auch bei Amphioxus, bei welchem mesodermale Polzellen beschrieben wurden, erhalten. Secundäre Complicationen dieser Verhältnisse, wie wir sie unter anderem bei den meisten Wirbeltieren beobachten, seien hauptsächlich dadurch hervorgerufen, daß die Elemente des Mesoderms bei den einen Formen früher, bei anderen später aus dem ursprünglichen epithelialen Verbinde austreten. Diese Hypothese verhilft ihm zur Homologisirung des mittleren Blattes der Wirbeltiere mit Amphioxus, welcher in ausgesprochener Weise an Wirbeltiere anknüpft.

Eine andere Mesodermtheorie, welche in den letzten Jahren viel von sich sprechen machte und die uns hier besonders beschäftigt, ist diejenige von LWOFF (17). Interessante Untersuchungen am Neapler Amphioxus haben diesen Autor zu der Annahme geführt, daß die lateralen Mesodermdivertikel der jungen Larve aus dem Ektoderm entstehen. Es soll nämlich bei Amphioxus und bei den von ihm abstammenden Vertebraten ein doppelter Invaginationsproceß stattfinden. Zuerst werden die entodermalen Blastomeren eingestülpt, wodurch die müthenförmige Gastrula zu Stande kommt; nachher soll ein Teil der Exodermzellen invaginiren und als ein Bestandteil des sogenannten

Urdarmes die ektoblastogene, plattenförmige Anlage der Chorda und des parachordal gelegenen Mesoderms liefern. Derselben Ansicht ist auch FR. KEIBEL, welcher bei Säugetieren ebenfalls doppelte Gastrulation, eine palingenetische und eine cenogenetische annimmt, so daß das Mesoderm in der betreffenden Entwicklungsphase aus dem Ektoderm seinen Ursprung nimmt. Gegen diese Ansichten LWORFF's und KEIBEL's läßt sich sofort, ohne Nachuntersuchung, der rein formale Einwand erheben, daß man dann unmöglich von einer doppelten Gastrulation sprechen könnte, weil sich derartige Invaginationsprozesse mit dem gewöhnlichen Gastrulationsbegriffe nicht mehr decken. In dieser Beziehung bin ich mit der Auffassung RABL's vollkommen einverstanden.

Um über die Keimblätterbildung bei Amphioxus und die Frage, ob hier eine echte Gastrula vorhanden sei, ins Klare zu kommen, muß man, beim Blastulastadium anfangend, die Art der Einstülpung bis zur äußersten Verengerung und Verschiebung des Urmundes nach hinten Schritt für Schritt verfolgen. Dabei muß man stets die Orientierung des embryonalen Organismus im Auge behalten, wenn möglich auch nach relativ festen Marken suchen, die uns über die Lagebeziehung der sich herausdifferenzierenden Anlagen zu den Organen des fertigen Tieres Aufschluß geben könnten. Solche Marken für die Invagination hat bekanntermaßen HATSCHEK (8) in seinen Polzellen gesehen.

Die Beobachtung der entodermalen Urdarmbildung wird schon dadurch erschwert, daß die animalen Mikromeren und die vegetativen Makromeren in der ausgebildeten Blastula ohne schärferen Gegensatz in einander übergehen. Kaum daß sich ein schwacher histologischer Unterschied im Körperplasma der ektodermalen und entodermalen Zellen wahrnehmen läßt. Immerhin werden wir kaum fehlgehen, wenn wir das mützenförmige Stadium (Depula) mit dem obligaten, zweischichtigen Gastrulastadium vergleichen würden. Die Zellen der Uebergangzone, also des Urmundrandes, wird man je nach der Lage entweder dem Ektoderm oder dem Archenteron zuzählen, da sie zu jener Zeit ohne Zweifel noch eine sehr große prosp. Potenz besitzen und in die definitive Entwicklungsrichtung eben durch die Lage hingeleitet werden. Ich habe versucht, die Zellen dieses Stadiums nachzuzählen, doch glaube ich nicht, daß ihre Zahl fest normirt sei.

Vom Depulastadium angefangen, geht die vom Schwunde der primären Leibeshöhle begleitete Vertiefung, respective Verlängerung des Archenterons Hand in Hand mit einer sehr auffallenden Verkleinerung des Blastoporus. Dieser Proceß hat, wie gesagt, verschiedene

Auslegungen erfahren. Das Eine nur wird ohne Widerspruch zugegeben, daß sich der Blastoporus nicht gleichmäßig von allen Seiten zusammenzieht, so daß seine jeweiligen Umrissse, auf ein und dasselbe Diagramm projicirt, ein System concentrischer Kreise um die sogenannte dorsoventrale Gastrulaaxe herum abgeben würden, sondern der Hauptsache nach von vorn eingeengt wird, während sich die hintere Partie seines Randes kaum an dem Wachstumsproceß beteiligt.

Die Auffassungsunterschiede, die sich auf die Wachstumsart des vorderen Urmundrandes beziehen, erläutert LWOFF durch zwei Schemen (17, p. 180), in welche die Contouren des sich schließenden Blastoporus eingetragen sind. Das Schema mit kreisrunden Umrissen entspricht der Ansicht, daß die Gestalt des Urmundes durch heranwachsende Zellmassen nicht alterirt wird, das andere, welches eine mediane Zuspitzung des activen Urmundrandes zeigt, illustriert die Ansicht, daß sich die beiderseitigen Ränder des ursprünglich ungemcin weiten Blastoporus vorn an einanderlegen und mittelst einer Naht, welche mit der Längsaxe des künftigen Tieres verwandte Richtung besitzt, zusammenwachsen. Als Hauptvertreter dieser letzteren Ansicht ist OSKAR HERTWIG zu nennen. In seiner Urmundtheorie (10) hat er den Versuch gemacht, der Concrescenzlehre von HIS eine breitere vergleichende Basis zu geben, und hat in erster Linie den stets ausschlaggebenden Amphioxus auf diesen Punkt hin geprüft. Auch dieser große Forscher hat es aber versäumt, die betreffenden embryologischen Stadien durch Autopsie kennen zu lernen, begnügte sich vielmehr mit der Aeüßerung HATSCHEK's, „die Verwachsung erfolge in einer Linie, welche den größeren hinteren Teil der späteren Rückenlinie bilde“ (8, p. 31). Daraufhin und unter Herbeiziehung der Angaben DAVIDOFF's (3), welcher bei der Ascidie *Distaplia* eine dorsal gebildete Raphe beobachten konnte, wurden Connascenzprocesse bei Ascidiern, Leptocardiern und Cranioten mit einander homologisirt und die Concrescenztheorie ziemlich mühelos zum mindesten auf sämtliche Chordonier ausgedehnt.

Durch ein sonderbares Zusammentreffen bildete auch RABL die Schemen LWOFF's in seinem neuesten Aufsätze (19, p. XVI) ab. Obgleich sich nun RABL ebenfalls nur aus der classischen Publication HATSCHEK's über die Sachlage informirte, kommt er dennoch — im Gegensatze zu O. HERTWIG — zu der Ueberzeugung, daß das Schema mit runden Urmundecontouren der Wirklichkeit entspricht. Da das Verhalten des Blastoporus für die Mesodermbildung von größter Wichtigkeit ist, so wird der Einsichtige bald erkennen, daß sich beide

Forscher bei Fällung ihrer Urteile durch Postulate ihrer vorgefaßten Meinungen beeinflussen ließen.

Beobachtet man Gastrulae verschiedenen Alters, die mit dem animalen Pole nach unten liegen und den Blastoporus dem Beschauer zukehren, so wird man sehr bald jeden Zweifel darüber aufgeben, daß die Behauptung RABL'S die richtige sei. Et welche winklige Unregelmäßigkeiten des Mundkreises werden einfach durch Quetschungen und Schrumpfung, besonders wenn die Objecte in Balsam montirt sind, hervorgerufen und kommen an jeder beliebigen Stelle des Umkreises vor. Außerdem ist an der heranwachsenden Wand der Larve keine Spur von einer Raphe vorhanden, welche insbesondere angesichts der organogenetischen, der Connascenz zugeschriebenen Bedeutung zur Ausbildung kommen müßte. Hiermit stimmen die Resultate der neuesten Untersucher, SOBOTTA'S und KLAATSCH'S, vollkommen überein.

Es möge nicht unerwähnt bleiben, daß KLAATSCH und SAMASSA auch an Ascidienlarven keine Naht, die auf einen Connascenzproceß schließen ließe, wahrgenommen haben.

Allgemein bekannt ist die Meinung HATSCHEK'S, daß während eines vorübergehenden Stillstandes in der Entwicklung des Zellmaterials die großen Entoblastzellen durch Absorption des Saftes, welcher die Furchungshöhle erfüllt, activ den allmählichen Schwund des Blastocöls bewirken und gleichzeitig aus der convexen Blastulahemisphäre in den concaven Urdarm oder Progaster der Depula umgewandelt werden; inzwischen solle sich die größere exodermale Hälfte passiv verhalten (8, p. 16). In vollkommenem Gegensatze hierzu steht die Ansicht LWOFF'S (15). Erstens hat er einen, wenn auch vorübergehenden Stillstand in der Vermehrung der Zellen niemals beobachten können; zweitens hält er die Exoblastkalotte für das active Element, welches ärmer an Dotterkörnchen, daher durchsichtiger ist und durch rasche Zellenvermehrung die lebhaft Invagination am Vorderrande bewirkt. Es spreche dafür einerseits die Gegenwart zahlreicher Mitosen im Exoblast, andererseits die schon an sich größere Wahrscheinlichkeit, daß eher kleinere, sich rasch teilende Zellen als die großen und trägen Urdarmzellen gestaltende Accidentien besitzen. LWOFF hebt auch hervor, es bestehe zwischen den entodermalen, d. i. schon in der Archidepula das Archenteron bildenden Zellen und den Zellen des später heranwachsenden Urdarmtheiles ein bedeutender Größenunterschied: jene seien circa 16 μ hoch, die Höhe dieser betrage aber 24 μ (15, p. 735).

Den ersten Punkt LWOFF'S anlangend, hält SOBOTTA die zuneh-

mende Verkleinerung der Endoblastzellen nicht für Folge stetiger Zellteilung, sondern erklärt sie durch den Umstand, daß die Zellen im Depulastadium stärker zusammengedrängt und daher auch höher werden. Indem ich bezüglich der Activität der Keimblätter in Entwicklungsvorgängen auf die eingehenden Ausführungen des betreffenden Capitels meiner „Studien“ hinweise, beschränke ich mich hier auf die Bemerkung, daß bei Annahme rein mechanischer Einflüsse der Keimblätter auf die Gestalt des werdenden Organismus der Impuls zur Invagination auf keinen Fall von den schwachen exodermalen Blastomeren ausgehen kann, weil beim alleinigen Walten mechanischer Factoren die Vergrößerung des Ektoblastes notwendigerweise zur Einstülpung seiner selbst, nicht aber des relativ starren Entoblastes führen würde. Nichtsdestoweniger kann ich unmöglich behaupten, daß die vegetative Blastulahälfte durch Verbrauch der Blastocöflüssigkeit, wie etwa ein Gummideckel beim Vacuum, hineingedrückt werde; die Einstülpung wäre übrigens auch dann nicht als *activ*, sondern als *passiv* zu bezeichnen. Der bedeutende Vorrat an handgreiflichen und begrifflichen Daten, der durch Roux's Entwicklungsmechanik in wenigen Jahren herbeigeschafft wurde, dürfte bereits allgemein die Einsicht gefestigt haben, es handle sich bei gestaltenden ontogenetischen Processen um ein (vorläufig für uns noch) unendlich complicirtes Zusammenspiel von Factoren; es wäre ein verfrühter und auch ganz vergeblicher Versuch, den Einfluß rein mechanischer Momente schon heute genauer zu bestimmen.

Was den zweiten Punkt, die Beschaffenheit und das Verhalten der Zellen betrifft, so habe auch ich regelmäßig viel mehr Mitosen im Exoblast als im Entoblast vorgefunden. An Schnitten durch Stadien, die zwischen der Depula und Gastrula die Mitte halten, sieht man nicht selten in der Außenwand 3 bis 4 Mitosen, während im Urdarme bloß eine einzige oder gar keine zu sehen ist. WILSON spricht gleichfalls von zahlreicheren Mitosen der Ektodermzellen (25, p. 586). Diesbezüglich muß ich wieder auf einen Umstand aufmerksam machen, welcher unbeachtet geblieben zu sein scheint. Auch bei ganz gleichmäßiger Blastomereinteilung — angesichts der geringen specifischen Differenzirung der Zellen kann man beim Depulastadium wohl noch von Blastomeren sprechen — müßten die Schnitte stets mehr ektodermale als entodermale Mitosen führen und zwar aus zwei Gründen: wegen der größeren Gesamtfläche des Ektoderms und wegen der Kleinheit der einzelnen Zellen. Die unmittelbar beobachtbare, rascher wachsende vordere (obere) Randpartie des Blastoporus überzeugt uns lediglich von der Thatsache, daß die Prospectivität der Zellen dieses

Gebietes von den übrigen Teilen des Ektoderms merklich abweicht. Will man noch weiter gehen und nach einem annehmbaren Grunde für diese Ungleichmäßigkeit suchen, so möge man die longitudinale, *sit venia verbo*, Asymmetrie des Keimes, dessen vordere Wand viel kürzer ist als die hintere, beachten. Diese Auslegung ist jedenfalls richtiger und logischer als die Ausdrucksweise LWOFF's, welcher die Ursache der Asymmetrie des Keimes (und der Verengung des Urmundes) in der rascheren Mikromerenteilung erblickt. Umgekehrt; die Asymmetrie hat zur Folge ein lebhafteres Wachstum.

Vergleicht man die eingestülpten und die außen gelegenen Zellen der wachsenden Wand mit einander, so wird man zu der Vermutung gedrängt, daß die bereits oben erwähnte indifferente Zone zwischen Exoblast und Endoblast in dieser Gegend viel breiter sein muß als hinten. In histologischer Hinsicht ist keine bedeutende Differenz zu bemerken. Dies ist schon aus den Figuren HATSCHEK's zu ersehen. Abbildungen fortschreitender Stadien, die sich auf Tafel V meiner „Studien“ befinden, lassen eine Aufhellung des gesamten Zelleninhaltes constatiren; diese Aufhellung betrifft indessen beide Schichten im gleichen Maße. In späteren Stadien, bei vorgeschrittener Verengung des Blastoporus, wann der Keim bereits mit Wimpern bekleidet ist, konnte ich im Urdarme, und zwar in allen Zellen der inneren Schicht, eine zweifellos durch Verdauung bewirkte Vermehrung der feinen Körnchen, die jetzt eine sehr verschiedene Größe besitzen, wahrnehmen. Bezüglich des Höhenunterschiedes zwischen oberen und unteren Urdarmzellen habe ich mich sehr bald überzeugt, daß die oberen durchaus nicht immer niedriger sind als das untere „echte“ Entodermepithel; manches Mal können sie sogar beträchtlichere Höhe erreichen¹⁾.

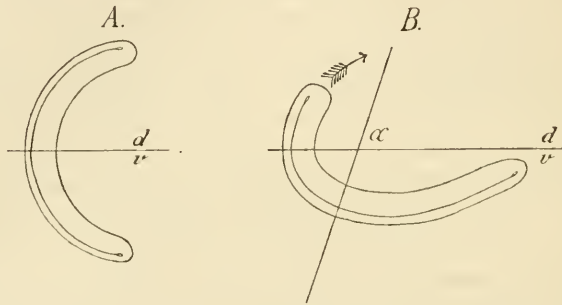
So viel ließ sich an dem mir zu Gebote stehenden Materiale feststellen. Es wird hoffentlich genügen, um die tektonische, auch organogenetische Beschaffenheit des Amphioxuskeimes richtig zu beurteilen. Und dies war uns nicht so sehr wegen der Acranier selbst, als aus allgemein morphogenetischen Rücksichten dringend erwünscht.

Der herrschenden Gastraeatheorie gemäß wird für die ursprünglichste Ontogenie derjenige Fall gehalten, wo entweder der vegetative oder der animale Pol der Gastrula in den definitiven Mund des Tieres übergeht, wobei die dorsoventrale Axe der Gastrula nur insofern von der Hauptaxe der betreffenden Form abweicht, als der Darmkanal im Laufe der Entwicklung verlagert wird. Die dorsoventrale Axe der

1) Vergl. Tafel V, Fig. 13 in den „Studien“.

Gastrula soll also mit der longitudinalen oder dorsoventralen Axe des künftigen Tieres zusammenfallen. Als ein classisches Beispiel für ursprüngliche Ontogenie wird von HAECKEL (7) Amphioxus angeführt; es heißt dort, daß der Keim die vielsagenden Stadien einer Archiblastula, Archidepula, Archigastrula, Archichordula u. s. w. — die Reihe ist lang — in unverfälschter Palingenese durchläuft. Diese Verhältnisse kann man am besten mittels des Schemas A (Fig. 1) demonstrieren; *d* bedeutet die dorsale, *v* die ventrale Hälfte des erwachsenen Amphioxus. Das Vorausgeschickte hat uns jedoch eines Besseren belehrt.

Fig. 1.



Das Verhältnis der Gastrula zu der definitiven Form kann nur durch das Schema B ausgedrückt werden. Der Winkel zwischen der Hauptaxe der Gastrula und der Längsaxe des Amphioxus beträgt circa 70° . Im Gastrulastadium sind nur die vordere und die ventrale Wand des Keimes vorgebildet. Dieser Umstand wurde bisher weder klar genug hervorgehoben, noch auf seine allgemeinen Consequenzen geprüft, ob schon das ungefähre Axenverhältnis bekannt war (HATSCHKE, KLAATSCH). Es leuchtet doch ein, daß der Entwicklungsproceß des Amphioxus nicht palingenetisch im Sinne der HAECKEL'schen Phylogenie sein kann. Das eingestülpte Stadium ähnelt nur äußerlich, gewissermaßen zufällig, vielen zweischichtigen Entwicklungsstadien der Wirbellosen, ist aber, wie wir sehen, morphologisch etwas ganz anderes; wie es überhaupt in der Reihe der Metazoenkreise kaum Formen giebt, auf welche die Schablone der ursprünglichen Invaginationsgastrula anwendbar wäre. Es sind gewöhnlich recht verschiedene Dinge, deren habituelle Aehnlichkeit lediglich einer übrigens selbstverständlichen Faltung des vergrößerten Furchungsmaterials ihre Entstehung verdankt. Archigastrulae besitzen gleichwertige Entodermzellen und gleichwertige Ektodermzellen; diese beiden Schichten entsprechen daher einander bei verschiedenen Formen. Hier ist weder das eine noch das andere der

Fall. Die Mesodermtheorie RABL's wird dadurch insoweit alterirt, als auch für das Mesoderm das nämliche gelten muß.

Wollen wir nun zur speciellen Erörterung des mittleren Keimblattes schreiten.

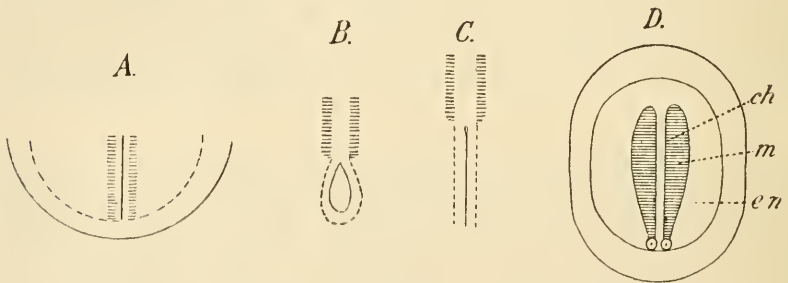
Nach RABL ist die Bestimmung des Mesoderms von den Begriffen der Gastrulation und der Conrescenz abhängig. Die Sache wird klar, wenn wir die Sonderung des Vertebratenmesoderms in das gastrale und peristomale (prostomiale WILL's und MEHNERT's) im Auge behalten. Dieses entwickelt sich im Umkreise des Blastoporus und verändert trotz den thatsächlichen topischen Verschiebungen seine Lagebeziehung zu dem Urmundrande nicht. Es beobachtet dann die Richtung der Längsaxe und mittelbar auch die des Darmes, weswegen man es auch Gastralmesoderm benannt hat. Nur dieser Teil des Mesoderms allein beteiligt sich an der Metamerie des Vertebratenrumpfes. Nach der Conrescenzhypothese entsteht somit das mittlere Keimblatt als eine primäre Einfaltung des Urdarmrandes. Der Urmundtheorie O. HERTWIG's wäre beizufügen, daß das prostomiale Mesoderm der Ascidien nach DAVIDOFF zum Teil auch von den Urzellen der Gonaden her stammt.

• Hier setzt die Mesodermtheorie RABL's ein. Er hat vor langen Jahren die Embryologie der Lamellibranchiaten studirt und in frühesten Entwicklungsphasen an seinen Objecten jene zwei unten liegenden großen Zellen gefunden, die Urzellen A. GOETTE's, welche bei den niederen Tierformen so oft wiederkehren und als Entstehungscentren der mesodermalen Gewebe beansprucht werden. Die hervorragende Rolle der Trochosphaeralarve, welche verwandte Verhältnisse zeigt und zu weittragenden Homologisirungen im Metazoenreiche, nach abwärts verleitet, hat die Gedanken dieses Autors auf die „symmetrische Amphigastrula des Amphioxus mit excentrisch eingestülptem Archenteron“ gelenkt und ihn veranlaßt, die Homologisirung auch in der aufsteigenden Richtung durchzuführen.

Im ersten Teile seiner Theorie (18, I, p. 61 ff.) versuchte er an Diagrammen, die an Einfachheit und Uebersichtlichkeit nichts zu wünschen übrig lassen, den Hergang der durchgreifenden Modificirungen, wie sie uns in den Anammierordnungen und bei Amnioten entgegen-treten, zu reconstruieren. Freilich hat er dabei eingesehen, der Amphioxuskeim sei nicht geeignet, jenen Hergang unmittelbar verständlich zu machen, und erklärt die Sachlage bei Acraniern aus der Entwicklungsgeschichte höherer Wirbeltiere. Bei Selachiern (Fig. 2 A) findet man zwei paramedian verlaufende Streifen des gastralen (axialen) Mesoderms (G), welche hinten in zwei divergirende, den Rand des

mutmaßlichen Blastoporus begleitende peristomale Streifen (*p*) übergehen. Bei höheren Anamniern, bei Anuren (Fig. 2 B) ist der Urmund ganz deutlich erhalten und liegt als rundliche Oeffnung am Hinterende gastraler Mesodermstreifen; peristomales Mesoderm umkreist hier also den Urmund und verbindet, als ein hufeisenförmiges, median liegendes Stück, die Gastralstreifen mit einander. Das Diagramm für Amnioten (Fig. 2 C) unterscheidet sich durch die abweichende Beschaffenheit des Urmundes von den Verhältnissen bei *Rana* nur insofern, als die beiderseits gelagerten peristomalen Fortsätze der gastralen Streifen weder auseinanderlaufen, noch sich am hinteren Urmundrande vereinigen, sondern die longitudinale Richtung des vorderen Mesodermabschnittes behalten und in paralleler Lage zu einander nach rückwärts verstreichen.

Fig. 2.



Für das Mesoderm des *Amphioxus* ist gerade der Fall der Amnioten, also der phylogenetisch am weitesten stehende Fall, am wichtigsten. Neben der axenständigen Chordaanlage (Fig. 2 D *ch*) entstehen die gastralen Mesodermstreifen (*m*) als paarige, besonders vorn stark entwickelte, nach hinten weniger deutliche Cölomfalten des Urdarmes (*en*). Die beiden, am hinteren Rande des Blastoporus paramedian liegenden Polzellen, die nichts anderes als GOETTE'sche Urmesoblasten sein können, sind auch hier, wie bei *Trochophora*, Mutterboden paariger Mesodermstreifen. Diese Streifen brauchen nur in der Richtung nach vorn fortgesetzt und mit den hinteren Enden der Cölomsäcke in Verbindung gebracht zu werden, um als peristomales Mesoderm den innigen genetischen Zusammenhang der Ontogenie des *Amphioxus* mit der Entwicklung der Wirbeltiere zu illustriren.

Diese Auslegung erscheint ziemlich gewagt, wenn man diesbezügliche Stadien des *Amphioxus* untersucht! Vor allem suchen wir nach jenen Polzellen, welche RABL im Gegensatze zu HATSCHKE, der

Zellen in allen Fällen vorzufinden glaubte, für Speculationszwecke ausbeutet. Ich konnte keinen einzigen Keim finden, welches derartige Zellen aufweisen würde. Hier und da kommen zwar auch am hinteren Rande des Blastoporus eine oder mehrere Zellen vor, die durch ihre Größe auffallen, es kann dies aber auch in den sonstigen Partien des embryonalen Epithels der Fall sein. RABL ließ sich in seinen Ideen auch durch den Umstand nicht beirren, daß sonst kein einziger Autor über Urmesodermzellen bei Amphioxus etwas zu berichten weiß. Der erste Untersucher, KOWALEWSKY, hat sie gar nicht erwähnt. KLEINENBERG hat sich in seiner bekannten Abhandlung in sehr bescheidener Weise geäußert, daß solche Elemente gewöhnlich fehlen. B. LWOFF, der in seiner großen Moskauer Arbeit nicht weniger als 32 Druckseiten und 16 Figuren dem Amphioxus widmet, hebt hervor (17, p. 74) ¹⁾, daß er sie weder an lebenden Keimen, noch an Objecten, die mit Osmiumsäure fixirt, mit Karmin gefärbt und in Glycerin aufgehellt wurden, entdecken konnte. RABL läßt bloß die Bemerkung fallen, daß LWOFF leugnet, die bekannten Polzellen seien Bildner des Mesoderms (vergl. STIEDA, 23). Wenn es übrigens zu einem gewissen Grade verständlich erscheint, daß ihm die oft sehr subjectiv gefärbten Behauptungen LWOFF's nicht ganz glaubwürdig zu sein schienen, so muß es um so mehr befremden, daß RABL die berühmte entwickelungsmechanische Amphioxusarbeit einer Koryphäe, wie EDMUND B. WILSON, einfach mit Stillschweigen übergeht (vergl. BERGH, 1). Und doch schreibt der Genannte mit hervorgehobenem Drucke (25, p. 597): „The pole-cells of Amphioxus are a myth!“ Ich muß bemerken, daß LWOFF sich direct auf die Autorität WILSON's beruft. Am meisten sollte hier auch in den Augen RABL's die Thatsache in die Wagschale fallen, daß derselbe Forscher, welcher das Vorhandensein von Polzellen seiner Zeit erwähnt hatte, sich durch LWOFF's Arbeiten indicirt gesehen hat, seine frühere Behauptung fallen zu lassen (9, p. 22). Von den beiden neuesten Publicationen über unser Thema zeigen die Abbildungen SOBOTTA's keine Spur von Urmesodermzellen, und KLAATSCH giebt nur zu, daß solche Zellen manchmal vorhanden sein können. Wenn es also in einem Referate (H. E. ZIEGLER, 26, p. 712, 713) über die jüngsten Untersuchungen über Amphioxus heißt, daß die Polzellen manchmal fehlen, so ist diese Angabe im Sinne meines oben mitgetheilten Ergebnisses zu corrigiren.

Verfolgen wir aber lieber die sachliche Beweisführung in der Entwicklung der Theorie selbst.

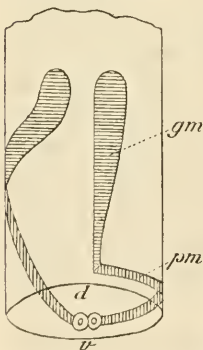
1) Vergl. LWOFF 15, p. 737, Fußnote.

Um die Existenz einer Continuität der Keimblätter in den Metazoenkreisen außer Zweifel zu stellen, hebt RABL im ersten Teile ausdrücklich hervor, daß es „genügen wird, die Mesodermbildung des Amphioxus zum Vergleiche heranzuziehen“, um jene Homologie zu beweisen. Diese Ansicht teilen auch andere Autoren. LWOFF spricht ebenfalls von den KOWALEWSKY'schen und späteren Untersuchungen über Amphioxus als von dem Fundamente, auf welchem „der ganze stolze Bau der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere ruht“. Das nämliche konnte RABL auch in BORN nachlesen. H. KLAATSCH, dessen Ergebnisse die Mesodermtheorie erschüttern, ist sogar überzeugt, daß sich hier „der einheitlichen Auffassung des Mesodermbegriffes“ neue Schwierigkeiten entgegenstellen.

Den Fall gesetzt, daß sich bei Amphioxus Urzellen befinden würden, müßte man zunächst beweisen, daß zwischen diesen Zellen und den parachordalen Mesodermtaschen eine mesodermale Verbindung wirklich existirt. Wir haben oben gesehen, daß RABL die Conjectur entwirft, es stehe uns nichts im Wege, anzunehmen, daß sich Derivate der Polzellen im Epithel direct nach vorn erstrecken und mit den beiden Cölomfalten verbinden. Nichtsdestoweniger werden wir im Unklaren darüber gelassen, wie sich diese durch eine Art von *petitio principii* construirten, Ausrufungszeichen-förmigen Mesodermstränge im Amphioxuskeime thatsächlich verhalten.

Man darf nicht übersehen, daß die sich in die Länge streckende Gastrularlarve sich in systematischer Darstellung auf eine zweischichtige

Fig. 3.



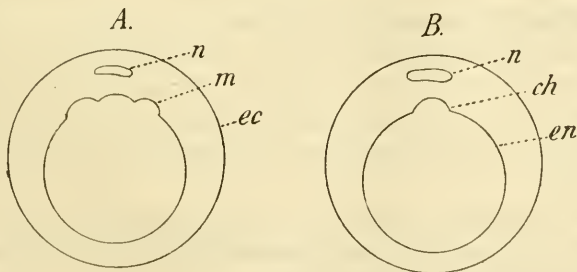
Walze zurückführen ließe, auf deren oberer Wölbung (Fig. 3 *d*) die gastraln Mesodermfalten (*gm*) angelegt werden, an deren unterer Fläche aber sich die Polzellen befinden würden. Es leuchtet also ein, daß das peristomale Mesodermmaterial, wenn es sich direct nach vorn erstrecken sollte, zwei mit den parachordalen vergleichbare und parallele Stränge längs der ventralen Wand der Larvenwalze bilden müßte. Es würde uns dann schwerlich jemand zumuten, derartige Mesodermstränge als peristomale Anlagen anzusehen; sie wären nichts anderes, als eine zweite, subintestinale Hälfte des axialen oder gastraln Mesoderms.

Wir sehen daher, daß bei Bestimmung der unsichtbaren Verbindungsbrücke zwei Momente den Ausschlag geben würden: eine

wirklich peristomale Lage der Brücke und eine, wenn auch entfernte, Uebereinstimmung mit Wirbeltieren. Sollte man die Anamnier zum Vergleich heranziehen, dann müßte man die peristomalen Stränge um den Blastoporus herumführen, so daß sie sich an der Dorsalseite einander nähern würden und mit den nach hinten verlängert gedachten gastraln Mesodermstreifen verschmelzen könnten. Dieser Fall würde starke Anklänge an die Mesodermanlage bei Squaliden bieten. Oder aber müßten wir den kürzesten Weg wählen und die peristomale Anlage in einem geschweiften Bogen in beträchtlichem Abstände vom Urmunde zu dem dorsalen Strange hinführen (Fig. 3 linkes *pm*). Ein solcher Fall stünde im Einklang mit verbreiteten Ansichten über die Mesodermbildung bei Amnioten.

Vergleicht man jedoch die beiden Eventualitäten mit dem, was wir an Amphioxuskeimen, selbst bei minutiösester Genauigkeit, zu sehen imstande sind, so stellt sich unsere Speculation als ein harm- und haltloses Spiel heraus. Ebenso wenig wie von den Urzellen des Mesoblasts, ist auch von einer mesodermartigen Differenzirung der hier in Betracht kommenden Urdarmepithelien irgend etwas zu sehen. In der vorderen Hälfte fortgeschrittener Stadien werden die mesodermalen Darmdivertikel hart neben einer ähnlichen Abfaltung für die Chorda angelegt, so daß sich im Querschnitte (Fig. 4 A) am Rücken der inneren Schicht drei faltenförmige Austreibungen befinden, von denen die seitlichen mesodermal (*m*) sind; zu jener Zeit ist das Medullarrohr (*n*) vom Ektoderm (*ec*) bereits abgelöst. Diese Mesodermfalten

Fig. 4.



entwickeln sich allmählich immer mehr nach rückwärts, wo sie selbstverständlich immer flacher werden und schließlich in dem kreisrunden Darmrohrepithel spurlos verschwinden. Ein Querschnitt durch die hintere Region des Keimes (Fig. 4 B) bietet also bloß den Anblick der unpaaren Chordafalte (*ch*), welche sich über die ganze Länge des Urdarmes (*en*) in gleichmäßiger Ausbildung erstreckt.

RABL konnte diesen Sachverhalt nicht in Abrede stellen. Auf p. 58 spricht er selbst von Falten des Mesoderms, welche von vorn nach hinten an Höhe abnehmen und schließlich flach im Entoderm auslaufen. Er fügt aber sogleich hinzu (vergl. 18, p. 61, 59, 62 oben): „Indessen dürfte es wohl gestattet sein, uns die beiden vorn zu Falten erhobenen Mesodermstreifen nach hinten an den Seiten des Urmundes bis zu den an der ventralen Urmundlippe gelegenen großen Entodermzellen, den ‚Polzellen des Mesoderms‘ fortgesetzt zu denken“. „Wir hätten dann“ u. s. w. Wir haben bereits gesehen, daß eine solche willkürliche Annahme keinen positiven Wert haben kann; sie ist aber natürlicherweise immerhin gestattet. Man sieht jedoch auf p. 96, daß diese Vermutung schon längst zu einer Affirmation, ja zu einer fundamentalen Thatsache, welche ein Theoretiker als Grundstein für sein Lehrgebäude verwenden kann, erhärtet ist. „Wir sehen — nach RABL bei *Amphioxus* — das Mesoderm aus zwei symmetrischen neben der Medianlinie gelegenen Teilen hervorgehen, welche Beziehungen zum Entoderm des Urmundes besitzen.“ Wir wissen indessen, daß Beziehungen der parachordalen Mesodermanlagen zu Urmundelementen gar nicht existiren. „Beide (das ist die peristomale und die gastrale Anlage) gehen continuirlich in einander über.“ Auf diese Weise glaubt RABL die Homologie des mittleren Keimblattes bei *Amphioxus* und höheren Tierformen ganz positiv nachgewiesen zu haben. Später kehrt er freilich noch einmal zum Conjunctiv zurück.

Dessenungeachtet drückt sich RABL über die allgemeine Homologie mit folgender Zuversichtlichkeit aus: „So sehen wir, daß bei allen Bilaterien das Mesoderm aus zwei in der Medianlinie von einander getrennten, aus dem Entoderm des Mundrandes hervorgehenden Anlagen seinen Ursprung nimmt. Diese Uebereinstimmung ist so fundamental, daß alles andere dagegen zurücktritt.“

Aus den virgulirten Absätzen ergibt es sich, daß, wenn die Uebereinstimmung nicht existirt, die Mesodermtheorie RABL'S nach seiner eigenen Ueberzeugung zu Boden fällt.

Der Umstand, daß die postulierte Mesodermbrücke von den übrigen Epithelzellen weder histologisch noch morphologisch abgesondert erscheint, hat offenbar RABL zu der Bemerkung veranlaßt, daß in jenen Fällen, wo das Zellmaterial bereits verhältnismäßig reich ist, auch die mesodermalen Derivate des phyletisch ursprünglichen Urzellenpaares sich beträchtlich vermehrt haben und sich auf ein größeres

Stück Epithel nach vorn erstrecken können. Auf diese Weise suchte er sich offenbar den Mangel jedweder Angaben über die Derivate der Polzellen in der diesbezüglichen Publication (8) zu erklären. An einer anderen Stelle (18, p. 79, 95) beruft sich RABL auf die Entwicklungsvorgänge bei den Insecten, wobei er namentlich auf KOWALEWSKY und HEIDER hinweist; nun haben die gründlichen Untersuchungen von HEYMONS über die Darmbildung bei Orthopteren dargethan, daß die wirklich bestehenden Beziehungen zwischen Entoderm und Mesoderm bei dotterreichen Insecten mit der Mesodermtheorie RABL'S keinen einzigen gemeinsamen Zug besitzen; ja, ich gehe so weit, zu behaupten, daß sie sich eher mit den Anschauungen LWOFF'S in Einklang bringen ließen.

An dieser Stelle möge uns auch die Bemerkung erlaubt sein, daß gegenwärtig fast kein Tag vergeht, der uns nicht von verschiedensten Seiten neue Thatsachen, welche den Voraussetzungen RABL'S widersprechen, erschließen würde. Sogar jene Voraussetzungen, welche er aus der Entwicklungsgeschichte der Mollusken geschöpft und zum Ausgangspunkte für seine Lehre gemacht hat, erweisen sich als unrichtig. Letzthin hat ANTON WIERZEJSKI (24) das Mesoderm von *Physa fontinalis* einer Specialuntersuchung unterzogen und gefunden, daß es nur zum Teil dem Mesoderm anderer Gastropoden homolog ist. Die (rechte) Urmesodermzelle bildet zwar den hinteren Teil der Mesodermanlage, giebt aber auch an das Entoderm einen Teil ihrer Derivate ab. Der vordere Mesodermabschnitt entwickelt sich aus zwei ektodermalen Blastomeren¹⁾, die vorher drei Zellgenerationen produciren und ihre frühen Derivate ebenfalls an das Entoderm abgeben, so daß man bei *Physa* ohne weiteres von Ektodermzellen sprechen kann. Da nun schon lange vorher von der Beteiligung des Ektoderms an der Mesodermbildung mehrmals die Rede war, RICH. HEYMONS fast dasselbe in sehr klaren Figuren (10) dargestellt und auch LILLIE eine doppelte Quelle für das Mesoderm bei *Unio* gefunden hat, so wird der Schluß KORSCHELT'S (14, p. 755) seine Richtigkeit haben, daß, mit Rücksicht auf die Autorität WIERZEJSKI'S, derselbe Sachverhalt für sämtliche Mollusken anzunehmen sei. Diese Erscheinungen, welche sich gerade auf Mollusken beziehen, müssen natürlich für den Theoretiker, der sich im Dienste seiner Lehre verausgabt, verhängnisvoll sein; uns freuen sie aber insofern, als sie dem BALFOUR'Schen Axiom vom mittleren Keimblatte, daß es bei sämt-

1) Zelle b^{6.2} und c^{6.2} des 24-zelligen Stadiums nach der Nomenclatur KOFOID'S.

lichen dreiblättrigen Metazoen mit dreiblättrigen Vorfahren homolog sei, immer mehr den Boden entziehen, mithin auch der Continuitätslehre im Allgemeinen entgegenzutreten.

Nachdem wir die Unhaltbarkeit der einen Theorie nachgewiesen haben, kehren wir zu der Mesodermtheorie LWOFF's zurück. Ihren Kern bildet die assertorisch gegebene Hypothese, daß sowohl bei Amphioxus als bei den verschiedenen Klassen der Wirbeltiere stets der nämliche Proceß einer secundär erworbenen Einstülpung dorsalen Ektodermmaterials wiederkehrt. Die zweite Invaginationsphase geht, wie wir es bereits oben auseinandergesetzt haben, Hand in Hand mit der Schließung des Urmundes. Obwohl LWOFF seine diesbezüglichen Ansichten außer an den drei hier angeführten Stellen (15—17) noch in zwei anderen Abhandlungen vom J. 1890 (im IX. Bande der Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel) und besonders 1893 (im LVI. Bande der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie), wo er einen Zusammenhang zwischen der Chorda dorsalis und dem Medullarrohre beschrieb, entwickelt, so interessirt uns gegenwärtig vornehmlich das ausführliche Capitel über Amphioxus aus der Moskauer Arbeit. Diese secundäre ektodermale Invagination, die sich doch bei der Einfachheit der Verhältnisse bei Amphioxus besonders leicht hier eruiren ließe, erklärt uns nach LWOFF in natürlicher Weise den Einstülpungsproceß und die Genese des zweischichtigen Stadiums bei den Amnioten. Das wichtigste Moment an dieser ganzen Theorie ist jedoch unbestreitbar der allgemeine Schluß, welchen LWOFF aus seinen Ergebnissen zieht. Er resumirt dabei, daß nur die beiden schon im Blastulastadium stark entwickelten Keimblätter, das Ekto- und Entoderm in der Klassenreihe homologisierbar sind, während die mesodermalen Anlagen in discontinuirlicher Weise zur Differenzirung gelangen.

Um die Auffassung LWOFF's zu bestätigen oder zu widerlegen, muß man sowohl die Thatsachen der Entwicklung bei Amphioxus und Wirbeltieren, als die begriffliche Präcisirung der Keimblätter im Auge behalten.

Diese Gegenstände wurden zum Teil schon oben beregt. Für die Annahme, die obere Decke des Urdarmes liefere die drei Längsfalten aus einer ektoblastogenen Anlage, soll zunächst die Verdichtung der Mitosen am oberen Einstülpungsrande bestimmend gewesen sein. Wir haben gesehen, daß diese Verdichtung, die sich übrigens auf die ganze äußere Fläche der heranwachsenden dorsalen Keimwand erstreckt, sich in einer einfacheren Weise erklären läßt, folglich für die behandelte Hypothese ohne Beweiskraft ist. So nehmen in späteren Entwicklungsperioden, zur Zeit der Auslösung von Abfaltungsprocessen am Rücken

des Darmrohres auch die Mitosen im Entodermepithel an Zahl beträchtlich zu, wie es beim regeren Wachstum nicht anders denkbar. Einen weiteren Anhaltspunkt bietet angeblich der Höhenunterschied zwischen den oberen und unteren Urdarmzellen; es zeigt sich aber, daß jener Unterschied, den auch RABL beobachten konnte, in manchen Fällen in das Gegenteil umschlägt. LWOFF führt aber noch ein anderes Argument ins Feld; er bildet wiederholt Epithelschnitte durch Gastrulae ab, wo am oberen Urmundrande die Zellen so rasch in das Innere gedrängt zu werden scheinen, daß das Epithel mehrschichtig wird. Der naheliegende Erklärungsgrund dafür besteht in der nicht präzise senkrecht durch die Epithelien gehenden Schnittführung, was den Schülern schon im Elementarcourse der Histologie bekannt zu sein pflegt. Auch BORN (2, p. 452) hat die Schwierigkeiten einer genauen Orientierung der außerordentlich kleinen Amphioxuskeime beim Schneiden als eine verhängnisvolle Fehlerquelle bezeichnet.

Vorderhand kenne ich also kein sicheres Kriterium, welches für eine ausgesprochen ektoblastogene Natur der inneren Rückenplatte entscheidend wäre. Allerdings läßt auch LWOFF nicht das ganze Mesoderm aus dieser Anlage entstehen. An dem Aufbau der axialen (gastralen) Stränge sollen sich nach und nach auch entodermale Elemente beteiligen; außerdem unterscheidet LWOFF ein peripheres Mesoderm, welches ausschließlich aus dem Entoderm seinen Ursprung nimmt. Ähnlich behauptet auch KEIBEL, dessen Auffassung mit der LWOFF'schen sehr nahe verwandt ist, daß entodermale Zellen, welche zwischen dem peristomalen und dem gastralen Mesodermabschnitte gelagert sind, in den Verband dieser beiden Mesodermgruppen aufgenommen werden.

Worin mag nun dieses Schwanken in der Beurteilung elementarster Thatsachen der Vertebratenentwicklung seinen Grund haben, wenn nicht in der Dehnbarkeit und Unklarheit der gebräuchlichen Begriffe, in der Unmöglichkeit klarer Unterscheidung zwischen primären und sekundären Keimblättern und dergl. mehr. Die Frage, ob die Amphioxusgastrula durch ein annähernd gleichmäßiges Wachstum der beiden Schichten oder durch fortgesetztes Nachrücken von äußeren Zellen in die tiefere Schicht an Länge gewinnt, wird nur dann bedeutungsvoll, wenn es sich dabei um die qualitative, und zwar virtuelle Specificierung des Zellmaterials handelt. Man gelangt nämlich bei solcher Formulierung von einer Specialfrage zu den allgemeinen Problemen der Keimblättertheorie: ob die Lage im Keime oder Prädisposition stärkeren Einfluß ausübt, ob die eingestülpten Zellen erst infolge von Verlegung nach innen zum Entoderm werden, oder ob das

Entoderm durch Invagination zum Urdarme wird, ob sich die Keimblatteinheiten auf histologischem, tektonischem oder physiologischem Wege abformen u. s. w.

Solcher Keime, die schon in den Anfangsstadien der Furchung eine nachweisbare Verteilung der Keimblattqualitäten erleiden, giebt es sehr wenig. Amphioxus scheint jedenfalls — namentlich auf Grund der Versuche E. B. WILSON's¹⁾ — zu denjenigen Formen zu gehören, bei denen die Differenzirung ziemlich spät auftritt. LWOFF hat sich mit dieser Frage beschäftigt und die Vermutung ausgesprochen, daß man bei Amphioxus, erst vom Blastulastadium angefangen, zwischen ektodermalen und entodermalen Blastomeren unterscheiden darf. Ich möchte mich, wohl bemerkt, nicht assertorisch dahin äußern, daß die beiden Hauptflächen der Zellen gewisse Anhalte darüber zu bieten scheinen. Im Morulastadium sind die Blastomeren noch verhältnismäßig kugelig. Bloß diejenigen Wände, mit denen die Zellen zusammenstoßen, sind bereits eingedrückt, die Oberfläche des Keimes besitzt aber in der That einen maulbeerähnlichen Habitus. Ich halte das für den Ausdruck einer noch hohen Individualität oder Selbständigkeit einzelner Zellen. Im Blastulastadium verliert sich dieser Charakter allmählich. Die Blastomeren werden immer mehr zu Bestandteilen eines höheren Gebildes; aber auch jetzt noch erscheint gewöhnlich die äußere und innere Fläche des Keimes hügelartig gewellt. Im Gastrulastadium verlieren sich bei den allermeisten Individuen diese Eigentümlichkeiten vollständig, so daß wir ein typisches, embryonales Epithelgewebe vor uns haben. Gleichzeitig kann man beobachten, daß die Zellen sich nicht simultan in allen Partien des Keimes abflachen, sondern dabei offenbar von der Lage geleitet werden, die sie einnehmen. Das Gebiet des animalen Poles wird am frühesten zum Epithel. Die größeren Entodermzellen werden erst bedeutend später umgewandelt, und an den Gastrulis kann man überaus häufig die höckerige innere Fläche des Urdarmes bemerken. In der Region, wo die Einstülpung erfolgt, bleiben die Zellen ebenfalls lange Zeit zugerundet. Viele Abbildungen bei SOBOTTA (22, Fig. 5, 6, 7, 9, 13 etc.), besonders aber Taf. 5, Fig. 13 in den Stadien, wo man aber wahrscheinlich zum Teil mit einer gewissen Quellung zu thun hat, liefern Belege dafür. Bei zugerundeten Zellen fallen auch hellere Grenzstreifen, welche SOBOTTA auf Grund seiner 10 μ dicken Schnitte als dotterfreie Stellen erklärt, stärker als beim flachen Epithel auf. Ich kann mich indessen nicht entsinnen, so ausgesprochen helle, quergestreifte Intercellularstructuren,

1) Vergl. TAD. GARBOWSKI im Biol. Centralbl., Bd. 15, 1895, p. 321 ff.

wie sie KLAATSCH z. B. auf Fig. 1 oder 2 seiner Arbeit (12, Taf. XII) zur Darstellung bringt, an meinen, mit Pikrinschwefelsäure behandelten Objecten irgend jemals gesehen zu haben.

Ich glaube also gewisse Anzeichen zu finden, daß die prospective Specificirung der geweblichen Elemente bei *Amphioxus* ziemlich langsam fortschreitet, und daß sich besonders lange der Einstülpungsrand und die invaginirten Elemente indifferent verhalten. Eine gewissermaßen zwingende Folge davon wäre die, daß man selbst bei Aufrechterhaltung der Conrescenztheorie nicht berechtigt wäre, eine Prädestination des an der Connascenz beteiligten Zellmaterials (Urdarmrandes) etwa im Sinne eines phyletisch alten Neuromuskelringes und dergl. anzunehmen. Und dies wäre ein neues Moment, welches gegen die Lehre von HIS sprechen würde, obschon diese Theorie durch die neuesten sinnigen Untersuchungen KOPSCHE'S bereits endgültig abgethan zu sein scheint. Mein Standpunkt dürfte mit der Auffassung ALFRED SCHAPER'S identisch sein, welcher in einer rasch bekannt gewordenen Abhandlung die Entstehung der nervösen Elemente erörtert und die Ueberzeugung gewonnen hat, daß die HIS'schen Keimzellen keine prädestinirten Neuroblastvorläufer sind, sondern ohne ursprüngliche Specificität mit anderen Epithelzellen geweblich gleichwertig sind (21, p. 96).

Auf diese Weise wird demnach der umstrittene Punkt in der Mesodermtheorie LWOFF'S, zum Teil wenigstens, gegenstandslos. Es ist erstens nicht ersichtlich, warum der stärkere Wachstumsproceß am vorderen oberen Blastoporusrande so essential von den anderen verschieden sein sollte; zweitens scheinen die Gewebe zu wenig differenzirt zu sein, um schon in so frühen Entwicklungsstadien von rein ektoblastogenen oder entoblastogenen Anlagen sprechen zu können. Dessenungeachtet waren die Arbeiten LWOFF'S fruchtbar, weil sie zu zahlreichen Nachuntersuchungen und zur Klarstellung so mancher Einzelheiten Anregung gegeben haben; und diesbezüglich stimmen mit mir mehrere Autoren, letzthin auch KLAATSCH, überein.

Der letztgenannte Autor hat eine dritte, der LWOFF'Schen scheinbar entgegengesetzte Hypothese über den Ursprung des Mesoderms, die sich auch gegen die Urmundlehre O. HERTWIG'S wendet, entworfen. Nicht oben, sondern am unteren Rande des Blastoporus geht die Einstülpung der ektodermalen, d. i. äußeren Zellen am regsten vor sich. Durch das starke Einströmen des Epithels in das Innere des Keimes sollen oft Bilder erzeugt werden, welche das Vorhandensein besonderer Polzellen vortäuschen können. Außer KLAATSCH finde ich sonst nur bei SOBOTTA die Bemerkung, daß am unteren Urmundrande ebenso

zahlreiche Mitosen vorkommen als am vorderen Rande, von welchem nach HATSCHEK die Invagination ausschließlich ausgeht. KLAATSCH untersuchte den *Amphioxus* 1894 in Messina, LWOFF auch in Neapel; es ist folglich kaum anzunehmen, daß die thatsächlichen Entwicklungsvorgänge so diametral verschieden wären. Bei der Deutung seiner ungefärbt in Balsam montirten Präparate stützt sich KLAATSCH vornehmlich auf die Befunde, die er in Neapel an *Rhopalaea neapolitana* gemacht hat, während er die Ergebnisse CASTLE'S (3), welcher die Schwanzmusculatur der Ascidien von ektodermalen Zellstreifen in der Gegend der HATSCHEK'schen Polzellen herleitet, und die große *Distaplia*-Arbeit DAVIDOFF'S (4), die sich bekanntlich durch viele außerordentlich klare Abbildungen auszeichnet, in Betracht zieht. Bei *Rhopalaea* liegen am hinteren Rande des Urmundes paarige Myoblastanlagen des Schwanzes als ektodermale Zellstreifen und werden infolge eines fortgesetzten Einströmens des ektodermalen Epithels eine Strecke weit in die Tiefe des Urdarms hineingedrängt; die Anlage der Chorda wird später zwischen diese Mesodermanlagen hineingeschoben, während die vorderen Teile des mittleren Blattes vom Entoderm ausgeschieden werden. Die Sonderstellung jener hinteren Myoblasten — behauptet KLAATSCH (12, p. 240) — und ihre genetische Beziehung zum Ektoderm ist von allgemeiner Bedeutung. Es mußte immer auffallend erscheinen, daß die Körpermusculatur von der Urdarmwandung herzustammen schien. Die nahe Beziehung der Musculatur zum Nervensystem legt die Vermutung einer genetischen Beziehung nahe. Eine solche gemeinsame Quelle dürfen wir in dem Neuromuskelring erblicken, welcher den Blastoporus umgiebt.

Es ist also klar, daß KLAATSCH, von anderen Befunden ausgehend, zu Resultaten gelangte, welche an die Theorie LWOFF'S nicht unerheblich erinnern. Weitwendige Auslassungen über unsere Stellungnahme zu KLAATSCH können wir uns um so mehr ersparen, als sie sich aus dem früher Gesagten zumeist von selbst ergeben dürfte. So viel steht jedenfalls außer Zweifel, daß die Lehre von der Continuität des Mesoderms auch von dieser keine Bekräftigung findet. SAMASSA hat den Versuch gemacht, nachzuweisen, daß das periphere Mesoderm der Selachier bei *Amphioxus* kein Homologon findet (20, p. 167). Von den Furchungsstadien angefangen, kommen übrigens in der Entwicklung der Selachier Momente vor, die sich nicht direct auf die specifischen Einflüsse des Dottermaterials zurückführen lassen. Nicht nur die Anfänge, sondern auch das spätere Verhalten des Mesoderms gestaltet sich bei *Amphioxus* und bei höheren Tieren abweichend

Dasselbe scheint auch in der ascendentalen Richtung der Fall zu sein. LWOFF hat nämlich unter anderem behauptet, daß die primäre Cölo- höhle, d. i. das Lumen der abgekammerten Falte, obliterirt und sich dann erst secundär aufs neue ausbildet.

* * *

Unsere Erörterungen zusammenfassend, finden wir uns im Besitze folgender Daten, die uns bei Behandlung allgemeiner Fragen der Keim- blätterlehre zur Richtschnur dienen können:

1) Die Längsaxe einer Larve und die dorsoventrale Axe der Gastrula stehen nicht senkrecht zu einander, sondern divergiren um einen Winkel von circa 70°.

2) Die Gastrula des Amphioxus ist keine Archigastrula, wie der ganze Entwicklungsproceß kein palingenetischer im Sinne der Gastraeatheorie ist, sondern in einer besonders erworbenen Weise vor sich geht.

3) Weder das Ektoderm allein, noch das Entoderm allein bewirken den Invaginationsvorgang; dieser Vorgang wird bei Inanspruchnahme des ganzen Furchungsmaterials in einer durch die Eiform und die Stoffverteilung im Ei bedingten Weise ausgelöst.

4) Die Schließung des Urmundes erfolgt nicht mittelst einer in der Richtung der Längsaxe fortschreitenden Connascenz, sondern durch starkes Nachwachsen namentlich der dorsalen Wand, wobei die rundliche Gestalt des Blastoporus erhalten bleibt.

5) Am hinteren Rande des Blastoporus gelangen keine Urmesoderm- zellen zur Differenzirung.

6) Am oberen Umbiegungsrande des Blastoporus sind die Mitosen nicht stärker verdichtet als in den anderen Partien des Epithels.

7) Die Zone des Blastoporusrandes ist, insbesondere oben, weder als ektodermal noch als entodermal zu bezeichnen.

8) Die obere Wand des Archenterons weicht von dem sonstigen Urdarmepithel durch kein ausgesprochenes, constantes Merkmal ab.

9) Zwischen den vorderen Mesodermfalten und dem Blastoporus, insbesondere dem Hinterrande des Blastoporus existirt keine irgendwie nachweisbare Verbindung.

10) Für das „peristomale“ Mesoderm der Wirbeltiere findet sich bei Amphioxus kein Homologon vor.

11) Zwischen Amphioxus und den Anamniern läßt sich eine Continuität des mittleren Keimblattes noch nicht nachweisen.

12) Amphioxus ist keine Wirbeltierform, sondern bildet eine den Vertebraten gleichwertige Chordoniergruppe.

In Bezug auf die allgemeinen, namentlich die Continuität des Ekto-derms und des Entoderms anlangenden Schlußfolgerungen muß auf die zusammenfassende Darstellung in den „Morphogenetischen Studien“ verwiesen werden.

Was aber das Mesoderm betrifft, so dürfte auch das hier Gesagte genügen, um den, außer RABL, noch immer von namhaftesten Phylogenetikern vertretenen Lehrsatz, das Mesoderm sei eine genetisch einheitliche Anlage, zu erschüttern. Ein derartiges Ergebnis tangirt gleichzeitig die Lehre von der Ursprünglichkeit der mesodermalen Organe, die sich gewöhnlich entweder für die Urzellen oder für die Cölo-divertikel HERRWIG's zu entscheiden pflegt, und bringt die Gastracae-theorie wieder in den Mittelpunkt des allgemeinen Interesses. Es ist vor allem deshalb wichtig, weil es zur Auflösung einer dogmatischen Hörigkeit, die durch fortgesetztes Hineintragen vorgefaßter, subjectiv gefärbter Ideen in die Wahrnehmungsthatsachen viel Unheil stiftet, wesentlich behilflich werden kann.

Ist ja die ganze Wissenschaft nichts anderes, als stetige Correction der Begriffe und stetiges Durchbrechen starrer Denkgewohnheiten.

Angeführte Litteratur.

- 1) BERGH, Ein moderner Theoretiker und seine Methodik etc. Zool. Anzeiger, Bd. 13, Leipzig 1890.
- 2) BORN, Erste Entwicklungsvorgänge, in Anat. Hefte von MERKEL und BONNET. Ergebn. d. Anat. etc., Bd. 2, 1892, Wiesbaden 1893.
- 3) CASTLE, On the Cell Lineage of the Ascidian Egg. Proceed. of the Amer. Acad. of Arts and Sc., Vol. 30, 1894.
- 4) DAVIDOFF, Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der *Distaplia magnilarva* DELLA VALLE, einer zusammengesetzten Ascidie. II. Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Keimblätter. Mitteil. a. d. Zool. Station Neapel, Bd. 9, Berlin 1889—1891.
- 5) GARBOWSKI, Zur Analyse des Keimblattbegriffes. Verhandl. K. K. zool.-bot. Ges. zu Wien, Bd. 47, 1897.
- 6) HAECKEL, Zur Phylogenie der australischen Fauna. (Zoologische Forschungen in Australien, Bd. 1, Lief. 1.) Denkschriften d. Med.-naturw. Ges. zu Jena, Bd. 4, Jena 1893.
- 7) — Systematische Phylogenie der Wirbeltiere etc. Berlin 1895.
- 8) HATSCHKE, Studien über Entwicklung des Amphioxus. Arbeiten Wiener Inst. Triest. Stat., Bd. 4, Wien 1882.
- 9) — Ueber den gegenwärtigen Stand der Keimblättertheorie. Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. III. Vers. 1893.
- 10) HERTWIG, O., Urmund und Spina bifida. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 39, 1892.

- 11) HEYMONS, Zur Entwicklungsgeschichte von *Umbrella mediterranea* LAM. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 56, Leipzig 1893.
- 12) KLAATSCH, Bemerkungen über die Gastrula des *Amphioxus*. Morph. Jahrb., Bd. 25, 1897.
- 13) KOPSCH, Beiträge zur Gastrulation beim Axolotl- und Frosch-Ei. Verhandl. d. Anat. Ges. Vers. Basel 1895.
- 14) KORSCHULT, Referat über WIERZEJSKI (24). Zool. Centralbl., Bd. 4, Leipzig 1897.
- 15) LWOFF, Ueber einige wichtige Punkte in der Entwicklung des *Amphioxus*. Biol. Centralbl., Bd. 12, Leipzig 1892.
- 16) — Ueber die Keimblätterbildung bei den Wirbeltieren. Biol. Centralbl., Bd. 13, Leipzig 1893.
- 17) — Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbeltieren. Bull. de la Société imp. des naturalistes de Moscou, Ann. 1894, Nouv. Sér., T. 8, Moscou 1895.
- 18) RABL, Theorie des Mesoderms. I. Teil (Morph. Jahrb., Bd. 15) 1889, II. Teil (Morph. Jahrb., Bd. 19) 1893.
- 19) — Vorwort zur Theorie des Mesoderms. Leipzig 1897, p. III—XXXI.
- 20) SAMASSA, Studien über den Einfluß des Dotters auf die Gastrulation und die Bildung primärer Keimblätter der Wirbeltiere. I. Selachier. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 2, Leipzig 1895.
- 21) SCHAPER, Die frühesten Differenzierungsvorgänge im Centralnervensystem. Kritische Studie und Versuch einer Geschichte der Entwicklung nervöser Substanz. Arch. f. Entwicklungsmech., Bd. 5, Leipzig 1897.
- 22) SOBOTTA, Beobachtungen über den Gastrulationsvorgang beim *Amphioxus*. Verhandl. Physik.-med. Ges. Würzburg, N. F. Bd. 31, Würzburg 1897.
- 23) STIEDA, Ueber anatomische etc. Litteratur Rußlands. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch. von MERKEL u. BONNET, Bd. 5, Wiesbaden 1896, p. 395.
- 24) WIERZEJSKI, Ueber die Entwicklung des Mesoderms bei *Physa fontinalis* L. Biol. Centralbl., Bd. 17, Leipzig 1897.
- 25) WILSON, *Amphioxus and the Mosaic Theory of Development*. Journ. of Morphology, Bd. 8, Boston 1893.
- 26) ZIEGLER, H. E., Referat über SOBOTTA (22) und KLAATSCH (12). Zool. Centralbl., Bd. 4, Leipzig 1897.

Nachdruck verboten.

Ueber die Bauchflossenanhänge (Copulationsorgane) der Selachiermännchen.

VON HECTOR F. E. JUNGERSEN (Kopenhagen).

Mit 16 Abbildungen.

Bei allen Selachiern erscheint bekanntlich die mediale Seite der Bauchflossen bei den Männchen in besonders gestaltete Anhänge differenzirt. Den bequemsten Ausgangspunkt für das Verständnis dieser Anhänge bieten die Holocephalen, ohne daß damit gesagt sein soll, daß die bei diesen obwaltenden Verhältnisse eben den primitiven Zustand darbieten, von dem der Selachier abzuleiten sei; jedenfalls haben aber die Chimären in diesen wie in mehreren anderen Organen einige primitive Verhältnisse bewahrt, die freilich mit weitgehenden Differenzirungen verknüpft sind.

Bei *Chimaera monstrosa* zeigt der Bauchflossenanhang äußerlich eine Abgrenzung in einen proximalen kürzeren und dickeren, mit Musculatur ausgerüsteten Teil, den Schaft, und einen distalen längeren, die Terminalpartie, welche ohne Muskeln und aus drei einfachen Aesten gebildet ist. Der Anhang ragt beinahe völlig frei von der Flossenhaut hervor (vergl. Plagiostomen).

Die dorsale Seite zeigt einen tiefen Spalt, die Appendixfurche (*af*), deren Fortsetzung in die Terminalpartie hinein zwischen dem medialen (*b**) und dorsalen Ast (*b***) verläuft. Der Spalt führt in eine die ganze Länge des Schaftes einnehmende tiefe, aber enge Einsackung der äußeren Haut ein; oben nahe an der Befestigung der Bauchflosse an die Körperwand erweitert sich das Vorderende des Spaltes als rundliches Loch, dessen Ränder zum Teil durch das innere Skelet gestützt sind und nur nach vorn zu sich erweitern lassen; weiter unten am Schaft zwischen den Muskeln *D* und *S* (Fig. 2) erscheint der Spalt erweiterungsfähig, dann wieder durch das Skelet verengt und mit steifen Rändern (Fig. 1 bei *af*). Das Epithel der Einsackung scheidet ein schleimiges Secret ab, das oben durch das Loch sowie durch den übrigen Spalt und zwischen den Terminalästen hervordringen kann.

Das knorpelige Skelet gehört dem Flossenstamm (Metapterygium) an (Fig. 1); dieser besteht aus dem Basale (*B*), einem Zwischen-

glied (b_1) und einem terminalen Glied (b), dem Appendixstamm; dazu gesellt sich oben noch ein mit b_1 verbundenes, lateral und dorsal gelegenes Knorpelstück β . Die beiden Glieder b_1 und b sind lateral rinnenförmig gestaltet; die Rinne des b_1 ist vom Stück β dachförmig überdeckt; von den erhabenen Rändern der Rinne im Appendixstamm b wird der ventrale distal immer höher und schlägt sich dorsalwärts herum, um mit dem dorsalen beinahe in Berührung zu treten, bleibt aber von diesem durch die hier sehr enge Appendixfurche (af) getrennt; distal verlängert sich dieser umgeschlagene Randteil in den dorsalen (b^{**}) und den lateralen (b^{***}) Terminalast, während der mediale Ast eine gerade Fortsetzung des medialen Teiles des Stammes darstellt; dieser Ast ist nur mit dünner nackter Haut bekleidet, während die beiden anderen Aeste in größerem oder

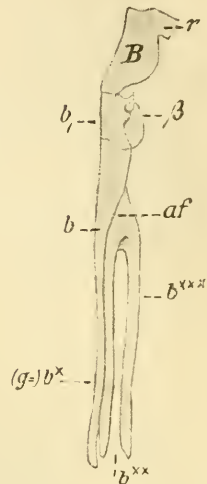
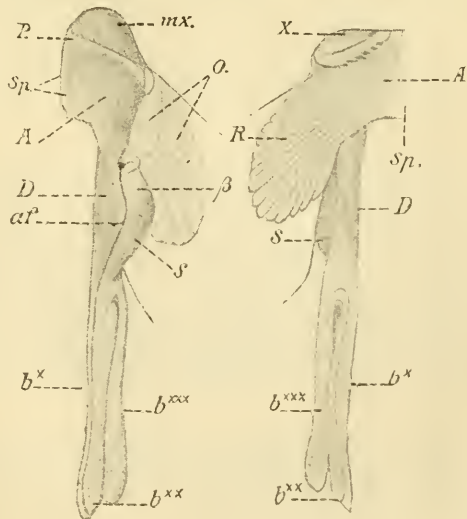


Fig. 1. Rechter Flossenstamm von *Chim. monstrosa* von der Dorsalseite. B Basale, b_1 Zwischenglied, b Terminalglied oder Appendixstamm, b^x sein medialer dem Endgriffel g der Plagiostomen entsprechender, b^{**} sein dorsaler, b^{***} sein lateraler Ast, β dorsales Stück; af zwischen den Skeleträndern gelegener Teil der Appendixfurche; r mit dem Basale verschmolzener vorderer Randradius.

geringerem Grad von einer weichen, umfangreichen und mit stachel-förmigen Hautzähnen ausgestatteten Haut bedeckt sind.

Die **Musculatur** (Fig. 2, 3) — d. h. nur der Teil dieser, der für die Vergleichung mit den entsprechenden Teilen bei den Plagiostomen hier von In-

Fig. 2 u. 3. Rechter Flossen-anhang von *Chim. monstrosa*; die Haut der Terminaläste ist nicht entfernt. Fig. 2 von der dorsalen, Fig. 3 von der ventralen Seite gesehen. P das Becken; sp ligamentöses Septum; α die „Sägeplatte“ (Klammerorgan); mx Muskel (Aufrichter) dieses Organs; A Musc. adductor; O dorsale, von der Körperseite entspringende Radienmuskulatur (mit einem Teile des Beckens abgeschnitten); D Musc. dilatator; S M. compressor; R ventrale, vom Basale entspringende Radienmuskulatur.



teresse ist — besteht aus einer vom Becken entspringenden Gruppe, die zum Teil auch als Beweger der ganzen Flosse dient, dem *M. adductor* (et depressor) *pinnae* (et appendicis) und zwei dem Schafte aufgelagerten Muskeln, die ich mit Rücksicht auf die Plagiostomen als *M. dilatator* und *M. compressor* (des Drüsensackes) bezeichne.

Die erstgenannte Gruppe — *M. adductor* (*A*) — wird von einer oberflächlichen ventralen (Fig. 3 *A*) und einer tieferen, mehr dorsalen Schicht (Fig. 2 *A*) zusammengesetzt. Zwischen den zwei Hälften des Beckens ist hinten ein starkes Ligament (*sp*) ausgespannt, welches die Anheftungsfläche des Muskels am Becken selbst bedeutend vergrößert. Von der ventralen Fläche des Beckens und des genannten Ligamentes entspringt der ventrale Teil des *M. adductor*, indem in der Mittellinie zwischen den beiderseitigen Muskeln ein, hinten etwas verbreiteter, Streifen unbedeckt erscheint; in schräg-lateraler Richtung verlaufen die Bündel zur Flosse über das Basale hinweg und setzen sich an die von dem Basale entspringenden Radienmuskeln an; im vorderen Teile erscheint jedoch diese ventrale Schicht ohne Selbständigkeit, mit der unterliegenden Radienmusculatur zu einer untrennbaren Masse verwebt. Von einem Teile der dorsalen Fläche des Beckens und des ligamentösen Septums entspringt der tiefe, mehr dorsale Teil des Adductor (Fig. 2 *A*) und inserirt sich auf das Basale und an das diesem folgenden Zwischenglied b_1 .

Der *M. dilatator* (*D*) entspringt mit einer ventralen Portion vom Hinterende des Basale und sonst vom Stück b_1 ; seine Fasern verlaufen größtenteils gerade von vorn nach hinten, nur an der Ventralseite weichen sie etwas lateral ab; er inserirt sich am Ende des Schaftes, an dem Appendixstamm b ; auf der dorsalen Seite erstreckt er sich am weitesten nach hinten¹⁾.

Der *Musc. compressor* (*S*) entspringt von dem lateralen Rand des Knorpelstücks β und befestigt sich an der lateralen Fläche der Glieder b_1 und b und an dem dorsal umgeschlagenen ventralen Rand des letzteren. Die von der dorsalen Seite sichtbaren Fasern verlaufen gerade oder etwas schräg nach hinten, die äußere Lippe der Appendixfurche bildend, die übrigen, von der ventralen Seite sichtbaren, quer oder spiralig. Der ganze Muskel erscheint wadenartig verdickt und ist bedeutend mächtiger als der *M. dilatator*. In

1) v. DAVIDOFF (Morph. Jahrb., Bd. 5, 1879) zerfällt diesen Muskel in zwei; bei allen von mir untersuchten Exemplaren bildeten sie aber nur ein einheitliches Ganzes.

diesen *M. compressor* ist durch die Appendixfurche die oben erwähnte ziemlich enge Einfaltung der äußeren Haut, der „Drüsen-sack“ eingesenkt; durch die Action des Muskels wird das abgeschiedene Secret — besonders oben durch das Loch und unten in die Terminalpartie — ausgepreßt.

Von *Callorhynchus antarcticus* habe ich leider nur ein Exemplar äußerlich untersuchen können; aber die Muskeln des Schaftes schimmern durch die Haut so deutlich hervor, daß ich mich davon überzeugen konnte, daß sie sich, wie der Schaft überhaupt, wie bei *Chimaera* verhalten. Die Appendixfurche besitzt auch hier eine größere vordere Anfangsöffnung, verläuft aber in der ziemlich anders gestalteten Terminalpartie als Spirale, die schraubenförmig an die Ventralseite umbiegt und hier mit einer schräggestellten Oeffnung abschließt (Fig. 4, 5).

Die nur von dünner, nackter Haut überzogene Terminalpartie erscheint röhrenförmig, etwas plattgedrückt; dadurch wird eine oberflächliche Aehnlichkeit mit dem Anhang vieler Plagiostomen (Haie, *Rhinobatus*) hervorgerufen; jedoch der Typus ist der der Chimären: der Schaft ist von der Flossenhaut frei, die Muskeln verhalten sich wie bei diesen und ebenso das Skelet, von dem man durch die Haut sehr wohl die Zahl der einzelnen Glieder erkennt. Nur besteht der Unterschied, daß bei *Callorhynchus* das letzte große Knorpelglied, der Appendixstamm, nicht

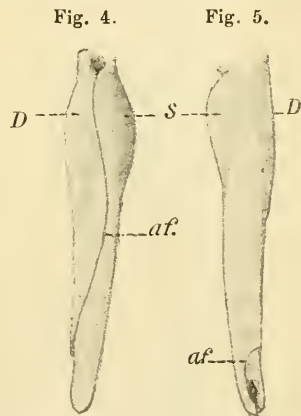


Fig. 4 u. 5. Rechter Bauchflossenanhang von *Callorhynchus ant.*, von der Dorsalseite und von der Ventralseite.

in Aeste gespalten ist, sondern eine einheitliche, zusammengerollte Knorpellamelle darstellt¹⁾.

Bei den Männchen der *Holocephalen* findet man bekanntlich noch andere äußere „Begattungsorgane“: den Stirnzapfen und die vorderen Beckenanhänge (die „Sägeplatte“ Gbr. bei *Chimaera*), welche letztere aus einer Hauttasche jederseits am Bauche vor dem Becken hervorgestreckt werden können. Der Bau der letzteren Organe, der bei

1) Auch bei *Chimaera* könnte man sehr wohl sagen, daß dasselbe Knorpelglied eine zusammengerollte Lamelle bilde, deren terminaler Teil in 3 Aeste gespalten erscheint.

Chimaera einfach, bei *Callorhynchus* dagegen sehr complicirt ist [mit einer großen Drüse und eigentümlich gestalteten Nebenknorpeln ausgestattet¹⁾], wird hier übergegangen, weil bei Plagiostomen kein Homologon dazu auftritt.

Bei den Plagiostomen (Haien und Rochen) stehen die Bauchflossenanhänge auf einer primitiveren Stufe, insofern sie von der übrigen Flosse weniger emancipirt auftreten: sie bilden zwar auch hier eine längere²⁾ oder kürzere, besonders modificirte Verlängerung der medialen Seite der Flosse, hängen aber lateral mit dem Flossensaum zusammen, oftmals so, daß die Terminalpartie frei erscheint; im inneren Bau, sowohl was das Skelet als die Musculatur betrifft, erscheinen aber die Anhänge der Plagiostomen complicirter als die der Chimären. Außerlich lassen sich auch hier ein proximaler Teil, der Schaft, und ein distaler, die Terminalpartie, unterscheiden; und auf der dorsalen Seite (bisweilen am lateralen Rande; viele Rochen) verläuft eine Appendixfurche, deren Ränder immer proximal zu einer größeren Oeffnung, oftmals zu einem langen Spalt (Fig. 13) sich erweitern lassen, worauf eine längere (Fig. 8, 11, 14, 15) oder kürzere (Fig. 7, 13) Strecke folgt, wo die Lippen dieser Furche, wegen des inneren Skelets, nicht oder nur mit Mühe von einander getrennt werden können oder gar mit einander verwachsen sind (*Scyllium*, *Pristiurus*); der letzte, der Terminalpartie angehörige Teil der Furche ist immer wieder erweiterungsfähig.

Das Skelet gehört auch hier nur der medialen Stammreihe der Flosse³⁾, aber es gesellt sich zu diesen primären Teilen eine Anzahl von sehr verschieden gestalteten secundären, verkalkten, Knorpelstücken, welche sich aus dem das ursprüngliche Skelet umgebenden Bindegewebe entwickeln. Diese secundären Skeletteile bieten, besonders was die Terminalpartie betrifft, einen bedeutenden Reichtum an Form- und Zahlenverhältnissen, indem verschiedene

1) Die Anwesenheit u. a. von einem röhrenförmig zusammengerollten Knorpel erinnert gewissermaßen an den Bau der eigentlichen Flossenanhänge; dadurch ist T. J. PARKER zu der irrthümlichen Auffassung, daß zwischen beiderlei Organen eine „seriale Homologie“ bestände, verleitet worden (s. „Nature“, 1886) und zu der sonderbaren Hypothese von einem „6-beinigen Stadium“ bei diesen Wirbeltieren!

2) Bei vielen Rochen der Gattung *Raja* machen sie z. B. $\frac{1}{5}$ der Totallänge aus; daher der Name: „dreischwänzige Rochen“ bei unseren Fischern.

3) Wenn FRITSCH die Anhänge der fossilen *Xenacanth* aus umgebildeten Radien hervorgehen läßt, scheint mir dies mehr als zweifelhaft!

Fig. 6.

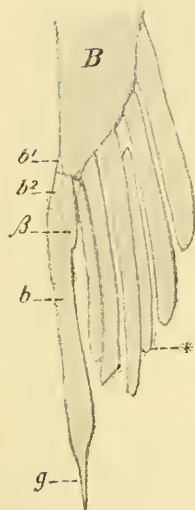


Fig. 7.

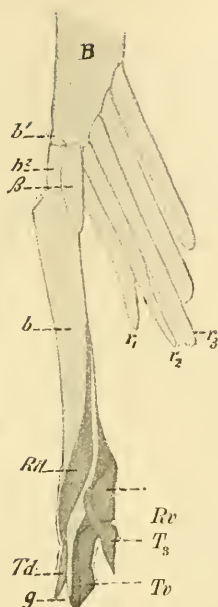


Fig. 8.

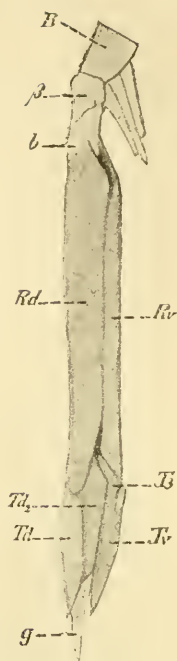


Fig. 6 u. 7. Distaler Teil des rechten Flossenskelets vom Eishai (*Somniosus microcephalus*), Fig. 6 von einem jungen, Fig. 7 von einem älteren Tiere; von der Dorsalseite gesehen.

Fig. 8. Von *Lamna cornubica* rechtes Appendixskelet von der Dorsalseite.

Fig. 9, 10. *Torpedo marmorata* und distaler Teil des rechten Appendixskelets von der dorsalen (9.) und der ventralen Seite (10).

Fig. 11. Distaler Teil des linken Appendixskelets, von der ventralen Seite von *Raja batis*.

In allen Figuren sind die sekundären Knorpel dunkel gehalten. *Rd* dorsaler, *Rv* ventraler Randknorpel; *g* der Endgriffel des Appendixstamms *b*, *Td*, *Tv*, *T3*, *Td2*, *Tv2* die Terminalstücke; *Dv*, *Dd* ventrale und dorsale Deckstücke; *r1*, *r2*... Radien; * (Fig. 6) ein eingeschalteter (Extra-)Radius. Die übrigen Buchstaben wie früher.

Fig. 9.

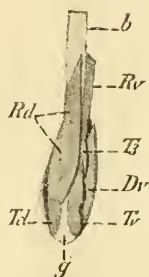


Fig. 10.

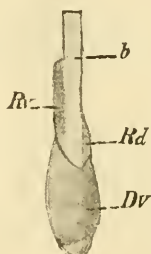
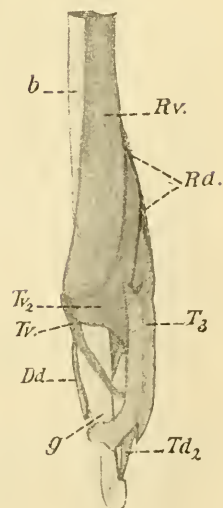


Fig. 11.



Genera oder selbst Species desselben Genus augenfällige Differenzen aufweisen. Jedoch überall läßt sich einer und derselbe Grundtypus verfolgen.

Das primäre Skelet besteht aus dem Basale (B), einem bis vier (Rhinobatus) Zwischengliedern (b_1, b_2, b_3 u. s. w.) und dem terminalen Gliede (b); letzteres ist immer verlängert (öfters bedeutend länger als die übrigen Teile zusammen) und bildet den Appendixstamm; dazu kommt noch das Knorpelstück β , das dorsal zwischen Basale und Appendixstamm, den Zwischengliedern anliegend, angebracht ist¹). Ich betrachte dieses Stück als durch eine der Länge nach aufgetretene Abspaltung hervorgegangen.

Bei ganz jungen männlichen Tieren (Fig. 6) (selbst bei Embryonen) findet man schon alle diese primären Teile; während des Wachstums verlängert sich das terminale Glied (b) als Appendixstamm weit stärker als die übrigen und verkalkt oberflächlich (oftmals stärker als die übrigen Skeletteile) mit Ausnahme des distalen, in der Terminalpartie gelegenen, Endteiles, der entweder ganz weich oder jedenfalls an der Basis gänzlich unverkalkt und biegsam bleibt und den Endgriffel darstellt. Gleichzeitig bilden sich um den Appendixstamm die sekundären Skeletteile, erst als feste fibröse Teile, die nach und nach durch und durch verkalken und schließlich (meistens) sehr hart werden; einige von ihnen (in der Terminalpartie) werden sogar „dentinähnlich“, glänzend, und ragen vom Integumente entblößt zum Teil frei hervor (z. B. bei *Somniosus*, *Lamna*, *Selachus*, *Rhinobatus*, *Raja radiata*, 2 bei *Acanthias*, 3 bei *Spinax*). Von diesen sekundären Knorpeln legen sich immer zwei leistenförmig eng an den Appendixstamm, mit dem sie völlig verwachsen können, und bilden mit ihm zusammen den nicht erweiterungsfähigen Teil der Appendixfurche; diese beiden Knorpel sind der ventrale und der dorsale Randknorpel (Rv , Rd); nach hinten erstrecken sie sich immer bis zum unverkalkten Endgriffel, nach vorn zu mehr oder weniger weit, höchstens bis nahe an das proximale Ende des Appendixstamms. Mit diesem zusammen bilden sie das „Hauptstück“ (früherer Autoren) des Anhangskelets. Von den Formenverschiedenheiten der Randknorpel mögen die beistehenden Figuren einige Beispiele abgeben²).

Die übrigen sekundären Knorpel, die Terminalstücke, bilden

1) Bisweilen erreicht es vorn nicht das Basale und articuliert dann mit b_1 ; in einem Falle (*Rhina*) ist es rudimentär und nur mit dem letzten Zwischenglied (b_3) und dem Appendixstamm verbunden.

2) Ähnlich wie in Fig. 7 verhalten sich die Randknorpel bei *Acanthias*, *Spinax*, *Seymnus*, *Rhina*, *Heterodontus*, *Chlamydoselachus*;

mit dem Endgriffel zusammen das Skelet der Terminalpartie; sie sind mit einander, mit den Randknorpeln und dem Griffel mehr oder weniger beweglich verbunden.

Immer finden sich zwei Terminalstücke, ein dorsales, *Td*, und ein ventrales, *Tv*, die sich mit dem einen Rande den Seiten des Endgriffels eng anschließen und nach vorn zu mit resp. dem dorsalen und ventralen Randknorpel, als bewegliche Fortsetzungen dieser, verbunden sind; indem durch Muskelthätigkeit (des *M. dilatator*, siehe unten) der Endgriffel ventro-medial gebeugt wird, folgen ihm die genannten zwei Stücke und klaffen weiter auseinander derart, daß die Rinne zwischen ihnen erweitert wird.

Nur in vereinzelt Fällen (*Trygon violaceus*, *Chlamydoselachus*) treten bloß diese zwei Terminalstücke auf; in den weitaus meisten Fällen gesellt sich zu dem *Td*, an seinem lateralen Rand befestigt, ein Stück *Td*₂, das mit ihm in die dorsale Lippe der Furche eingebettet ist; häufig tritt auch ein am *Tv* in ähnlicher Weise verbundenes *Tv*₂ auf; ferner ein ventral und lateral gelegenes Stück *T*₃, das sehr oft als „Sporn“ durch die äußere Haut hervorragt; noch mehrere Stücke treten namentlich bei den Arten der Gattung *Raja* auf.

Endlich kommen auch „unechte“ Terminalstücke, Deckstücke, (eins oder mehrere) vor, die die eigentlichen Terminalstücke schildförmig von der dorsalen (Fig. 11) oder der ventralen (Fig. 9, 10) Seite mehr oder weniger überdecken: sie sind in der die ganze Terminalpartie umfassenden Aponeurose des *M. dilatator* entwickelt und dienen einem Teile dieses Muskels zur Anheftung. Deckstücke treten bei allen Rochen und einigen Haien auf (*Rhina*, z. B.). Für die weiteren Details der sehr mannigfaltig gestalteten Terminalstücke verweise ich übrigens auf die Darstellungen in meiner bald erscheinenden ausführlichen Arbeit¹⁾. Hier sei nur bemerkt, daß die einfacheren Verhältnisse bei den meisten Haien vorherrschen, an die sich unter den Rochen *Torpedo*, *Narcine*, *Rhinobatus*, zum Teil auch *Trygon* anschließen, während bei den Arten der Gattung *Raja* der höchste Grad der Complication sich findet.

Im Gegensatz zu dem großen Reichtum der Skeletdifferenzirungen zeigt die *Musculatur* eine große Einförmigkeit; diese scheint darin natürlich begründet, daß es ja besonders die Terminalpartie ist, deren

Fig. 8 u. 11 ähnlich: *Scyllium* (*stellare* und *canicula*), *Pristiurus*, *Selachus*, *Rhinobatus* (z. T. wie Fig. 9, 10), *Trygon*, *Raja*.

1) Den danske Ingolf-Expedition 1895—96, 2 Bd., wo die frühere Litteratur eingehend berücksichtigt wird.

Skeleteile die große Vielfältigkeit zeigen, und die diese zusammensetzenden Stücke entbehren jeder selbständigen Musculatur; nur auf die Terminalpartie als Ganzes wirkt die Musculatur.

Wie bei Chimären setzt sich die Musculatur der medialen Flossenseite (die laterale, den Radien angehörige Musculatur ist für die Anhänge ohne Interesse und ist in beiden Geschlechtern gleich) aus zwei Partien zusammen, einer proximalen und einer mehr distalen; sie sind jedoch nicht immer topographisch scharf getrennt, wie es bei der Chimaera der Fall war, was wohl mit der geringeren Selbständigkeit des Anhangs der übrigen Flosse gegenüber zusammenhängt.

Fig. 12.

Fig. 13.

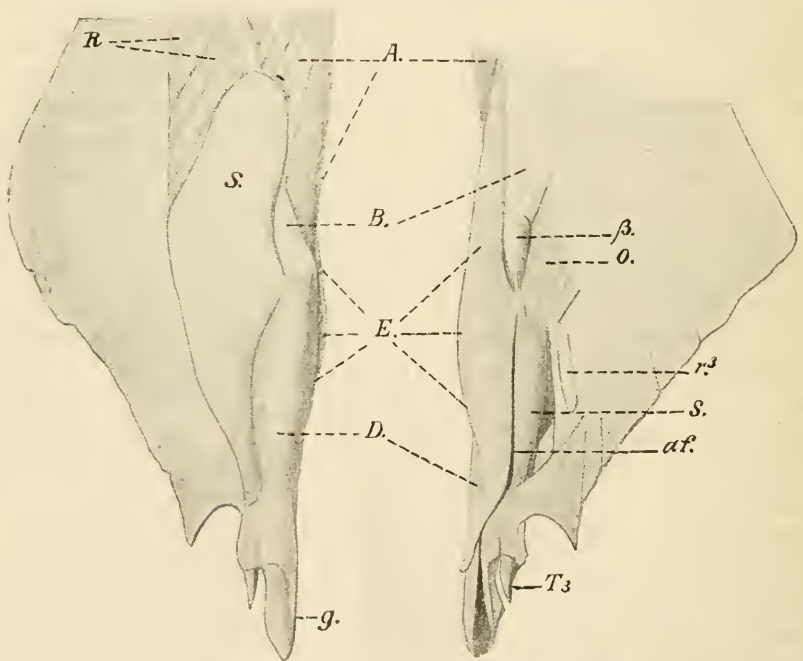


Fig. 12 u. 13. Ein Teil der rechten Bauchflosse von *Somniosus microcephalus* von der Ventralseite und von der Dorsalseite gesehen. *R* Radienmuskeln, *E* *M. extensor*, *T* Terminalpartie. Bezeichnungen sonst wie früher.

Der proximale Abschnitt hat sich bei den Plagiostomenmännchen in zwei Muskeln differenziert, in einen *M. adductor* (et depressor) pinnae (et appendicis) (*A*), und einen *M. extensor* (appendicis) (*E*).

Der *M. adductor* (*A*) zeigt bei den von mir untersuchten Plagio-

Fig. 14.

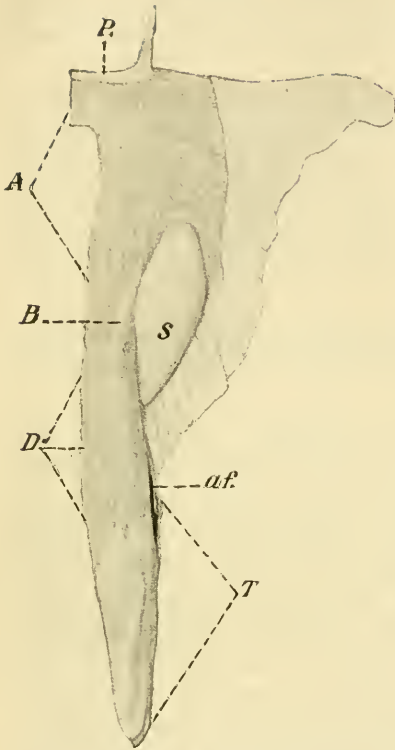


Fig. 15.

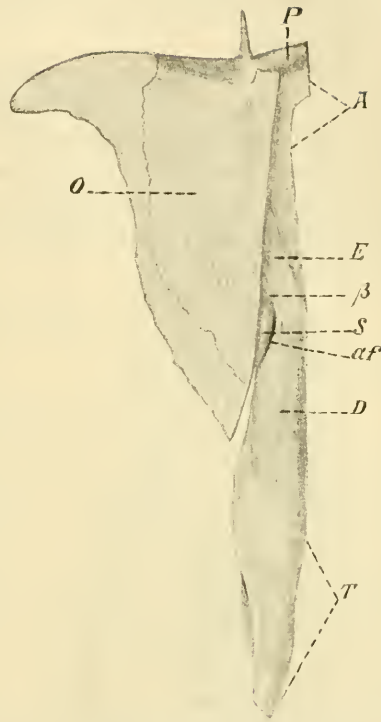


Fig. 14 u. 15. Linke Bauchflosse von *Raja clavata*, von der Bauchseite und von der Dorsalseite, *o* von der Körperseite entspr. oberflächliche dorsale Radienmuskellage. *S* der äußere Lippenmuskel. *T* Terminalpartie.

stomen¹⁾ keine Trennung in eine oberflächliche ventrale und eine tiefere, mehr dorsale Schicht, sondern bildet ein Ganzes; doch zeigt die Ventralseite zum Teil einen Zerfall in einzelne Bündel, die den Radienmuskeln entsprechen, während die Dorsalseite keine ähnliche Differenzierung aufweist. Die Fasern entspringen auf beiden Flächen (der ventralen und der dorsalen) des Beckens und auf einem schmalen Sehnenstreifen, der die hintere Kante des Beckens in die Körpermitte gleichsam nach hinten verlängert; von da verlaufen sie schräg lateral und setzen sich an das Basale, an die Zwischenglieder (b_1 , b_2 etc.)

1) Nach v. DAVIDOFF sollen verschiedene Plagiostomen, u. a. Heptanchus und Carcharias, eine ähnliche Trennung der oberflächlichen ventralen Schicht wie bei Chimaera darbieten, so daß diese über das Basale hingehet, um sich an die Hornfasern des Flossensaums zu begeben.

und an das proximale Ende des Appendixstamms fest; die dem medialen Rande angehörigen Fasern verlaufen ohngefähr gerade von vorn nach hinten und bilden immer einen compacten, nicht in einzelne Bündel zerfallten Teil.

Der *M. extensor (appendicis) (E)* ist ein ziemlich platter Muskel, dessen Fasern von der hinteren Hälfte des Basale, sowie von den Zwischengliedern entspringen, um sich an den Appendixstamm anzusetzen, gewöhnlich an das proximale Ende desselben, häufig doch auch weiter hinten, indem der hintere Teil dieses Muskels sich dann plattenförmig oder mantelförmig über einen Teil des *M. dilatator* ausbreitet (s. Fig. 13).

Der distale Abschnitt zeigt am Schafte wie bei Chimären typisch zwei Muskeln, den *M. dilatator (D)* und den *M. compressor* (des Drüsensackes) (*S*).

Der *M. dilatator* ist immer sehr ansehnlich und kräftig, umfaßt mantelförmig den Appendixstamm bis zur Terminalpartie, indem er nur die laterale Fläche unbedeckt läßt, diese dem *M. compressor* überlassend. Er entspringt von dem Appendixstamm und zugleich von den Zwischen-Gliedern und oftmals auch vom Basale; hinten inseriren sich seine Fasern in die aponeurotische Umhüllung der Terminalpartie oder zugleich auf die aus dieser hervorgegangenen Deckstücke; außerdem giebt er oft Fasern an die äußere Haut, hie und da auch einige Bündel, die in den *M. compressor* eintreten. Seine Hauptwirkung ist, durch seine Contraction die Terminalstücke mit dem weichen Endgriffel zusammen (ventro-)medial zu beugen, wodurch die in der Terminalpartie befindliche Strecke der Appendixfurche dilatirt wird; dabei werden oft zugleich einige der Terminalstücke aus ihrer Ruhelage derart gedreht, daß sie mehr oder weniger weit durch die Haut abstehen (z. B. der „Sporn“ (*T₃*) und der „Haken“ (*Td*) bei *Acanthias*, die klauenähnlichen Gebilde (*T₃*, *Td*, *Tv₂*) bei *Spinax* u. s. w.). Wenn die Contraction aufhört, verengt sich die Appendixfurche wieder, und die ausgespreizten Skeletstücke legen sich wieder zurück, zum großen Teil mechanisch durch elastische Reaction der verbindenden Weichteile, zum Teil durch die Wirkung des *M. compressor* unterstützt.

Der *M. compressor* bietet bei den Plagiostomen ganz eigentümliche Verhältnisse dar, die bewirkt haben, daß er bisher gänzlich verkannt wurde, indem er, wo er überhaupt bekannt war, als ein aus Hautmuskeln zusammengesetzter Schlauch aufgefaßt wurde. Dieser Muskel nimmt ursprünglich wie bei *Chimaera* die laterale Fläche des Appendixstammes oder — sehr häufig — nur den proximalen Teil

dieser Fläche ein, vorn zugleich auf das Stück β und die (2) letzten Radien übergreifend. In ihn stülpt sich von der dorsalen Seite her die äußere Haut ein: dadurch entstehen der Appendixspalt und der Drüsensack, in den dieser Spalt hineinführt. Während nun bei *Chimaera* die Einstülpung stehen bleibt, sozusagen einen rudimentären Drüsensack bildend, wächst sie bei den Plagiostomen schnell nach vorn und ventralwärts immer weiter, den umhüllenden Muskel bruch-sackartig mit sich treibend; dadurch entsteht ein eigentümlicher, großer, mehr oder weniger dickwandiger Sack, der von der rinnenförmigen Oeffnung auf der Dorsalseite zwischen den letzten Radien ¹⁾ und dem Stammskelet sich auf die ventrale Fläche der Flosse schiebt, zwischen der äußeren Haut und den ventralen Radienmuskeln sich lagernd. Von hier aus erstreckt sich sein vorderer, blindsackartiger Teil bei Haien oft sehr viel weiter nach vorn, nicht nur bis in die Nähe des Beckens [*Spinax*, *Somniosus* ²⁾, *Rhina*], sondern bei vielen, vielleicht den meisten Haien (*Acanthias*, *Scyllium*, *Pristiurus*, *Lamna*, *Selachus* u. s. w.) weit über das Becken hinaus (vergl. Fig. 16) ³⁾.

Bei den Rochen ist sein Umfang weit geringer, seine secernirende Thätigkeit aber eigentümlich gesteigert und seine Muskelwand etwas complicirter.

Die Fasern des *M. compressor* (alias der Muskelwand des

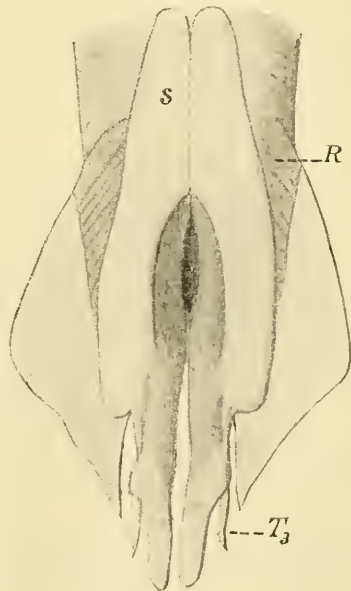


Fig. 16. Bauchflossen von *Acanthias vulgaris* von der Ventralseite, die Lage des Drüsensackes und seine Ausstreckung nach vorn über das Becken hinaus zeigend.

1) Die beiden letzten, oft verwachsenen Radien zeigen deshalb sehr oft eine Krümmung, deren Convexität dorsalwärts sieht.

2) Vielleicht habe ich vom Eishai noch nicht zur Maximalreife gelangte Männchen untersucht.

3) Bei einer *Lamna cornubica* von 2 m, 5 cm Länge finde ich den vor dem Becken gelagerten Teil 23 cm lang; bei einem *Selachus maximus* von 30 F., 6 Zoll Länge fand ihn Sir EVERARD HOME (der den Sack als „a cavity between the skin and the muscles of the abdomen“ beschreibt) 11 Fuß lang und 2 Fuß weit!

Sackes) verlaufen in dem ausgesackten Teile im allgemeinen von der Peripherie oder (Raja) von einer länglichen Stelle auf der dorsalen, mit der Ventralfläche der Flosse durch lockeres Bindegewebe verbundenen Fläche auf das Stammskelet zu; sie bilden nur eine deutliche Schicht; in dem auf der lateralen Fläche des Appendixstammes gelegenen Teil der Wand des Sackes ist der ursprüngliche Faserverlauf parallel zur Axe des Skelets meistens bewahrt; ebenso immer in dem Teile, der die äußere (laterale), weiche Lippe der Appendixfurche darstellt (Fig. 13, 15 s); letzterer Teil erscheint oft, durch die Anheftung des Flossensaumes gleichsam von dem übrigen Sacke getrennt, als eigener Muskel; eine genauere Untersuchung und Querschnitte durch die betreffende Region haben mich immer von der Einheitlichkeit dieses „Muskels“ mit der übrigen Sackwand überzeugt. Ein großer Teil des Vorderendes dieses „äußeren Lippenmuskels“ entspringt auf dem Stück β und den (2—3) letzten Radien, während das Hinterende sich an die aponeurotische Hülle der Terminalpartie befestigt.

Der durch den *M. compressor* gebildete Mantel wird jedenfalls durch seine Contraction das vom inneren Epithel des Sackes ausgeschiedene Secret auspressen können; daneben wird aber zugleich sein hinterer und lateraler Abschnitt (der äußere Lippenmuskel), besonders wo er lang und kräftig ist (bei Haien mit kurzem ventralen Randknorpel wie *Acanthias*, *Somniosus*, *Spinax*, *Rhina*), auch antagonistisch gegen den *M. dilatator* wirken, d. h. die Terminalpartie verengend und die abstehenden Terminalstücke niederlegend.

Die jetzt in seinen typischen Zügen geschilderte Musculatur der Anhänge¹⁾ zeigt übrigens Variationen, von denen einige hier kurz berührt werden sollen.

Der *M. adductor* kann aus seinem medialen Randteile Differenzierungen hervorgehen lassen, die als eigene Muskeln erscheinen. So bildet er bei *Scyllium* und *Pristiurus* zwei Muskeln, einen ventralen und einen dorsalen, die besonders hinten, wo zwischen ihnen ein Teil des *M. dilatator* auf dem Basale entspringt, deutlich selbständig sind. Bei *Spinax* trennt sich an dem dorsalen Rande ein starkes Bündel aus, das schräg über den *M. dilatator* nach hinten verläuft, um sich an die dorsale Lippe der Terminalpartie anzusetzen; seine

1) Die genannten 4, für den medialen Teil der Bauchflossen der Plagiostomenmännchen charakteristischen Muskeln sind wohl als Differenzierungen eines ursprünglich einzigen Muskels aufzufassen, wie der beim Weibchen einfach auftretende *M. adductor pinnae*.

Wirkung scheint eine Hülfe bei der Dilatation zu leisten (die Dilatation ist auch bei dieser Species ungemein groß).

Der *M. extensor* kann in zwei an einander grenzende zerfallen (Torpedo, Rhina; bei letzterer geht der vordere Extensor über den *M. dilatator* bis an das Ende des Schaftes hinweg, während der hintere sich an das proximale Ende des Appendixstammes ansetzt); auf der anderen Seite kann der *M. extensor* in den *M. adductor* aufgenommen sein, also nicht selbständig erscheinen, wie bei Lamna, indem seine, die übrigen des *M. adductor* kreuzenden Fasern nur künstlich ausgetrennt werden können. Im allgemeinen ist aber dieser *M. extensor* schon sehr früh bei ganz jungen Tieren (auch bei Embryonen) deutlich.

Der *M. dilatator* kann sich (jedenfalls hinten) spalten, einen kleineren ventralen (und lateralen) und einen mächtigeren dorsalen und medialen Teil bildend (Arten der Gattung Raja); jedoch schien mir in den von mir untersuchten Fällen die Trennung kaum zu zwei selbständigen Muskeln geführt zu haben.

Der Teil des *M. compressor*, der als äußerer Lippenmuskel der Appendixfurche erscheint, ist in seinen Größenverhältnissen im Allgemeinen der Länge des ventralen Randknorpels angepaßt; er ist deshalb bei Scyllium und Pristiurus sehr klein, bei Raja auch ziemlich klein (Fig. 15); länger bei Torpedo, wo er dem ventralen Randknorpel innen ziemlich weit nach hinten anliegt; bei Lamna liegt seine Fortsetzung als dünne Lage demselben Knorpel äußerlich auf, bis nahe an die Terminalpartie reichend; am längsten und kräftigsten erscheint er bei den Haien, wo der ventrale Randknorpel nur eine kurze und breite, dorsal umgebogene Platte bildet (s. Fig. 13), wie bei Rhina, Acanthias, Spinax u. s. w.

Aus dem den eigentlichen Blindsack umfassenden Teile des *M. compressor* differenzirt sich bei Rochen eine specielle Umhüllung für die hier auftretende voluminöse Drüse.

Während nämlich bei den Haien — Rhina allein ausgenommen — die innere Epithelauskleidung ohne besondere Drüsenbildung ist, nur mit Becherzellen ausgestattet, kommt es bei allen Rochen zur Bildung eines großen, ovalen, von der dorsalen Wand des Blindsackes in das Lumen wulstartig hervorragenden Körpers; wenn man die ventrale Wand des Sackes aufschneidet, fällt er sofort in die Augen (oft schon schimmert er bei dem lebenden Tiere durch die Haut); in der Mitte des Wulstes verläuft gerade oder schräg (Trygon) eine Furche, in der eine (zickzackartige) Reihe von großen Oeffnungen mit erhabenen Rändern erscheint: es sind die Ausfuhröffnungen für die Sammelgänge

einer compacten Masse von großen, verästelt-tubulösen Drüsen. Dieser Drüsenwulst ist allseitig bis an die Furche von einer mantelförmig umgreifenden Muskellage umfaßt, die von der dorsalen Muskelwand des Sackes ausgeht. Durch diese Muskellage kann das Drüsensecret ins Lumen des Sackes hineingepreßt werden, von da wieder bei der Contraction der Sackwand durch den Appendixspalt, theils durch die größere Oeffnung an der Basis des Schaftes nach außen gelangen, theils durch die von den Randknorpeln überbrückte (Halb-)Röhre aus der Terminalpartie abfließen.

Bei der sonderbaren, den Rochen in manchen Punkten ähnelnden Haiart *Rhina squatina* finde ich einen mächtigen Drüsenwulst, der im inneren Bau mit dem der Rochen übereinstimmt; doch ist dieser Wulst nicht im eigentlichen Blindsacke angebracht, sondern im Schaftes des Anhanges¹⁾, und zwar auf der ventralen Wand, von der Basis des Schaftes bis in die Terminalpartie reichend; wenn man die laterale Lippe des dorsalen Spaltes etwas zur Seite zieht, sieht man diesen Drüsenkörper sofort, ohne alle Präparation, in die tiefe Rinne hineinragen. Auf der breiten, freien Fläche verläuft eine schwache Längsfurche mit zwei Reihen großer Oeffnungen; aber lateral, z. T. auch medial von dieser Furche erscheint außerdem eine große Zahl ziemlich regellos zerstreuter ähnlicher Oeffnungen, aus welchen man mit einem leichten Druck recht große Quantitäten von Secret auspressen kann. Eine specielle Muskelumhüllung wie die der Rochen fehlt, nur die dem Appendixstamm anliegende Sackmusculatur ist kräftig entwickelt. Die Anwesenheit dieses bisher bei *Rhina* unbekanntem Drüsenkörpers läßt sich schon aus der äußeren wadenartigen Form des Appendixschaftes erraten. Der eigentliche, auf der ventralen Flossenwand gelagerte Blindsackteil verhält sich bei *Rhina* genau wie bei den übrigen untersuchten Haien.

Was die Function der Flossenanhänge bei den Selachiern betrifft, wissen wir leider sehr wenig. Es ist hier nicht der Ort, auf die verschiedenen Anschauungen darüber einzugehen; nur so viel sei hier gesagt, daß es jetzt wohl kaum zu bezweifeln ist, daß die Anhänge (vielleicht jedesmal nur der eine) bei der Copulation in die Cloake eingebracht werden. Erstens besitzen wir seit 1881 eine Beobachtung von (im Hamburger Aquarium) sich paarenden *Scyllien* durch BOLAU

1) Bei *Torpedo*, *Narcine*, *Rhinobatus* und *Trygon* setzt sich der Drüsenwulst (und seine Furche) mit distal abnehmendem Umfang aus dem Blindsack durch den ganzen Schaft, dem ventralen Randknorpel entlang, bis an die Terminalpartie fort.

— bisher, so viel mir bekannt, die einzige wirkliche Beobachtung — und zweitens spricht der Bau der Terminalpartie im Allgemeinen und speciell bei vielen Haien unzweideutig dafür, daß diese Organe nur in einem Hohlraume fixirt werden können. Bei solchen Haien nämlich, wie *Acanthias*, *Somniosus*, *Spinax*, vor allem bei letzteren, ragen Terminalstücke sporn-, haken- oder klauenartig durch die Haut hervor; diese Gebilde scheinen früher als Greifklauen aufgefaßt zu sein (die Flossenanhänge werden ja sehr häufig als „*Holder's*“, „*Claspers*“, „*Haftorgane*“ u. dergl. bezeichnet); greifend festhalten können diese „*Klaugegebilde*“ aber nicht: ihre Einwärtsbewegung geschieht mehr oder weniger passiv, jedenfalls ohne Kraft; dagegen geschieht ihre Emporrichtung oder Ausbreitung bei der Dilatation der Terminalpartie durch den immer mächtigen *M. dilatator* mit großer Kraft, und eine Untersuchung z. B. von der dilatirten Terminalpartie von *Spinax* zeigt, daß die Klauen ihre Spitzen nach verschiedenen Richtungen hin wenden: daraus resultirt, daß diese Gebilde als *Widerhaken* functioniren. Bei solchen Haien, wo ähnliche „*Klauen*“ fehlen, wie bei *Scyllium* und *Pristiurus*, können die *Hautzähne* als viele kleine *Widerhäkchen* functioniren: sie sind bei den genannten Haien auf der Terminalpartie größer als die der übrigen Flosse und im Gegensatz zu diesen mit der Spitze nach vorn gewendet; so stehen auch bei *Chimaera* die *Hautzähne* des dorsalen und lateralen Terminalastes nach vorn gerichtet u. s. w.

Jedenfalls können also die Anhänge in dilatirtem Zustande als Festhaltungsorgane dienen, aber, wie gesagt, nur wenn in einen Hohlraum hineingebracht; ob sie nebenbei andere Functionen (als „*Kitzler*“ oder sonst als *Wollusterreger*) ausführen, was mir sehr wahrscheinlich vorkommt, werden vielleicht künftige Beobachtungen lehren; zur Zeit lassen sich nur mehr oder weniger wahrscheinliche Vermutungen darüber, sowie über die Function des *Secretes* aufstellen. Das *Secret* scheint überall, selbst bei *Holocephalen*, sehr reichlich zu sein, ist frisch sehr schlüpfrig und klebend; erhärtet sieht es wie *Talg* aus; es enthält viele abgestoßene und veränderte Zellen.

Kopenhagen, 11. April 1898.

Nachdruck verboten.

Chromatin Reduction in the Hemiptera.

By F. C. PAULMIER.

With 19 Figures.

The subject of chromatin reduction in the insects is, at the present time, in considerable confusion, owing to the fact that the four authors who have worked at it, have arrived at quite dissimilar results.

HENKING ¹⁾, the first who attempted the study of reduction in insects, did not find any longitudinal splitting and did not observe the genesis of the rings and tetrad-like bodies which he described in *Pyrrochoris*, but nevertheless came to the conclusion, that the first spermatocyte division was a reducing division; the second, an equation division. VOM RATH ²⁾ found in *Gryllotalpa* a longitudinal splitting in the spireme followed by a transverse division of the double spireme into six segments, one half the somatic number. The double segments give rise to rings which then form tetrads by two divisions at right angles to each other, one of them corresponding to the original longitudinal split of the spireme. Without discussing whether both divisions are reducing ones as he maintains, we may simply note the fact that the tetrads are formed by two divisions: one of which is longitudinal, the other transverse. On the other hand, WILCOX ³⁾, in *Caloptenus*, did not find any longitudinal splitting in the spireme, which divides transversely into twelve segments (the somatic number). Each of these segments is composed of two chromosomes which are formed by another transverse division. These segments join together in pairs to form six tetrad-like groups. Both divisions in this case are reduction divisions.

The latest contribution to the subject is a paper by MONTGOMERY ⁴⁾, on *Pentatoma*. This author, like WILCOX, finds no trace

1) Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 51, 1891.

2) Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 40, 1892.

3) Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 27, 1895.

4) Zool. Anz., Bd. 20, 1897, p. 457.

of any longitudinal split in the spireme, which simply divides transversely into seven segments (one half the somatic number), and there is no formation of tetrads. In the first division these segments are divided transversely, and in the second, the daughter segments are again divided transversely. Both divisions are therefore reduction divisions, as maintained by WILCOX, though they occur in a slightly different way.

The results at which I have arrived in a study of the spermatogenesis in the Hemiptera, differ entirely from those of WILCOX and MONTGOMERY and agree in principle with those of VOM RATH. My work has been upon several species but in one only has the process been entirely followed. In the other cases it has, however, been carried far enough to justify the statement, that in a number of species of Hemiptera, there is a distinct longitudinal split at an early stage of the spireme, though it afterwards becomes masked by the great breaking up of the chromatin. At a later period, a tetrad is formed by two divisions at right angles to each other, one of them being the original longitudinal splitting of the spireme segment. Thus only one of the subsequent divisions is reducing, the other being an equational division.

The greater part of my material was fixed in HERMANN'S fluid and stained with HEIDENHAIN'S iron hæmatoxylin, these methods giving the best results.

In *Anasa tristis* DE G. where the entire process has been followed, we find that after the last spermatogone division, the chromatin collects at one side of the nucleus as a mass of irregular threads, forming the synapsis stage of MOORE. As the chromatin emerges from this stage, it can be seen to consist of a number of short segments each of which is split longitudinally (Fig. 1). Though

Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



it is impossible to count them exactly at this time, their number is certainly less than it was in the spermatogones and from their later

development we know that it is ten (one half the somatic number). These split segments elongate and become much thinner, and the halves separate, except at the ends, and become twisted around each other (Figs. 2, 3, and 4). It is at this and the succeeding stage that the difficulty of following the process in any of the Hemiptera appears; the segments becoming so long and the chromatin so scattered as to almost entirely lose any regular form. The distinct rows of granules of which the segments up to this time have been composed, now become somewhat broken down and diffuse and the segment assumes the shape of two Vs, joined together by their free extremities (Fig. 5), and composed of irregular masses of chromatin which is generally spread out so diffusely that it is only with difficulty that its arrangement in this form can be made out. The space enclosed between the two Vs is, I believe, the original longitudinal split; the apices of the Vs are the ends and the extremities of their legs are the middle points of the original segments. The bend at these middle points therefore represents a transverse division and each segment represents a tetrad, formed by two divisions at right angles to each other¹).

Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



These bodies now become contracted and condensed (Fig. 7), the intermediate stages varying according to the angle at which the Vs were bent, but the final result in all cases is a very dense body, which, however, clearly shows by its shape (Fig. 8), its four fold value. It is important to notice that these tetrads are not symmetrical but are longer in one direction than in the other (Fig. 8). By following

1) The two Vs may lie in the same straight line (Fig. 5), or may be bent toward each other so that their apices are almost in contact (Fig. 6). In this case they frequently give the superficial impression that they may be formed by two longitudinal splits, as they are in *Ascaris* or the flowering plants, and it is possible that an explanation of the great difference between the two types may be sought in some such process as this.

the development of the tetrads, we can see that the long axis of this period represents the long axis of the spireme stage and thus the constriction at right angles to it represents the transverse division. When the tetrad is drawn into the equatorial plate of the spindle this transverse division lies in the plane of division and consequently the first division must be interpreted as a reduction one. When the daughter-dyads separate, they are clearly seen to be constricted in the middle and this constriction is at right angles to the plane of the first division and thus corresponds to the earlier longitudinal split. In the second division the chromosomes are separated at this constriction and thus the second division is an equation division. Observations on two other species of the family Coreidæ; *Euthoctha galeator* FAB. and *Chariesterus antennator* FAB. give similar results.

Of the other forms examined, two belong to the same subfamily, Pentatominae, as *Pentatoma*, on which MONTGOMERY worked. These two species were *Euchistus variolarius* PAL. BEAUV. and *Brochymena arborea* SAY, and, while there is still a considerable gap which I have so far been unable to fill, I have, I think, sufficient evidence to be able to state that in these genera, though the process differs somewhat in detail from that in *Anasa*, there is ultimately formed a tetrad equivalent to that in *Anasa*, and that here also one of the divisions is a reducing, the other an equation division.

The process in *Euchistus* is as follows. We find a segmented spireme in which, in my preparations, there is a most clearly marked longitudinal split (Fig. 9), similar to that in *Anasa*. These segments elongate and the chromatin becomes more and more broken up (Fig. 10),

Fig. 9.



Fig. 10.

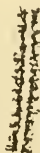


Fig. 11.



Fig. 12.

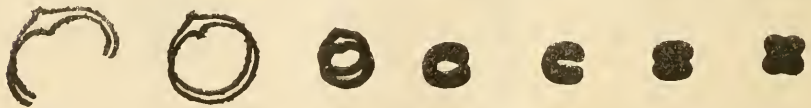


until, as far as I have been able to find, all traces of definite bodies apparently disappear. Judging however from the similar occurrences in *Anasa*, this is apparent only, the structure being masked by the diffuse condition of the chromatin. At all events we find in a latter

stage a number of long chromatin bodies, each of which is split longitudinally (Fig. 11). At the middle point of these segments the split is wider than elsewhere, and this marks the region of an ensuing transverse division which corresponds to the separation of the ends of the Vs in *Anasa*. The segments are never bent sharply at this point at they are in *Anasa*, though, as will be described later, they may be greatly curved. These segments now condense, and all traces of the longitudinal split are either entirely lost or are only recognizable as faint constrictions at the ends (Fig. 12). The transverse constriction is much more prominent, and the chromosomes resemble those shown in MONTGOMERY'S Figs. 4 and 5.

Before going into the division of these tetrads we must describe the rings which are frequently found in these forms and which are of considerable interest and importance as they are unlike any previously described. These rings are formed in the following manner; a long longitudinally split segment such as Fig. 11 becomes curved so that its opposite ends approach each other (Fig. 13), and finally fuse to form a ring-like body (Fig. 14). As the segment from which this body was formed was split longitudinally and consisted of two halves parallel to each other, this body really consists of two rings, parallel to each other. The body now has somewhat the appearance of a finger ring from which the stone has been removed; the wider portion, which is opposite the point of fusion of the ends of the segment, represents the wider middle region of the long segment (Fig. 11), and thus corresponds to a transverse division. The chromatin contracts, the rings becoming smaller (Fig. 15), and finally the parallel rings fuse together to form a single one, which shows its double origin only by a faint constriction. Then the rings break across again at the point of fusion (Figs. 16 and 17), and this

Fig. 13. Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.



fission apparently extends across to the opposite side, the point of the original transverse division, thus forming a body, which, when seen from the side apparently consists of two parts (Fig. 18). Each of these half rings is really composed, as we know from the above,

of two parts, and if we turn the body around 90° we find its outline like Fig. 19, the fainter constrictions on the top and bottom representing the earlier longitudinal split of the ring, and the one at right angles to this, the transverse division. Thus we have here a tetrad precisely equivalent to the first described, and to that in *Anasa*.

These rings, though having the same tetrad value as those described by RÜCKERT in the Copepods and by VOM RATH in *Grylotalpa*, are of quite a different type: the four constituents being arranged as halves of two small rings, instead of quarters of one large one as in those cases.

In the equatorial plate of the first spermatocyte division, we find both of the above types of tetrads side by side; the more prominent, that is the transverse constriction, being in the plane of division. Thus the first division is a reducing division. In the Anaphases, the dyad nature of the chromosomes is plainly apparent, but the constriction, in my preparations, is always transverse to the plane of the first division and never in the same plane as MONTGOMERY describes. This constriction therefore corresponds to the earlier longitudinal split, and the second division, which separates these halves, is an equational division. The process in *Brochymena* is similar to that in *Euchistus*. In specimens of four other genera of the family Pentatomidæ: *Podisus*, *Mormidea*, *Cœnus*, and *Nezara*, I have found in certain stages a clearly marked longitudinal split, so that this appears to be the rule in that family. I have not yet attempted to trace it through the division stages.

Somewhat more extended observations upon one species of the family Lygaeidæ, *Lygæus turcicus* FAB., prove that here the process is similar to that in *Euchistus*. A longitudinal split is present in the early stages and after the breaking up of the chromatin there is a number of longitudinally split segments, which either contract directly to form a tetrad, or, by fusion of its ends, form a double ring, which then splits in the way described above.

This species is more closely related to *Pyrrochoris*, the subject of HENKING'S investigations, than any of the forms before described. It is difficult to make an exact comparison between the forms of chromosomes figured by HENKING and those described above, but still they seem more like those of *Euchistus* than like any with which they have hitherto been compared.

The evidence thus appears to point to the conclusion, that the first division in the Hemiptera-Heteroptera is the reducing division,

the second, the equation division. This agrees with HENKING but differs from the results reached by RÜCKERT in the Copepods, in that, in those forms, the first division is the equation, the second, the reduction division, the reverse of the process in Hemiptera.

Dept. of Zoölogy,
Columbia University New York,
March 29, 1898.

Anatomische Gesellschaft.

Beiträge zahlten die Herren: A. VON KOELLIKER (97. 98), LECHE (98), ANDERSON (99. 00), DECKER (97. 98), BRAUS (98. 99), GROBEN (98), BRACHET (98), BALLOWITZ (98).

Berichtigung.

In Bd. XIV, No. 16 (7. Mai 1898) des Anat. Anz., S. 440, Z. 26 von oben muß es heißen: Prof. PAUL MITROPHANOW, Director des zootomischen, anstatt des zoologischen Instituts.

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 unthunlich 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.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 unentgeltlich — liefern.

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Um genügende Frankatur der Postsendungen wird höflichst gebeten.

Abgeschlossen am 20. Mai 1898.

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.

XIV. Band.

15. Juni 1898.

No. 21.

INHALT. Aufsätze. Valentin Häcker, Ueber den unteren Kehlkopf der Singvögel. Mit 5 Abbildungen. p. 521—532. — J. Jablonowski, Ueber einige Vorgänge in der Entwicklung des Salmonidenembryos nebst Bemerkungen über ihre Bedeutung für die Beurteilung der Bildung des Wirbeltierkörpers. Mit 19 Abbildungen. p. 532—551. — Ernest Warren, An Abnormality in Rana temporaria. With one Figure. p. 551—552. — Buntaro Suzuki, Ueber eine neue Vorrichtung zum Schneiden der Richtebeine. p. 553—555. — R. Hesse, Die Lichtempfindung des Amphioxus. p. 556—557. — K. v. Bardeleben, Bücherbesprechungen. p. 557 bis 560. — 15. Versammlung skandinavischer Naturforscher und Aerzte. p. 560.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber den unteren Kehlkopf der Singvögel.

Von Prof. VALENTIN HÄCKER in Freiburg i. Breisgau.

Mit 5 Abbildungen.

„Der untere Kehlkopf (Syrinx) hat seit den frühesten Zeiten ein Lieblingsobject sehr zahlreicher Untersucher gebildet.“ Dieser Ausspruch FÜRBRINGER's trifft, wie bekannt, in besonderem Maße für das Stimmorgan der Sperlingsvögel (Passeres) zu und man braucht bloß an die außerordentlich große Zahl der einzelnen, von CUVIER, SAVART, JOH. MÜLLER u. a. untersuchten Passeres Oscines (Singvögel) und P. Clamatores (Schreivögel) zu erinnern, um die eingehende Bearbeitung dieses Gebietes ins richtige Licht zu setzen.

Dennoch glaube ich mit der Annahme nicht fehlzugehen, daß schon mancher zoologische und anatomische Lehrer bei der Be-

handlung des uns vor allem interessirenden unteren Kehlkopfes der Singvögel auf Schwierigkeiten gestoßen ist. Ein in vergleichend-anatomischer und physiologischer Hinsicht gleich wichtiger Punkt ist es vor allem, bezüglich dessen die vorliegenden Beschreibungen nicht ganz frei von Unklarheiten und Widersprüchen sind, nämlich die Innervirung der Syrinxmusculatur. Außerdem aber fehlt es fast vollkommen an verwendbaren bildlichen Darstellungen, welche den inneren Bau des Organs, die Anordnung der verschiedenen, in der Litteratur erwähnten Membranen und elastischen Polster erkennen lassen.

Auf die beiden genannten Punkte möchte ich in dieser ersten Mitteilung eingehen. Den mehr praktischen Zwecken derselben entsprechend werde ich mich dabei zunächst auf die schwebenden physiologischen Fragen nicht einlassen, vielmehr mich auf die morphologischen Verhältnisse beschränken, die ich an der Hand einiger ausgewählter Beispiele vorzuführen gedenke.

Meinem Freunde und Collegen GAUPP möchte ich auch an dieser Stelle für seine freundliche Beihilfe bei der Beschaffung der Litteratur meinen Dank aussprechen.

Ueber die Innervirung des Syrinx der Vögel liegen überhaupt folgende Angaben vor. JOH. MÜLLER¹⁾ berichtet von einem Glockenvogel, *Chasmarhynchus carunculatus* (Passeres Clamatores), daß die ungetheilte Muskelmasse des unteren Kehlkopfes von einem sehr dicken Nerven, einem Ast des Vagus, versehen wird. STANNIUS²⁾ läßt, unter Bezugnahme auf die Vögel überhaupt, den R. recurrens n. vagi an den Muskeln des unteren Kehlkopfes sich verzweigen und giebt gleichzeitig an, daß der zur Seite der Luftröhre absteigende „R. descendens n. hypoglossi“ sich an den Muskeln der Luftröhre, namentlich dem M. sternotrachealis und furculotrachealis, verteilt. BONSDORFF³⁾ beobachtete an der Nebelkrähe, *Corvus cornix* LINN., daß der an der Seite der Luftröhre verlaufende „R. laryngeus superior n. vagi“, welcher auch Fasern des N. hypoglossus enthält, an den

1) JOH. MÜLLER, Ueber die bisher unbekanntten typischen Verschiedenheiten der Stimmorgane der Passerinen. Abh. Akad. Berlin, 1845, p. 346.

2) H. STANNIUS, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Berlin 1846, p. 285.

3) E. J. BONSDORFF, Descriptio anatomica nervorum cerebralium Corvi (Cornicis LINN.). Acta Soc. Sci. Fenn., Helsingfors, 1850, p. 535, Taf. VII, Fig. 1 9, 10, 11.

unteren Kehlkopf tritt und sich hier in zwei annähernd gleich große Aeste, einen R. externus und internus, theilt. GADOW¹⁾ berichtet für die Vögel überhaupt, daß die Muskeln des Syrinx sämtlich durch den an der Seite der Luftröhre hinabsteigenden „R. laryngeus n. hypoglossi“ oder auch durch den „R. cervicalis descendens“ innerviert werden, ohne über das gegenseitige Verhältnis dieser beiden Aeste genauere Angaben zu machen. FÜRBRINGER²⁾ spricht gleichfalls von einer Versorgung der Syrinxmuskulatur durch den R. descendens n. hypoglossi (R. laryngeus [superior] BONSDORFF, R. pharyngeus³⁾ GADOW), resp. den R. descendens cervicalis (BONSDORFF, GADOW, eigene Untersuchung). Neuerdings⁴⁾ giebt FÜRBRINGER noch an, daß der an der Trachea herabsteigende R. descendens aus dem von den Hypoglossuswurzeln und dem ersten Cervicalnerven gebildeten Plexus cervicalis stamme und bei nahe verwandten Vögeln bald nur von occipitospinalen Nerven (Hypoglossus), bald vorwiegend von diesen, aber auch von spinalen Nerven, bald überwiegend von letzteren gebildet wird.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß im allgemeinen ein an der Seite der Luftröhre herabsteigender, vorwiegend als ein Ast des Hypoglossus betrachteter „R. descendens“ als der die Syrinxmuskulatur versorgende Nerv erkannt worden ist, daß daneben aber auch dem Vagus, indirect infolge seiner engen Verbindung mit dem Hypoglossus (BONSDORFF) oder direct auf Grund der Abgabe besonderer Aeste (J. MÜLLER, STANNIUS), ein Anteil an der Innervierung des Syrinx zugeschrieben wird. Durch die neueren Untersucher (GADOW, FÜRBRINGER) wurde endlich auch die Teilnahme cervicaler Elemente hervorgehoben.

Bei der Elster, *Pica caudata* RAY, fand ich an 5 Exemplaren folgende Verhältnisse.

1) H. GADOW, Vögel. BRONN's Klassen und Ordnungen, Bd. 6, 4. Abt., 1891, p. 390 und 729.

2) M. FÜRBRINGER, Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, Amsterdam 1888, p. 1087.

3) Dies bezieht sich wohl auf eine frühere, kurze Notiz H. GADOW's (On the Arrangement and Disposition of the Muscles of the avian Syrinx, P. Zool. Soc. London, 1883, p. 74): „the innervation of all these parts (syrinx, upper larynx, hyoid apparatus) was found to be hypoglossal pharyngeal, the special nerve-branches accompanying the trachea throughout its length.“

4) M. FÜRBRINGER, Ueber die spino-occipitalen Nerven der Selachier und Holocephalen und ihre vergleichende Morphologie, Leipzig 1897 (Festschr. f. GEGENBAUR), p. 504 ff.

Fig. 1.

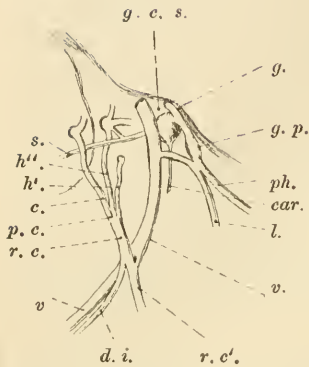


Fig. 2*).

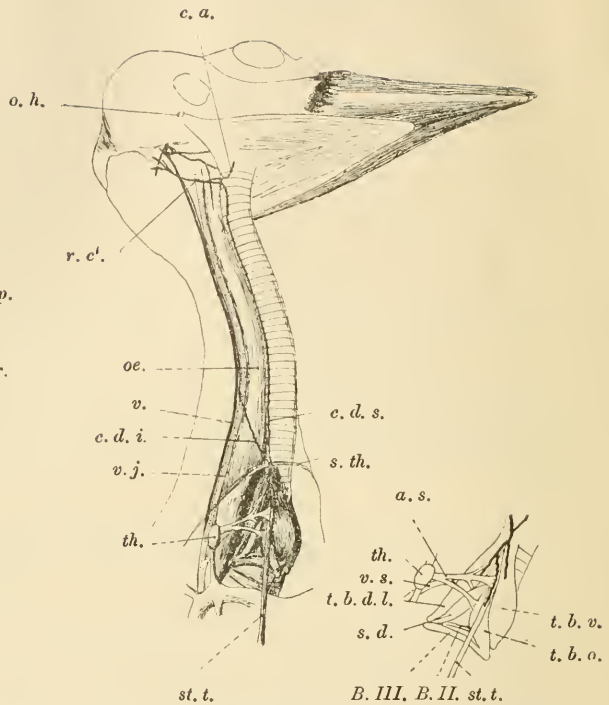


Fig. 1. Plexus cervicalis der Elster. *s* Halssympathicus, *h'* erste Hypoglossuswurzel, *h''* zweite Hypoglossuswurzel, *c* erster Cervicalnerv, *p. c.* Plexus cervicalis, *r. c.*, *r. c.'* Ramus cervicalis, *v* Vagus, *d. i.* R. cervic. desc. inferior, *l* R. lingualis n. hypoglossi, *car* N. caroticus, *ph* R. pharyngeus n. hypoglossi, *g. p.* Ganglion petrosum, *g* Glossopharyngeus, *g. c. s.* Ganglion cervicale supremum.

Fig. 2. Innervierung des Syrinx der Elster. *o. h.* Zungenbein (abgeschnitten), *r. c.'* Ramus cervicalis, *oe* Oesophagus, *v* Vagus, *c. d. i.* R. cervic. desc. infer., *v. j.* Jugularis, *th* Glandula thyreoidea, *st. t.* M. sternotrachealis, *s. th.* Vorderwand des vorderen thoracischen Luftsacks, *c. d. s.* R. cervic. desc. super., *c. a.* R. cervicalis ascendens.

a. s. Arteria syringeae, *th* Glandula thyreoidea, *v. s.* Vena syringeae, *t. b. d. l.* M. tracheobronchialis dorsalis longus, *s. d.* M. syringeus dorsalis, *B. III, II,* dritter, zweiter Bronchialhalbring, *st. t.* M. sternotrachealis, *t. b. o.* M. tracheobronchialis obliquus, *t. b. v.* M. tracheobronchialis ventralis.

An der Bildung des Plexus cervicalis beteiligen sich, wie dies auch für andere Vögel bekannt ist¹⁾, die zwei Hypoglossuswurzeln und ein Ast des ersten Cervicalnerven (Fig. 1 *h'*., *h''*., *c.*). Eine Verbindung des

*) Die Fig. 2 ist leider etwas zu stark verkleinert worden. Infolgedessen tritt der getrennte Verlauf von Vagus und Descendens inferior nicht deutlich genug hervor.

1) Vergl. M. FÜRBRINGER, Ueber die spino-occipitalen Nerven u. s. w., p. 499.

Plexus mit dem sympathischen System besteht nur insoweit, als die zweite stärkere Hypoglossuswurzel sofort nach ihrem Austritt aus dem Schädel und zwar gleichzeitig mit zwei zur Nackenmuskulatur tretenden Aesten einen *R. communicans* an den Hals-Sympathicus abgibt (siehe Fig. 1).

Der aus dem Plexus hervorgehende *Ramus cervicalis* (Fig. 1 *r. c.*) erhält beim Passiren des Vagus (*v.*) von demselben einen dünnen Verbindungsstrang und entsendet an der nämlichen Stelle caudalwärts einen Ast (*d. i.*), welcher etwa ein Drittel seiner ganzen Stärke ausmacht und im Wesentlichen die cervicalen Elemente des Plexus mit sich führt.

Dieser Ast, den ich *R. cervicalis descendens inferior* nennen will, begleitet den Vagus und die Jugularis nach abwärts, indem er sich zwischen beide legt (Fig. 2 *c. d. i.*). In der Regel geht er mit dem Vagus keinerlei Verbindung ein, nur bei einem Exemplare sah ich ihn, eine kurze Strecke (1 cm) hinter der Vagus-Cervicaliskreuzung, mit dem Vagus vollständig verschmelzen¹⁾.

Etwa zu Beginn des dritten Halsdrittels zweigt dann dieser Nervenast (Fig. 2 *c. d. i.*) wieder vom Vagus ab und begiebt sich in schrägem Verlauf ventralwärts nach der Syrinxmuskulatur, welche er, nach Durchbohrung der Wandung der vorderen thoracischen (clavicularen) Luftzelle, in dem Winkel zwischen dem dorsalen und ventralen *M. tracheobronchialis* erreicht (siehe Fig. 1, Nebenfigur).

Der Rest des *R. cervicalis* (Fig. 1 u. 2 *r. c'*) teilt sich, nach Ueberschreiten des Vagus, in der bekannten Weise in einen *R. c. ascendens* und *R. c. descendens* (Fig. 2 *c. a.* und *c. d. s.*). Letzterer, der genauer als *R. cervicalis descendens superior* zu bezeichnen wäre (*R. desc. n. hypogl.* STANNIUS, *R. laryng. sup. n. vagi* BONSDORFF, *R. laryng. n. hypogl.* GADOW), läuft an der seitlichen Kante der Trachea herab und vereinigt sich beim Eintritt in die Syrinxmuskulatur mit dem oben erwähnten *R. c. desc. inferior* (Fig. 2 *c. d. i.*). Der so entstandene *R. syringeus* (siehe Nebenfigur) spaltet sich aber sofort wieder, entsprechend den Stärkeverhältnissen seiner beiden Componenten, in einen dünneren ventralen und einen dickeren dorsalen Ast, einen *R. syringeus ventralis* und *dorsalis* (*R. externus* und *internus* BONSDORFF). Von dem stärkeren, dorsalen Ast geht ein Zweig auf den *M. sterno-trachealis* über.

1) Das betreffende Bild erinnerte einigermaßen an die BONSDORFF'sche Fig. 1 auf Taf. VII, wo ein als „*R. communicans ganglii cervicalis supremi cum nervo vago s. n. cardiacus longus?*“ bezeichneter Ast nach kurzem, dem Vagus parallelem Verlauf mit demselben sich vereinigt.

Es sei hier zugefügt, daß ich ein Zusammentreten eines den Vagus begleitenden Astes mit einem an der Seite der Trachea herabziehenden auch bei der Rabenkrähe (*Corvus corone* LATR.), dem Eichelheher (*Garrulus glandarius* VIEILL.) und der Amsel (*Turdus merula* L.) beobachtet habe.

Zusammenfassend können wir sagen, daß bei der Elster der Plexus cervicalis den auch für andere Vögel und ebenso für einzelne Saurier ¹⁾ beschriebenen dreigliedrigen Bau besitzt, und ferner, daß hier der im Wesentlichen aus hypoglossalen und cervicalen Elementen sich aufbauende R. cervicalis descendens zwei Aeste nach dem Syrinx schiebt, einen unteren, der den Vagus begleitet ²⁾, und einen oberen, der längs der Trachea verläuft. Die beiden Aeste bilden mit einander eine Schlinge, welche mit der Ansa hypoglossi der menschlichen Anatomie verglichen werden kann. Dort, bei Pica, gehen vom hinteren Winkel dieser Schlinge die specifischen Nerven der gesamten Syrinxmuskulatur ab, hier dagegen entspringen aus der unteren Convexität der Ansa die Nerven für den M. sternohyoideus. Es würde darin eine Stütze für die Ansicht ³⁾ zu finden sein, daß die syringealen Muskeln von dem System des M. sterno-hyoideus abzuleiten und damit also genetisch-morphologisch von den Kehlkopfmuskeln der übrigen Wirbeltiere scharf zu trennen sind. Bei letzteren sind sie bekanntermaßen aus der Pharynxmuskulatur herausgewachsen, d. h. sie sind visceralen Ursprungs, während sie hier dem auf den Hals fortgesetzten Rectus-system zugehören ⁴⁾.

1) Unter der von J. G. FISCHER (Die Gehirnnerven der Saurier, anatomisch untersucht, Hamburg 1852) beschriebenen Objecten dürfte *Lacerta ocellata* bezüglich des Verhaltens des Plexus cervicalis am meisten Aehnlichkeit mit den Vögeln, speciell mit Pica, zeigen, namentlich auch, was die unvollkommene Verbindung des Plexus mit dem Hals-Sympathicus anbelangt. Vergl. FISCHER'S Fig. 1 auf Taf. II.

2) Vermutlich findet die oben citirte J. MÜLLER'SCHE Angabe, betreffend die Innervirung des Syrinx von *Chasmarhynchus* durch einen Vagusast, durch die hier beschriebenen Verhältnisse eine Aufklärung.

Was den R. recurrens n. vagi anbelangt, der nach STANNIUS sich gleichfalls an der Versorgung des Syrinx beteiligt, so möchte ich hier erwähnen, daß bei Pica, wie dies namentlich an der linken Seite deutlich zu verfolgen ist, eine solche Beteiligung ausgeschlossen ist. Vielmehr schließt sich der Recurrens einem Gefäßstrang an, der je einen Zweig der Vena und Arteria syringeae enthält und an die kopfwärts vom Syrinx gelegenen Abschnitte des Oesophagus tritt.

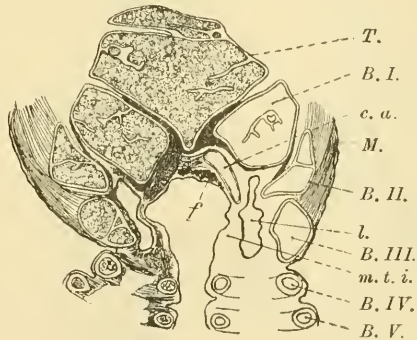
3) Vergl. die oben citirte Notiz GADOW'S in P. Zool. Soc. London, 1883, p. 74.

4) Vergl. auch FÜRBRINGER, Untersuchungen zur Morph. u. s. w., p. 1087.

Der innere Bau des Syrinx läßt sich, nach teilweiser Abtragung der Wandung, an Seitenansichten ¹⁾, besser aber und vollständiger an parallel zur vorderen und hinteren Halswand geführten Schnitten zur Ansicht bringen. Wiedergaben der letzteren Art finden sich bei JOH. MÜLLER ²⁾ und WUNDERLICH ³⁾, und zwar hat jener den Syrinx von zwei Chasmarhynchusarten, dieser den von Cuculus canorus abgebildet, also von Formen melodischer Stimme, die aber nicht zu den Singvögeln (Passeres Oscines) gehören. Wenn nun auch der Syrinx speciell des Kuckucks in seinem inneren Bau eine weitgehende Ähnlichkeit mit dem Stimmapparat der echten Singvögel zu haben scheint, so dürften doch einige genauere, auf den letzteren sich beziehende Abbildungen von Interesse sein ⁴⁾.

In den Figg. 3—5 gebe ich einige Schnitte vom Syrinx der männlichen Amsel oder Schwarzdrossel (*Turdus merula* L.) wieder ⁵⁾.

Fig. 3. Anschnitt des Syrinx der Amsel, parallel zur vorderen Halswand (Lagebeziehungen der Cartilagine arytaen. zum Steg und 1. Halbring). *T* Trommel, *B. I* erster Bronchialhalbring, *C. a.* Cartilago arytaen., *M* Syrinxmuskulatur, *B. II*, *III*, *IV*, *V* zweiter bis fünfter Halbring, *m. t. i.* Membrana tympaniformis interna, *f* Fettanhäufung, *l* Lumen der hier angeschnittenen Bronchien.



1) Seitenansichten, welche sich auf den Syrinx der Corviden beziehen, haben F. SAVART (Note sur la voix des oiseaux, Ann. de chim. et phys., T. 32, Paris 1826. Uebersetzt in FRORIEP'S Notizen, Bd. 16, 1826, p. 1—10) und J. BISHOP (Artikel: Voice in TODD'S Cyclopaedia of Anat. und Physiol., Vol. 4, London 1852, p. 1496, Fig. 912) gegeben. BISHOP'S Figur ist in mehrere Lehrbücher (OWEN, CLAUS) übergegangen.

2) l. c., Taf. I, Fig. 7 und 14.

3) L. WUNDERLICH, Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte des unteren Kehlkopfes der Vögel. Nova Acta Kais. Leop.-Carol. Akad., Bd. 48, Halle 1884, Taf. IV, Fig. 82.

4) Einen ganz schematischen Durchschnitt durch den Vogel-Syrinx, in welchen übrigens wichtige Teile, vor allem die Stimmbänder fehlen, giebt auch BOAS (J. E. V. BOAS, Lehrbuch der Zoologie, Jena 1890, p. 465).

5) Die zum Schneiden bestimmten Objecte wurden zum Zweck der Entkalkung 3—4 Tage mit angesäuerter (1 HCl:1000) wässriger Phloroglucinlösung behandelt.

Fig. 3 stellt einen parallel der vorderen Halswand geführten Anchnitt dar, welcher die Vorderfläche der durch Verschmelzung der vier untersten Trachealringe gebildeten Trommel (*T*) mit dem Ansatz des Stegs, ferner die vorderen, inneren Enden der drei ersten Bronchialhalbringe (*B I*, *B II*, *B III*), sowie die Cartilagine arytaenoideae (*c. a.*) getroffen hat. Diese kleinen Knorpel, welche die Gestalt von viereckigen Platten besitzen¹⁾, sind in die obersten Abschnitte der Membranae tympaniformes internae (*m. t. i.*) in der Weise eingelagert, daß sie mit einander die Figur eines Daches bilden. Aus der Abbildung, in welcher sie demnach im Durchschnitt dar-

Fig. 4.

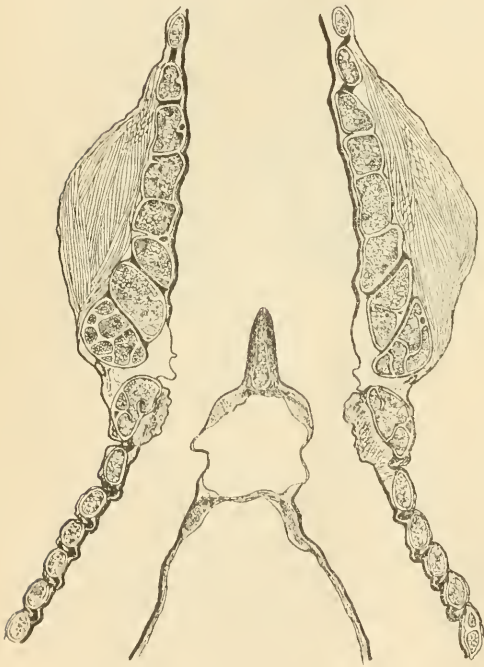


Fig. 4. Schnitt durch den Syrinx der männlichen Amsel, parallel zur vorderen Halswand.

Fig. 5.

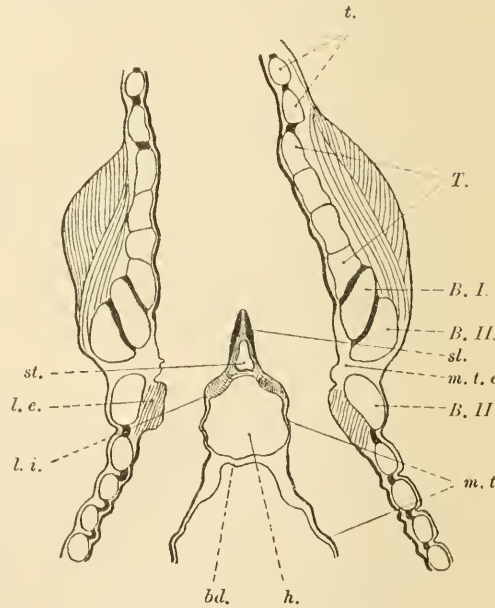


Fig. 5. Schnitt durch den Syrinx der männlichen Amsel, parallel zur vorderen Halswand, *st* Steg, *l. e.* Labium externum, *l. i.* Labium internum, *bd.* Bronchidesmus, *h* ventralwärts offener Hohlraum (Abschnitt des vorderen thoracischen Luftsacks), *m. t. i.* Membr. tympanif. interna, *B. I—III.* erster bis dritter Bronchialhalbring, *m. t. e.* Membr. tympanif. externa, *m. sl.* Membr. semilunaris, *T* Trommel, *t* Trachealringe.

1) Schon SAVART (l. c., p. 5) beschreibt die quadratischen Cartilagine arytaenoideae der Amsel.

gestellt sind, ist zu ersehen, daß sie mit ihren oberen Kanten an den Steg stoßen, während ihre vorderen Kanten bzw. ihre lateralen Flächen mit den vorderen, inneren Enden des ersten Bronchialhalbrings (*BI*) locker verbunden sind ¹⁾.

Aus den Schnitten Fig. 4 und 5 ist in Ergänzung des Bisherigen Folgendes zu entnehmen. Man erkennt, daß die Trachealringe (*t*), die aus vier Ringen bestehende Trommel (*T*) und die beiden ersten Bronchialhalbringe (*BI*, *BII*) und ebenso die unteren Halbringe, vom dritten (*BIII*) an, untereinander durch elastische Bänder ²⁾ zusammenhängen. Nur der Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Bronchialhalbring enthält keine festere Bandmasse, sondern ist durch geringe Mengen von lockerem, gefäßführendem Bindegewebe ausgefüllt. Diese Partie, die Membrana tympaniformis externa (*m. t. e.*), ist außerdem dadurch ausgezeichnet, daß das mehrschichtige Cylinderepithel der Schleimhaut in ein einschichtiges, aus kubischen oder sogar platten Zellen bestehendes Epithel übergeht ³⁾. Bei vielen Formen, unter den von mir untersuchten namentlich beim Rotkehlchen (*Erythacus rubecula* Cuv.), bildet diese Membran die Ansatzfläche für den kräftigen *M. syringeus ventrolateralis*, hier bei der Amsel dagegen, bei welcher dieser Muskel nur sehr schwach ausgebildet ist, heftet sich derselben nur mit einigen Sehnenfasern an der Membran an.

Unterhalb der Membrana tympaniformis externa, an der Innenfläche des dritten Halbrings, schaltet sich zwischen diesem und der auch hier noch einschichtigen Schleimhaut elastisches Gewebe ein und erzeugt so ein als Labium externum (*l. e.*) dienendes Polster. Bezüglich der Beschaffenheit und Anordnung dieses elastischen Gewebes

1) Die vorderen und hinteren Enden aller Bronchialhalbringe, vom vierten an, sind in unregelmäßig begrenzte Knorpelmassen eingesenkt. Die entsprechenden knorpeligen Ansatzstücke der vorderen inneren Enden des ersten und zweiten (und wahrscheinlich auch des dritten) Halbrings sind dagegen jederseits zu einer selbständig gewordenen, besonderen Functionen dienenden Knorpelplatte, der Cartilago arytaenoidea, verschmolzen.

2) Hier sowohl, wie an den verschiedenen Membranen, von denen nachher die Rede sein wird, wurde das Vorhandensein außerordentlich dichter elastischer Fasern bzw. Fasernetze mittels der UNNA'schen Orceinmethode festgestellt.

3) Dieser Uebergang aus dem geschichteten Cylinderepithel in ein niedrigeres Epithel ist physiologisch deshalb von Interesse, weil bekanntermaßen auch beim menschlichen Kehlkopf der Epithelcharakter an den schwingenden Teilen in ähnlicher Weise wechselt.

möchte ich an dieser Stelle, zur Erläuterung der Figuren, nur Folgendes sagen. Die Fasern sind schmal und teilweise verästelt ¹⁾. Sie sind sowohl hier, in den äußeren Labien, wie auch in den später zu besprechenden inneren, im Allgemeinen in zwei Systemem angeordnet: die des einen Systems laufen parallel zur Bronchienaxe, die des anderen spannen sich zwischen der Schleimhaut und der Innenfläche des dritten Halbrings in der Weise aus, daß sie mit der Richtung der Bronchienaxe einen Winkel von ungefähr 40° bilden ²⁾. Da nun der Winkel zwischen beiden Bronchienaxen etwa ebenso viel beträgt, so folgt, daß die Längsfasern des einen Labiums jeweils den Quersfasern des anderen parallel sind. Bei drei Amselmännchen konnte ich nun auf Frontalschnitten in übereinstimmender Weise feststellen, daß die elastischen Fasern des rechten äußeren Labiums ganz überwiegend dem längsgerichteten, die des linken dem quergerichteten System angehören ³⁾ (vergl. Fig. 4). Bei den inneren Stimmbändern und ebenso bei den Labien der Amselweibchen ist, wenigstens auf Schnitten, von einer solchen Regelmäßigkeit nichts zu erkennen ⁴⁾.

1) STANNIUS (l. c., p. 325, Anm. 17) erwähnt von den Fasern des äußeren Labiums der Singvögel, daß sie sehr schmal sind: 0,0006—0,0009^{'''} im Durchmesser haltend, daß sie wenig Aeste abgeben und durchaus den in den unteren Stimmbändern der Säugetiere vorkommenden gleichen.

2) WUNDERLICH (l. c., p. 68) erwähnt vom Kardinal (*Cardinalis virginianus* Bp.), daß hier die Fasern des äußeren Stimmbandes senkrecht zum Epithel desselben stehen.

3) Was die bestimmte und an verschiedenen Stellen verschieden gerichtete Fasernanordnung in den verschiedenen Teilen des Syrinx-Inneren anbelangt, so dürfte hier unter einem allgemeineren Gesichtspunkt noch weiter anzuknüpfen sein. Ich denke dabei an die nach den Regeln der Statik und Mechanik verschieden gerichteten Lamellensysteme des Skelets in der ganzen Reihe der Wirbeltiere, sowie auch an die Schwanzflosse des Delphins (vergl. W. Roux, Beiträge zur Morphologie der functionellen Anpassungen, Arch. f. Anat. und Phys., 1883). Als Resultat aller bezüglichen Untersuchungen ergab sich bekanntlich eine bestimmte gesetzmäßige Anordnung je nach den Stellen des größten Druckes und Zuges, der auf die betreffenden Elemente ausgeübt wird.

4) Asymmetrien anderer Art, als die hier erwähnte, sind auch sonst vom Singvogelsyrinx bekannt. So hat SAVART (l. c., p. 6) beim Staar (*Sturnus vulgaris*) in der Regel die linke Cartilago arytaenoidea und das äußere und innere Labium derselben Seite voluminöser gefunden, als dieselben Teile auf der rechten Seite. Nur bei wenigen Exemplaren verhielt es sich umgekehrt.

Wenden wir uns nun zu den medialen Wandungen der Bronchien. In der Vereinigungslinie derselben liegt der knöcherne Steg (*st.*), welcher, in Gestalt eines dreiseitigen Prismas mit abgerundeten Kanten, die zwei in der Medianebene gelegenen Punkte des Unterrandes der Trommel mit einander verbindet. Die Seitenflächen des Steges sind von einer Schicht elastischen Gewebes bedeckt, dessen Fasern parallel zu der Axe der Bronchien verlaufen und sich oberhalb der Firste des Steges zu einer senkrechten, reich mit Gefäßen ausgestatteten Wand zusammenschließen. Die Schleimhaut ist zu beiden Seiten dieser Wand von ganz besonderer Dicke, während sie am oberen Rande derselben ganz außerordentlich verdünnt ist und ebenso nach unten zu einschichtig wird. Die ganze, über dem Steg sich erhebende Falte wird wegen ihres nach oben concaven Randes als Halbmondfalte, Membrana semilunaris (*m. sl.*), bezeichnet.

An den unteren seitlichen Kanten des Steges sind die medialen, zwischen den vorderen und hinteren Enden der Halbringe sich ausspannenden Wandungen der Bronchien, die Membranae tympaniformes internae (*m. t. i.*) im weiteren Sinne des Wortes, suspendirt. Sie schließen zwischen ihren beiden Häuten, der Bronchialschleimhaut und der Adventitia, außer den Cartilagine arytaenoideae und den knorpeligen Ansatzstücken der vorderen und hinteren Halbringenden, elastisches Gewebe in verschiedener Verteilung ein. Von oben nach unten ist die Anordnung desselben folgende: Die längs der Seitenflächen des Steges verlaufenden elastischen Fasern der Membrana semilunaris stoßen an den unteren Kanten des Steges mit quer verlaufenden Fasern zusammen, welche längs der unteren Fläche des Steges von einer Seite zur anderen ziehen (siehe Fig. 4). Beide Systeme stehen in engster Verbindung mit den Fasern des Labium internum (*l. i.*). Dieses ist weniger mächtig als das äußere Labium, und seine Fasern zeigen, wie bereits erwähnt wurde, wenigstens auf den Schnittbildern keine so regelmäßige Anordnung wie diejenigen des letzteren, die Schleimhaut ist, wie beim äußeren Labium, einschichtig.

Unterhalb des inneren Labiums beginnt die Membrana tympaniformis interna sensu strict. (z. B. im Sinne von STANNIUS). Dieser Teil der medialen Bronchienwandung besteht fast nur aus der auch hier einschichtigen Schleimhaut und der Adventitia und entspricht also in morphologischer Hinsicht thatsächlich der zwischen dem zweiten und dritten Halbring ausgespannten Membr. tympanif. externa. Diese verdünnte Partie der Bronchienwand wird unten abgeschlossen durch eine die beiden Bronchien verbindende Brücke, in welcher elastische Fasern in dichter Anordnung von einer Seite zur andern ziehen. Es

ist das Ligamentum interbronchiale oder der Bronchidesmus GARROD's (*bd.*). Der sich daran anschließende Teil der Wandung, der also im Sinne einiger Autoren auch noch als Membrana tympaniformis interna zu bezeichnen wäre, ist wieder von größerer Dicke: zwischen der zur gewöhnlichen Stärke zurückkehrenden Schleimhaut und der Adventitia befindet sich eine Schicht elastischen Gewebes, dessen Fasern zum großen Teil parallel zu den Bronchienaxen verlaufen ¹⁾).

Es bleibt hier noch übrig, auf die Unterschiede hinzuweisen, welche der Syrinx der beiden Geschlechter zeigt. WUNDERLICH ²⁾ hat neuerdings auf die Beobachtung einiger älterer Forscher (HUNTER, LATHAM, MECKEL) wieder aufmerksam gemacht, wonach bei den Männchen der stark singenden Vögel die Syrinxmuskulatur stärker ist, als bei den Weibchen. Bei der Amsel bezieht sich dieser geschlechtliche Unterschied nicht allein auf die Ausbildung der Muskeln, sondern auch auf die Größe der Labien und auf die Anordnung der elastischen Fasern. Wie nämlich bereits oben erwähnt wurde, ist bei dem Amselweibchen die bei dem Männchen so deutlich hervortretende Regelmäßigkeit, bezw. ihre unsymmetrische Anordnung, auf den Schnittbildern nicht wahrzunehmen. Ich gedenke auf diesen Punkt, ebenso wie auf einige andere im Vorstehenden berührten, in einer späteren Mitteilung ausführlicher zurückzukommen.

Freiburg i. B., 30. April 1898.

Nachdruck verboten.

Ueber einige Vorgänge in der Entwicklung des Salmoniden-embryos nebst Bemerkungen über ihre Bedeutung für die Beurteilung der Bildung des Wirbeltierkörpers.

Von Dr. J. JABLONOWSKI,

Assistenten am anatomisch-biologischen Institut der Universität zu Berlin.

Mit 19 Abbildungen.

Den Inhalt vorliegender Mitteilung beabsichtigte ich auf der diesjährigen Anatomenversammlung zu Kiel vorzutragen, was mir indessen durch Unternehmung einer Studienreise unmöglich gemacht wird. Da

1) In dem in Fig. 4 abgebildeten Schnitt ist auch das zum fünften Halbring gehörige vordere, knorpelige Ansatzstück getroffen.

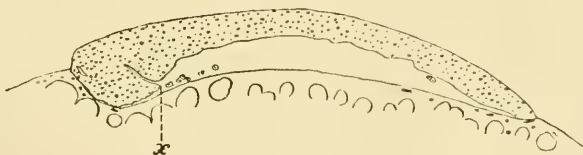
2) l. c., p. 71 unten.

nun hier einige Probleme berührt werden, denen sich gegenwärtig das Interesse wieder lebhafter zuzuwenden scheint und die vielleicht auch von anderer Seite auf dem Congreß zum Gegenstande einer Discussion gemacht werden, so wird es, hoffe ich, nicht überflüssig sein, wenn ich meine Beobachtungen und Folgerungen hier kurz zusammenstelle. Meine eigenen Beobachtungen beziehen sich auf Salmonidenembryonen, und ich bemerke, daß ich die genaueren Belege für meine Angaben in einer ausführlicheren Arbeit über Salmonidenentwicklung beibringen werde.

Bezüglich der Litteratur muß ich mich darauf beschränken, diejenigen Autoren zu citiren, deren Beobachtungen oder theoretische Ausführungen ich zur Unterstützung meiner eigenen Anschauungen heranziehe, dagegen darauf verzichten, hier alle Ansichten zu discutiren, welche mit den meinigen einzelne Berührungspunkte haben oder ihnen entgegenstehen, da sonst der Umfang dieser Mitteilung übermäßig anschwellen würde.

Ich gehe aus von dem Keim im „Gastrulastadium“. Betrachtet man eine solche Keimscheibe nach Ablösung vom Dotter von der Unterseite, so bemerkt man an derselben an einer Stelle des Randes eine Verdickung von etwa sichel- oder halbmondförmiger Gestalt.

Fig. 1.



Längsschnitte (Fig. 1) zeigen, daß die sonst überall einschichtige Keimscheibe (von der „Deckschicht“ wird hierbei abgesehen) entsprechend dem verdickten Bezirk aus zwei Blättern besteht, welche am Rande in einander umbiegen, sonst aber durchweg deutlich von einander getrennt sind.

Schnitte durch etwas ältere Keimscheiben (Fig. 2 u. 3), an denen sich die „Embryonalanlage“ allmählich auch bei Ansicht der Oberseite in auffallendem Licht zu markiren beginnt [zwischen Stadium I und II von KOPSCHE¹⁾], können bei oberflächlicher Betrachtung zu der An-

1) FR. KOPSCHE, Die Entwicklung der äußeren Form des Forellen-Embryos. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 51, 1898.

schauung führen, als handele es sich einfach um eine Weiterbildung des eben geschilderten Zustandes, als sei, mit anderen Worten, durch fortschreitenden „Umschlag“ der oberen Schicht die untere verlängert worden.

Fig. 2.

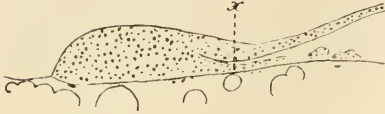


Fig. 3.



Genauere Untersuchung zeigt indessen, daß die Verhältnisse thatsächlich complicirter sind.

Der trennende Spalt zwischen den beiden Schichten reicht nämlich nur auf Schnitten, die etwas seitlich von der Medianlinie fallen (Fig. 3), so nahe wie auf dem vorigen

Stadium an den Rand der Keimscheibe heran. In der Medianlinie (Fig. 2) sind dagegen die beiden Blätter vom Centrum nach der Peripherie hin nur in einer Ausdehnung getrennt, die ungefähr der Länge der gesamten unteren Schicht auf dem ersten Stadium entspricht.

Wir haben demnach jetzt im Bereich der Embryonalanlage zwei Bezirke zu unterscheiden, einen vorderen älteren, in dem obere und untere Schicht von Anfang an durchgehends getrennt sind, und einen hinteren, als Zuwachs zu jenem zu betrachtenden, in welchem die beiden Blätter in der Medianlinie verschmolzen, seitlich davon aber von einander getrennt sind¹⁾.

Nachdem mit fortschreitender Vergrößerung der Embryonalanlage der mediane Streifen eine gewisse Länge erreicht hat, beginnt er sich wieder zu verkürzen, was darauf beruht, daß sich die Verbindung von oberer und unterer Schicht in der Richtung von vorn nach hinten allmählich löst.

1) In Betreff des centralen, von Anfang an freien Theiles der unteren Schicht ist zu bemerken, daß derselbe im Allgemeinen einen hinteren compacten und einen vorderen dünneren und lockerer gefügten Abschnitt unterscheiden läßt. Letzterer unterliegt hinsichtlich seiner Ausbildung besonders beträchtlichen Variationen, und es ist daher nötig, als Orientirungspunkt die Uebergangsstelle beider Abschnitte zu nehmen, die in den Figuren mit *x* bezeichnet ist. Nebenbei sei erwähnt, daß eine Reihe von Beobachtungen mir dafür zu sprechen scheinen, daß die Verschmelzung zwischen oberer und unterer Schicht secundär vorübergehend noch etwas centralwärts auf die anfänglich getrennten Teile übergreift. Genauer kann ich darauf hier nicht eingehen.

Diese Verkürzung wird allerdings noch für einige Zeit durch Zuwachs am hinteren Ende z. T. aufgewogen (Fig. 4 u. 5), schließlich aber bleibt der Zusammenhang der Schichten nur eine kurze Strecke nach vorn vom Rande (Fig. 10) bestehen. Es ist dies ein Bezirk, der auch für die äußere Betrachtung als eine am hinteren Ende der Embryonalanlage gelegene Anschwellung („Endwulst“) deutlich hervortritt und sich bis zum Abschluß der Dotterumwachsung erhält.

Es sei besonders bemerkt, daß sich die eben geschilderten Verhältnisse auch an Querschnitten mit aller Sicherheit constatiren lassen.

Fragen wir uns nun, wie die Bildung des medianen Streifens zu beurteilen sei, so scheint die Vorstellung kaum von der Hand zu weisen, daß es sich dabei um eine Nahtbildung handelt, welche bedingt ist durch Zusammenschiebung seitlich gelegener Bezirke des Randes nach der Mittellinie der Keimscheibe.

Es wären demgemäß in dem an die Embryonalanlage angrenzenden Keimhautrande zwei Richtungen der Zellenverschiebung anzunehmen (Fig. 6). Eine derselben (\rightarrow) entspricht dem Fortschreiten des „Umschlages“, während die andere ($\cdots\rightarrow$) gegen die Mittellinie gerichtet ist. Als Resultante aus beiden Kräften ergibt sich die Verlängerung des embryonalen Bezirkes nach hinten unter Bildung eines medianen Streifens, welcher den Zusammenhang von oberer und unterer Schicht, d. h. den Bau des Randes aufweist.

Inwieweit dem Keimhautrand auch fernerhin, nachdem sich die Embryonalanlage schärfer abgesetzt hat und im Wesentlichen nur noch durch den Endwulst mit ihm in Zusammenhang steht, eine Bedeutung für die Weiterbildung der Embryonalanlage zukommt, ist auf Grund der Beobachtung der normalen Entwicklung kaum zu entscheiden, es bestehen hier große Schwierig-

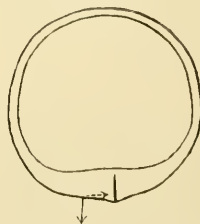
Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



keiten, bezüglich deren näherer Darlegung ich auf die klare und erschöpfende Analyse H. VIRCHOW's¹⁾ verweise.

Einige Beobachtungen an Doppelbildungen scheinen mir mehr dafür zu sprechen, daß das Längenwachstum der Embryonalanlage nunmehr wesentlich durch Vermehrung des im Endwulst gelegenen Materials stattfindet, und die Betrachtung der normalen Entwicklung ergibt wenigstens nichts, was dagegen spräche.

Die hier an der Hand der normalen Ontogenese entwickelte Auffassung steht im besten Einklang und ergänzt sich in erwünschter Weise mit den Ergebnissen, zu welchen KOPSCH²⁾ auf Grund seiner ausgezeichneten experimentellen Untersuchungen gelangt ist.

KOPSCH³⁾ fand, „daß durch die Zellenverschiebungen in der Medianlinie zusammenkommen erstens die Zellen, welche den vorderen Körperabschnitt des Embryos bilden, zweitens Zellen, welche nach ihrer Vereinigung in Gestalt des Knopfes (= Endwulst) in der Medianlinie den Rand der Keimscheibe nach oben und hinten überragen. Der Knopf ist das Wachstumseentrum für Rumpf und Schwanz, denn sowie er zerstört ist, hört die Verlängerung des Embryos auf, während die vor dem Knopfe schon vorhandenen Teile des Embryos sich zu ihrer Zeit differenzieren“.

„Tötet man jedoch vor der Entstehung des Knopfes auf einer Seite die Zellen ab, welche bestimmt sind, denselben zu bilden, so bildet sich nur auf der nicht operirten Seite die betreffende Körperhälfte aus.“

Letztere Thatsache muß zu der Anschauung führen, daß die Wachstumszone, welche der Endwulst vorstellt, sich aus zwei gesonderten Centren für jede Körperhälfte zusammensetzt. Als Bestätigung hierfür möchte ich eine Abnormität (Fig. 7) erwähnen, welche ich durch Einwirkung von Kochsalzlösung auf das sich entwickelnde Ei erzielte. Es gelang dadurch in mehreren Fällen, eine Spaltung des Endwulstes in der Art zu bewirken, daß ein ähnliches Bild entstand, wie es das hintere Ende eines Selachierembryos mit den Caudallappen und der zwischen ihnen gelegenen Incisura neurenterica darbietet.

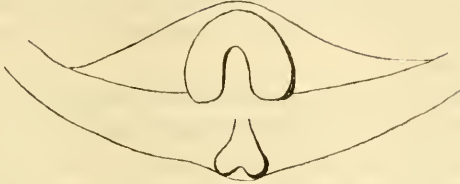
1) H. VIRCHOW, Ueber den Keimhautrand der Salmoniden. Verhandl. der Anat. Gesellsch. 1895.

2) FR. KOPSCH, Experimentelle Untersuchungen über den Keimhautrand der Salmoniden. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. 1896.

3) FR. KOPSCH, Bildung und Bedeutung des Canalis neurentericus. I. Amphibien, Selachier, Knochenfische. Sitzungsber. der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1896, No. 10.

Letztere liegt hier allerdings nicht frei zu Tage, sondern wird von der Deckschicht überkleidet.

Fig. 7.



Um die eben geschilderten Verhältnisse nach ihrem morphologischen Werte beurteilen zu können, wird es angemessen sein, sie mit den entsprechenden Vorgängen bei dem Vertebratentypus, der sie am wenigsten complicirt zeigt, d. i. der *Amphioxus*, zu vergleichen.

An der *Gastrula* des *Amphioxus* erfolgt nach der Darstellung HATSCHKE's¹⁾ der Verschuß des Blastoporus durch Verwachsung seiner Lippen von vorn nach hinten. Der letzte Rest desselben wird zum *Canalis neurentericus*. Der Körperabschnitt, welcher unmittelbar aus der „*Gastrula*“ hervorgeht, entspricht nur einem sehr kurzen vorderen Bezirk des fertigen Tieres bis zu den ersten paar Metameren etwa, während die definitive Segmentzahl nicht durch interstitielles, sondern durch terminales appositionelles Wachstum jenes zuerst gebildeten Teiles erreicht wird.

Gegen HATSCHKE's Darstellung des Blastoporuschlusses ist seither verschiedentlich Widerspruch erhoben und namentlich das Vorkommen einer „Blastoporusnaht“ bestritten worden, die ja bekanntlich auch von HATSCHKE nur angenommen, nicht beobachtet war. Sei dem nun, wie ihm wolle, so muß ich doch mit KOPSCH²⁾ darin übereinstimmen, daß für die neueren Angaben, soweit sie eine allseitig gleichmäßige Verkleinerung des Blastoporus behaupten, keineswegs genügende Beweise beigebracht sind, daß vielmehr aus HATSCHKE's Abbildungen mit Sicherheit zu entnehmen ist, daß der Verschuß des Blastoporus nicht concentrisch, sondern excentrisch nach dem hinteren Ende zu erfolgt.

1) B. HATSCHKE, Studien über Entwicklung des *Amphioxus*. Arbeit. a. d. zool. Instit. Wien etc., Bd. 4.

2) FR. KOPSCH, Bildung und Bedeutung des *Canalis neurentericus*, II. *Amphioxus*, *Tunicaten*. Sitzungsber. der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, 1897, No. 2.

Eine gewichtige Unterstützung erwächst dieser Anschauung auch aus den Angaben von KOPSCH ¹⁾ über den Blastoporuschluß an der Gastrula der Ascidien. KOPSCH konnte hier durch continuirliche Beobachtung desselben lebenden, künstlich in seiner Lage fixirten Objectes die excentrisch nach hinten gerichtete Zusammenziehung aufs genaueste verfolgen.

Es wird daher zur Zeit durchaus der Kernpunkt der Auffassung HATSCHEK's festzuhalten sein, daß nämlich die Ebene des Blastoporus im Wesentlichen der Rückenseite des Embryos entspricht, soweit dieser unmittelbar aus der „Gastrula“ hervorgeht.

Am Leibe des Amphioxus lassen sich somit nach den Beziehungen zum Blastoporus der „Gastrula“ zwei Abschnitte unterscheiden, ein vorderer, der unmittelbar durch Umwandlung von Blastoporusgebiet in gleich ausgedehntes Embryonalgebiet entsteht, und ein hinterer, der sich durch Vermittlung einer in der Umgebung des letzten hintersten Blastoporusrestes gelegenen Wachstumszone allmählich ausbildet. Räumlich tritt, wie schon bemerkt, am fertigen Tier der erste Abschnitt hinter dem zweiten ganz zurück.

Genau ebenso verhält sich nun auch der Salmonidenembryo.

Ich bin der Ansicht, daß bei diesem letzteren jener vorderste Abschnitt, welcher durch Zusammenschiebung seitlich gelegener Randbezirke gebildet wird, mit dem aus der „Gastrula“ unmittelbar hervorgehenden Teil des Amphioxusleibes zu vergleichen ist. Die oben beschriebene, von vorn nach hinten erfolgende Nahtbildung beim Knochenfisch würde der excentrisch nach hinten gerichteten Zusammenziehung des Amphioxusblastoporus entsprechen.

Eine solche Gleichstellung ist aus zwei Gründen berechtigt. Einmal ist der Erfolg beider Vorgänge derselbe, denn auch bei excentrischer Zusammenziehung werden Zellbezirke des Blastoporusrandes nach der Mittellinie verschoben und zur Vereinigung gebracht, und die topographische Beziehung des Urmundfeldes zur Embryonalanlage bleibt ebenfalls die gleiche.

Zweitens ließen sich auch aus der Entwicklungsgeschichte Beispiele dafür anführen, daß beide Vorgänge thatsächlich vicariierend für einander eintreten können. So erfolgt z. B. bei den Salmoniden der Abschluß des Blastoderms bald durch ganz allmähliche, excentrisch gegen das hintere Ende der Embryonalanlage gerichtete Zusammen-

1) „Canal. neur.“ II.

ziehung, bald durch seitliches Aneinanderlegen der Blastodermränder und deutliche Nahtbildung in mehr oder minder großer Ausdehnung.

Der Amphioxusembryo wächst in die Länge durch Vermittlung der in der Umgebung des *Canalis neurentericus*, der Salmonidenembryo vermittelt der im Endwulst gelegenen Wachstumszone.

Daß im Endwulst des Knochenfischembryos die dem *Canal. neurent.* des *Amphioxus* homologe Stelle zu suchen sei, ist auf Grund der anatomischen Verhältnisse dieser Region schon vielfach ausgesprochen worden. Hierbei scheint mir aber doch eine Inconsequenz begangen zu sein. Sucht man nämlich, wie es auch KOPSCH¹⁾ zu thun scheint, nur im Bereich des Endwulstes den ganzen *Canal. neurent.*, so vergleicht man den Teil mit dem Ganzen. Denn diesem „*Canal. neurent.*“ fehlt die hintere, resp. ventrale Begrenzung, er stellt tatsächlich ebenso wie bei Selachiern nur eine „*Incisura neurenterica*“ dar, wie das besonders durch den abnormen Embryo (Fig. 7) anschaulich gemacht wird. Der ventrale Abschluß fehlt nun aber in Wirklichkeit nicht, denn ihm entspricht offenbar der an den Endwulst angrenzende dünne Teil des Keimhautrandes, welcher ebenfalls „Urmundcharakter“ besitzt.

Es bestehen im Bereich des *Canal. neurent.* ganz dieselben Verhältnisse wie in dem davor gelegenen Embryonalgebiet. Wenn wir am meroblastischen Ei eine „Embryonalanlage“ und einen „außerembryonalen Bezirk“ unterscheiden, so ist das, wie allseitig anerkannt, nur vom praktischen, aber nicht vom wissenschaftlichen Standpunkt aus berechtigt. Tatsächlich stellt der außerembryonale Bezirk ja nur einen kleinen ventralen, durch den Dotter kolossal gedehnten Abschnitt des ganzen Embryos dar.

In gleicher Weise sind auch bis zu der Zeit, wo sich das hintere Körperende vom Dotter abschnürt, an der Wandung des *Canal. neurent.* zwei Bezirke zu unterscheiden, ein „embryonaler“, der die *Incisura neurent.* umfassende Endwulst, und ein „außerembryonaler“, der Keimhautrand, soweit er Urmundcharakter aufweist.

Um das eben Gesagte noch deutlicher zu machen, mögen die beiden Schemata (Fig. 8 u. 9) dienen, welche das gesamte „Urmundgebiet“ je eines Amphioxus- und Salmonidenembryos von gleicher Entwicklungsstufe unter entsprechender Bezeichnung der einzelnen Abschnitte (natürlich ohne Rücksicht auf die absoluten Größenverhältnisse)

1) „*Canal. neur.*“ I.

zur Anschauung bringen. Der Blastoporus der „Gastrula“, soweit er sich in der oben erläuterten Weise durch excentrische Zusammenziehung oder Verwachsung der Ränder schließt, ist als Spalt dargestellt, der Canalis neurentericus als Kreis. Dabei entspricht für die Salmonidenembryonen der kleine, stark conturirte Bezirk dem „embryonalen“ Anteil im oben angegebenen Sinne (= „Wachstumszone für Rumpf + Schwanz“ von Kopsch), der dünn conturirte dem „außerembryonalen“ (= „Umwachsungsrand“ des Dotters).

Fig. 8.

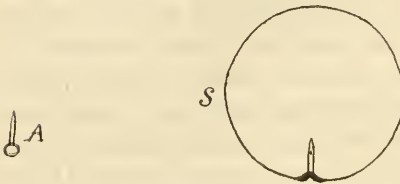
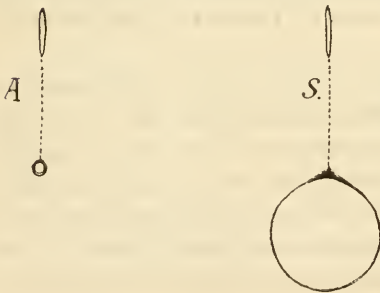


Fig. 9.



Im ersten Schema ist das Stadium gewählt, wo sich eben der Blastoporus bis auf den Canalis neurentericus geschlossen hat, im zweiten ein solches, welches vielleicht ein Dutzend Urwirbel aufweist. Die punktirte Linie entspricht hier dem Leibesbezirk, der sich durch Vermittelung der um den Canal. neurent. gelegenen Wachstumszone gebildet hat.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, zu erörtern, wie sich das hier für die Salmoniden Gesagte auf andere Vertebratentypen übertragen ließe. Nur zwei Punkte möchte ich kurz berühren. Es ist von vornherein zu erwarten, daß 1) die

Scheidung von „Urmund“ im engeren Sinne und Canal. neurent. in Bezug auf die Umwachsungsperiode des Eies zu sehr verschiedener Zeit wird erfolgen können, je nach dem Dotterreichtum des Eies und wohl auch nach dem Klassentypus des Tieres; und daß 2) auch die Sonderung des „embryonalen“ und „außerembryonalen“ Bezirkes am Canal. neurent. sehr verschiedene Abstufungen aufweisen wird. Eine genaue Beantwortung aller dieser Fragen wird erst von weiteren Untersuchungen zu erwarten sein, viel wichtiges Material dazu findet sich bei Kopsch ¹⁾, der, soviel ich sehe, die Unterscheidung eines primär und sekundär sich bildenden Leibesabschnittes der Vertebraten zuerst nach ihrer morphologischen Tragweite gewürdigt und durch seine Experimente erst recht sinnfällig gemacht hat.

1) FR. KOPSCH l. c.

Nach dieser Abschweifung kehre ich zur Schilderung einiger weiterer Punkte in der Entwicklung des Salmonidenembryos zurück.

Ich überspringe dabei einige Stadien, welche sich an das oben zuletzt betrachtete (Fig. 4 und 5) zunächst anschließen, und gehe sogleich zu einem bedeutend weiter entwickelten über, bei welchem in der „unteren Schicht“ die Sonderung von Darmblatt, Chorda und Mesoderm deutlich geworden ist und in letzterem bereits einige Ursegmente gebildet sind.

Ein medianer Längsschnitt (Fig. 10) durch eine solche Embryonalanlage zeigt folgende Verhältnisse.

Den caudalsten Teil nimmt eine anscheinend indifferente Zellenmasse ein, in welcher gesonderte Schichten nicht unterschieden werden können; dieser Bezirk entspricht dem „Endwulst“. Kopfwärts gehen aus dieser Masse zwei durch scharfe Contour getrennte Schichten hervor, zu äußerst das Ektoderm, darunter die „untere Schicht“, welche Chordaanlage und Darmblatt umfaßt.

Fig. 10.



Das Ektoderm läßt zwei Abschnitte unterscheiden, einen hinteren dicken, der eigentlichen Embryonalanlage angehörigen, und einen vorderen sehr dünnen, der dem „außerembryonalen“ Teil des Blastoderms zugehört. Der embryonale Anteil des Ektoderms stellt die Anlage des Centralnervensystems dar, und zwar entspricht der hintere, etwas dünnere Teil dem Rückenmark, der vordere, besonders mächtige der Anlage des Gehirns. Der Uebergang dieses letzteren in den flachen Keimbezirk erfolgt ganz scharf mittelst eines kurzen, schnabelartigen Fortsatzes. Auf mehr seitlichen Schnitten (Fig. 11) ist dieser Fortsatz länger, und es führt die Combination der ganzen Serie zu der Vorstellung, daß die Hirnanlage vorn in eine verdickte Platte der Grundsicht der Epidermis ausläuft, welche aus zwei seitlichen, ausgedehnteren und einem mittleren, kürzeren Teil besteht.

Was die untere Schicht anbelangt, so zeigen sich in ihrem

mittleren Teil Chorda und Darmblatt deutlich gesondert, weniger durch scharf trennende Contour als durch die verschiedene Form und Anordnung der histiologischen Elemente. Nach dem Endwulst zu verschwindet die Sonderung allmählich, und nach vorn geht sie bis etwa zu der Stelle, wo die Hirnanlage am meisten nach unten vorspringt. Dann verlieren die Zellen der Chorda, die sich allmählich zugespitzt hat, ihre charakteristische Form und Anordnung und gehen mit denen des Darmblattes schließlich untrennbar in eine gemeinsame Zellenmasse über, welche aus rundlichen, dicht gedrängten Elementen besteht und sich wie ein Polster in den Raum zwischen der vorderen unteren Wand der Hirnanlage und dem Dotter hineinschiebt.

Fig. 11.



Einen mehr seitlich durch die Region der Ursegmente geführten Längsschnitt desselben Embryos giebt Fig. 11 wieder. Die Anordnung der Schichten wiederholt im Allgemeinen die der vorigen Figur mit dem Unterschiede, daß wir hier an Stelle der Chorda das Mesoderm antreffen. Aehnlich wie dort Chorda und Darmblatt, so gehen hier letzteres und das Mesoderm nach vorn hin in die indifferente Zellenmasse über, doch kann man sich an Querschnitten überzeugen, daß die Trennung beider Schichten weiter nach vorn reicht.

Im Mesoderm hat die Bildung der Ursegmente begonnen und zwar ungefähr in der Mitte seiner Länge, so daß wir also nach hinten wie nach vorn von den Ursegmenten unsegmentirtes Mesoderm haben. Zwei Ursegmente sind vollständig abgegliedert, während davor und dahinter je eines noch mit dem unsegmentirten Mesoderm zusammenhängt. Caudalwärts trennen sich nun allmählich immer neue Urwirbel ab, dagegen erfährt das vordere unsegmentirte Mesoderm auch späterhin keinen Zerfall in Ursegmente, nur nimmt sein caudalster Abschnitt immer mehr urwirbelartige Beschaffenheit an. Die Grenze zwischen dem ersten völlig freien Ursegment und dem Kopfmesoderm liegt etwas hinter dem Hörbläschen.

Fassen wir die Verhältnisse des Darmblattes, der Chorda und des Mesoderms auf diesem Stadium zusammen, so finden wir also, daß diese drei Formationen im mittleren Abschnitt der Embryonalanlage vollkommen von einander getrennt sind, vorn dagegen in eine gemeinsame Zellenmasse übergehen.

Die Untersuchung jüngerer Stadien, welche hier übersprungen wurden, ergibt nun, daß diese gemeinsame Zellenmasse im Wesentlichen dem zuerst durch die Gastrulation gebildeten Teil der „unteren Schicht“ entspricht. Die Stelle, bis zu welcher die Chorda sich nach vorn differenziert, mag annähernd mit dem Punkte zusammenfallen, von dem aus die oben besprochene mediane Nahtbildung ihren Anfang nahm.

Die polsterförmige Zellenmasse ist demgemäß der vorderste Teil des Urdarmes, und der Punkt x bezeichnet den Scheitel der Gastrula, die Grenze zwischen dorsal und ventral.

Betrachten wir nun noch in Kürze die weitere Umbildung des Vorderendes der Hirnanlage und des Entoderms.

Die Abgliederung des Centralnervensystems vom Ektoderm kommt zuletzt dort zu Stande, wo die Hirnanlage in die „Platte“ ausläuft. Diese zerfällt dabei in drei Teile. Die kürzere mediane Partie bleibt mit dem Hirn in Zusammenhang, in dessen Wand sie sehr rasch verstreicht. Da aber zu dieser Zeit sich die Augenblasen zu bilden beginnen, so kann man ihre Lage annähernd bestimmen, sie fällt eine Strecke vor das Chiasma.

Die beiden stärker entwickelten seitlichen Abschnitte bleiben als verdickte Partien in der Epidermis erhalten. Mit der zunehmenden Abfaltung des vorderen Kopfendes aus dem flachen Keimbezirk werden sie mehr und mehr ventral- und lateralwärts verlagert, bis sie sich endlich zu den beiden Riechgruben einstülpen (Fig. 12—15).

Die morphologische Bedeutung der „Platte“ ist hiernach klar. Sie ist die unpaarige Riechplatte v. KUPFFER's¹⁾, der kurze schnabelförmige Fortsatz am Hirn dürfte dem Lobus olfactorius impar dieses Autors entsprechen, und die Spitze desselben dem Neuroporus, sie stellt den vorderen Endpunkt der Hirnaxe dar.

Zwischen den paarigen Riechgruben und dem Neuroporus be-

1) C. v. KUPFFER, Studien zur vergleichenden Entwicklungsgeschichte des Kopfes der Cranioten, 1. Heft, Leipzig 1893.

Fig. 12.

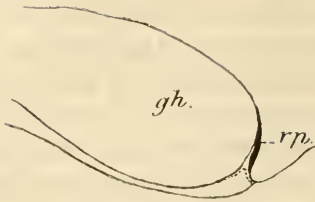


Fig. 13.

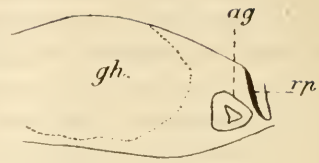


Fig. 14.

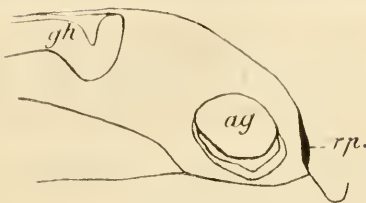


Fig. 15.

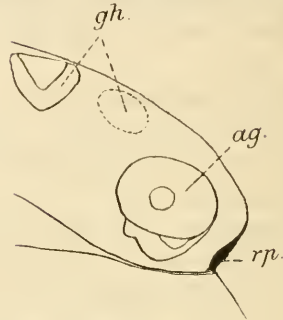


Fig. 12. Vorderer Teil eines Sagittalschnittes durch einen Lachsembryo mit 13 Ursegmenten.

Fig. 13. Desgl. durch einen Embryo mit 26 Ursegmenten (Dotterloch im Verschluss begriffen).

Fig. 13. Desgl. durch einen Embryo mit kurz hervorragendem Schwanz.

Fig. 15. Desgl. durch einen Embryo mit längerem Schwanz, in dem zahlreiche Segmente ausgebildet sind.

Schnitt 12 ist fast median, die übrigen jeder im Verhältnis weiter lateral.

rp Riechplatte, *ag* Auge, *gh* Gehirn.

stehen bei Knochenfischen dieselben Beziehungen, welche zuerst VAN WIJHE¹⁾ bei Selachiern und Amnioten festgestellt hat.

Was nun die vordere Entodermmasse anlangt, so schreitet die Differenzierung von Chorda und Darmblatt auch ferner nicht viel über die vordere Grenze in der Fig. 10 hinaus. Die Verbindung zwischen beiden Organen und der Zellenmasse wird immer dünner, infolge davon, daß der Infundibularteil des Zwischenhirnes sich sehr stark herabdrängt (Fig. 16), und endlich wird sie ganz unterbrochen. Die Zellenmasse selbst wird in der Medianlinie allmählich durch das Wachstum des Gehirnes sozusagen auseinandergequetscht. Sie bildet sich dabei größtenteils, wenn nicht vollständig, in das Mesenchymgewebe um, welches frühzeitig das Gebiet des Vorderkopfes erfüllt

1) VAN WIJHE, Ueber den vorderen Neuroporus. Zool. Anz., Bd. 7, 1884.

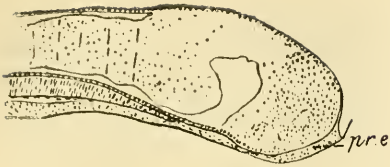


Fig. 16. Vorderer Teil eines Median-schnittes durch einen Lachsembryo mit 26 Ursegmenten. Centralkanal des Gehirns nur an wenigen Stellen getroffen. *pre* medianer schon stark verdünnter Teil der vorderen Entodermmasse.

und besonders die Augenblasen umhüllt. Auch das unsegmentirte Mesoderm des Kopfes bildet sich, wie beiläufig bemerkt sei, jedenfalls zu einem beträchtlichen Teil in Mesenchym um. Dort, wo Chorda und Darmepithel sich von der Zellenmasse abgliederten, erfolgt später der Durchbruch der Mundöffnung.

Die vordere indifferente Entodermmasse entspricht also dem präoralen Entoderm v. KUPFFER's¹⁾, welches dieser Forscher bei Cyclostomen und Ganoiden entdeckt hat und das seitdem auch mit Sicherheit für Selachier²⁾ und Vögel³⁾ nachgewiesen ist, und sich auch offenbar beim Amphioxus⁴⁾ findet. Eine mehr ins Einzelne gehende Vergleichung dieser Verhältnisse bei Teleostiern, Selachiern und Amphioxus, welche mir wohl möglich erscheint, unterlasse ich an dieser Stelle.

Soweit ich im Augenblick die Litteratur übersehe, sind die eben beschriebenen Verhältnisse für Knochenfische bisher nicht bekannt geworden. Doch möchte ich das Hauptgewicht hier nicht auf den bloßen Nachweis ihres Vorkommens legen, sondern darauf, daß die Eigentümlichkeiten der Teleostierentwicklung es gestatten, sie in bestimmte topographische Beziehungen zur „Gastrula“ zu setzen.

Denn bei Recapitulation des bisher Gesagten ergibt es sich aufs klarste, daß das zuerst durch die Gastrulation gebildete Entoderm die definitive Auskleidung der vordersten blinden Kuppe des Urdarmes liefert, welche freilich später einer Rückbildung anheimfällt; daß die vordere Grenze der Anlage des Centralnervensystems dem Scheitel dieser Urdarmkuppe entspricht, und daß die dorsale Urmundlippe ursprünglich nicht weit hinter dieser vorderen Grenze gelegen ist.

1) v. KUPFFER, l. c.

2) C. K. HOFFMANN, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Selachii. Morphol. Jahrb., Bd. 24, 1896.

3) H. REX, Ueber das Mesoderm des Vorderkopfes der Ente. Arch. f. mikrosk. Anatomie u. Entwicklungsgesch., Bd. 50, 1897.

4) B. HATSCHKE, l. c.

Daß diese Beziehungen bei den verschiedenen Vertebratentypen allgemein vorkommen, scheint mir auf Grund mancher in der Litteratur niedergelegter Angaben schon jetzt sehr wohl annehmbar, wenn auch im einzelnen noch vieles speciellen Untersuchungen vorzubehalten bleibt. Auf eine kritische Darstellung muß ich hier verzichten und möchte nur hervorheben, daß eine genaue Feststellung der Entwicklung des Neuroporus anterior und seiner Umgebung beim Amphioxus im Hinblick auf das hier berührte Problem vor allem höchst erwünscht erscheinen muß.

Nehmen wir diese Beziehungen einmal als genügend sichergestellt an, so würde unter Combination der Angaben von HATSCHKEK ¹⁾ über Amphioxus und der von KOPSCH ²⁾ und mir über Teleostier etwa folgende Darstellung von der Anlage des Vertebratenleibes zu geben sein.

An der bilateral-symmetrischen Invaginationsgastrula schließt sich der Blastoporus derart, daß sein letzter Rest an das hintere Körperende zu liegen kommt, während die Ebene seiner ursprünglichen Öffnung der Rücken- = Neuralseite entspricht.

Die Anlage des Nervensystems setzt sich zusammen 1) aus einer unpaarigen, den vorderen Pol einnehmenden Nervensinnesplatte und 2) aus einem sich daran anschließenden Paar von Strängen, welche ideell zu beiden Seiten des ursprünglichen Blastoporus gelegen sind und bis zu dessen letztem Rest, dem Canal. neurent., reichen.

Die so gebildete Embryonalanlage entspricht im Wesentlichen nur einem vorderen Teil des Kopfgebietes des fertigen Tieres, sie verlängert sich durch terminales Auswachsen des den Canal. neurent. (= ancestral. After?) enthaltenden Leibesabschnittes, womit die Metamerenbildung Hand in Hand geht, welche in einiger Entfernung von dem vorderen Ende (etwas hinter dem Hörbläschen) ihren Anfang nimmt.

Der vorderste Teil des ursprünglichen Darmrohres fällt einer Rückbildung anheim.

Durch die eben skizzirten Entwicklungsvorgänge hat der Embryo der Wirbeltiere eben erst die Stufe des segmentirten Tieres erreicht, aber noch keineswegs den Typus des Vertebraten, kaum den des Chordoniers. Sollte daher der Versuch gewagt werden, dieses Entwicklungsstadium der Vertebraten mit anderen Tierformen

1) B. HATSCHKEK, l. c.

2) FR. KOPSCH, l. c.

zu vergleichen, so müßten solche im Reiche der Wirbellosen gesucht werden. Und in der That findet sich hier eine Form, welche diesen Anforderungen in überraschender Weise zu entsprechen scheint: es ist die als Trochophora bekannte, im Kreise der Anneliden und Mollusken weit verbreitete Larve.

Eine kurze Schilderung der Organisation einer Annelidentrochophora auf Grund der classischen Arbeiten HATSCHEK's¹⁾ mag dies erhärten. Die beiden Figg. 17 und 18 sind gegenüber den Originalen nur durch Weglassung einiger specieller Larvenorgane (Wimperschnüre, mesenchymatische Muskeln, „Kopfniere“) vereinfacht.

Fig. 17.

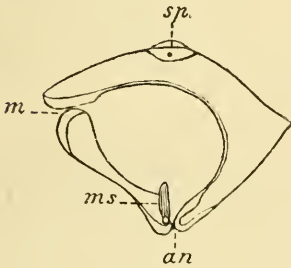


Fig. 18.

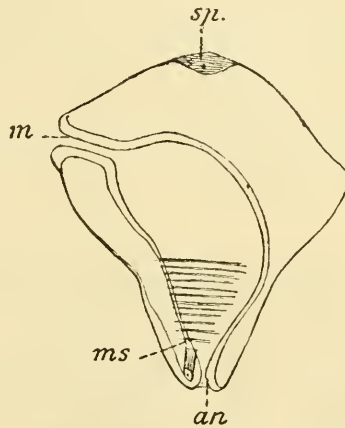


Fig. 17. Junge Trochophora von Polygordius, an welcher der Rumpf eben auszuwachsen beginnt. Nach HATSCHEK aus BALFOUR's Handbuch.

Fig. 18. Aeltere Trochophora von Polygordius. Der Rumpfabschnitt ist länger ausgewachsen, im Mesoderm sind eine Anzahl Segmente gebildet. *sp* Scheitelplatte, *m* Mund, *an* After, *ms* Mesoderm.

Der vordere größere glockenförmige Abschnitt entspricht im Wesentlichen der „Gastrula“, die ventrale = neurale Seite dieses Theiles wurde vom Blastoporus eingenommen, der sich nach vorn hin durch Concrescenz seiner Ränder schloß, als letzten Rest die Mundöffnung hinterlassend. Der eben beschriebene Abschnitt ent-

1) B. HATSCHEK, Studien über Entwicklungsgeschichte der Anneliden etc. Arbeit. a. d. zool. Institut. Wien etc., T. 1, 1878.

Derselbe, Zur Entwicklung des Kopfes von Polygordius. Daselbst, T. 6, 1886.

Derselbe, Entwicklung der Trochophora von Eupamotus uncinatus PHILIPPI. Daselbst, T. 6, 1886.

spricht nur dem Kopf des fertigen Wurmes. Die Anlage des Rumpfs stellt zu dieser Zeit der kurze konische Anhang vor, dessen Ende der After einnimmt.

Durch beständiges terminales Auswachsen dieses Anhangs wird der Rumpf mit seinen Metameren gebildet. Im größeren vorderen Teil der ursprünglichen „Gastrula“ treten keine Segmente auf. Am vorderen Körperpol findet sich im Epithel eine verdickte Partie, die Scheitelplatte, die Anlage des oberen Schlundganglions, und von hier ziehen später zwei Nervenstämme, die Anlage des Schlundringes und des Bauchmarkes, längs der Ventralseite bis in die Nähe des Afters.

Eine Trochophora wie die des *Polygordius* ist besonders geeignet, das sekundäre Auswachsen des Rumpfabschnittes zu demonstrieren, sie macht aber einen etwas fremdartigen Eindruck durch die eigentümliche Glockenform, welche wohl als Anpassung an die pelagische Lebensweise zu betrachten ist¹⁾. Ich setze daher noch ein Larve von mehr gleichmäßig gestreckter Form daneben (Fig. 19), welche im Uebrigen dieselben Organisationsverhältnisse wahrnehmen läßt.

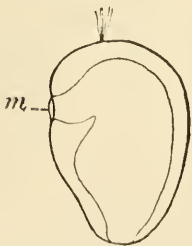


Fig. 19. Larve von *Chaetopterus pergamentaceus* nach WILSON aus KORSCHELT-HEIDER. Die Wimpern sind fortgelassen bis auf den Schopf, welcher die Stelle der Scheitelplatte markiert. *m* Mund.

Was nun die Uebereinstimmungen zwischen Trochophora und Wirbeltierembryo anlangt, so besteht eine solche 1) darin, daß die Gastrula im Vergleich mit dem fertigen Tiere nur ein kurzes vorderes Rudiment desselben vorstellt, welches erst allmählich durch terminales Auswachsen seine definitive Metamerenzahl erreicht.

2) sind übereinstimmend die topographischen Beziehungen des Urmundes zur Embryonalanlage, insofern bei Vertebraten wie bei der Trochophora das Urmundfeld der Neuralseite des Tieres entspricht.

3) zeigt die Anordnung des Nervensystems in ihrer Beziehung zum Blastoporus eine vollständige Uebereinstimmung. Am vorderen Pol der Gastrula nach vorn vom vorderen Blastoporusrand

1) Vergl. V. HÄCKER, Pelagische Polychätenlarven etc. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoolog., Bd. 62, 1897.

findet sich in beiden Fällen eine unpaarige Nerven-Sinnesplatte (Scheitelplatte der Trochophora, unpaarige Riechplatte + zugehöriger Gehirnteil der Vertebraten), von welcher aus sich die Anlage des Centralnervensystems in Gestalt zweier paariger Stränge, ideell zu beiden Seiten des Blastoporus, nach hinten zum After, resp. Canal. neutent. erstreckt.

4) findet im Bereich des vorderen Teiles der ursprünglichen Gastrula keine echte Metamerenbildung statt, sondern wesentlich erst in dem sekundär auswachsenden Leibesabschnitt. Bemerkenswert ist dabei, daß auch bei den Trochophorae die Hörbläschen, sofern sich solche finden, etwas vor der Stelle zu liegen scheinen, an welcher die Metamerenbildung beginnt¹⁾.

Von diesen Congruenzen möchte auf die unter 4) aufgeführte zur Zeit am wenigsten Gewicht zu legen sein, da sie von der Voraussetzung ausgeht, daß im prototischen Kopfgebiet der Vertebraten keine echte Metamerenbildung statthat. Für die Salmoniden trifft dies auch zu, doch müssen die einander widersprechenden Angaben über die primitiveren Selachier bis auf Weiteres zu vorsichtiger Zurückhaltung mahnen.

Zu dem 3. Punkte wäre zu bemerken, daß in den quantitativen Beziehungen der einzelnen Teile des Nervensystems bei den verglichenen Formen bedeutende Verschiedenheiten bestehen. Bei der Trochophora dominirt anfänglich die Scheitelplatte, die Nervenstränge treten zurück, bei Vertebraten ist es gerade umgekehrt. Auf solche quantitativen Unterschiede ist ja aber im Allgemeinen wenig Wert zu legen, und in diesem Falle läßt sich auch leicht eine Erklärung für sie geben.

Die Scheitelplatte war zunächst ohne Zweifel ein am vorderen Ende des Tieres gelegenes Sinnesorgan indifferenten Charakters, in dessen Abhängigkeit erst der vorderste Teil des Centralnervensystems entstand, der sich dann immer mächtiger entfaltet²⁾. Bei den Trochophoralarven wiederholt die Ontogenie der Scheitelplatte und des oberen Schlundganglions diesen Gang der Stammesentwicklung noch deutlich. Bei den Vertebraten prävalirt von Anfang an der „Hirnteil“. Diese Eigentümlichkeit läßt sich ebenso wie die frühzeitige mächtige Entwicklung der paarigen Nervenstränge bei den Vertebraten

1) B. HATSCHEK, „Eupamotus“.

2) B. HATSCHEK, „Anneliden“, p. 368—369.

auf das Princip der Acceleration in der Entwicklung wichtiger Organe zurückführen.

Am meisten ist bisher der unter 2) formulirte Satz Gegenstand der Discussion gewesen, er bildet sozusagen den Kern des ganzen Problems der Vergleichung von Wirbeltieren und Wirbellosen [vergl. das ausführliche Referat von GOETTE¹⁾]. Soweit die letzteren in Frage kommen, scheint die Giltigkeit dieses Satzes im Allgemeinen anerkannt zu sein, und was die Wirbeltiere anbelangt, so genügt es hier, auf die im ersten Teil dieser Mitteilung angeführten Thatsachen zu verweisen. Ich betone nochmals, daß die vielen Meinungsverschiedenheiten, welche auf diesem Gebiete bestehen, meiner Ansicht nach im Wesentlichen auf der Vernachlässigung der hier an 1. Stelle angeführten Thatsache beruhen, wie ich oben an einem einzelnen Fall genauer darzulegen versucht habe.

Wenn ich nun auch vielleicht hoffen darf, daß die obigen Sätze als nicht mit Unrecht aufgestellt anerkannt werden können, so bin ich mir doch sehr wohl bewußt, wie große Schwierigkeiten sich nach vielen anderen Richtungen der hier versuchten Vergleichung von Wirbeltieren und Wirbellosen in den Weg stellen.

Ich sehe hier ganz ab von den Verhältnissen des Mesoderms und gehe nur noch mit einigen Worten auf die Beziehungen des Blastoporus zu bleibenden Körperorganen ein.

Bei den Wirbeltieren findet die excentrische Zusammenziehung des Urmundes von vorn nach hinten statt, und sein letzter Rest wird zum (ancestralen After =) Canal. neurenter. Dagegen soll an der Annelidentrochophora gerade das Umgekehrte statthaben; der spaltförmige Blastoporus schließt sich von hinten nach vorn, von ihm leitet sich schließlich der bleibende Mund ab, während der After eine Neubildung darstellt.

Indessen ist gerade auf diesen Unterschied, wenn er wirklich durchgreifend besteht, am Ende nicht allzuviel Gewicht zu legen. Wie schon ZIEGLER²⁾ gegenüber GOETTE hervorhob, findet sich z. B. bei den Trochophoralarven der Mollusken hinsichtlich der Beziehungen des Blastoporus zu Mund und After und in der Richtung seines Verschlusses ein abweichendes Verhalten selbst bei nahestehenden Formen³⁾.

1) A. GOETTE, Ueber den Ursprung der Wirbeltiere. Verhandl. d. Deutsch. zoolog. Gesellsch. auf d. V. Jahresversamml. 1895.

2) H. E. ZIEGLER, in der „Discussion“ zu GOETTE l. c.

3) Siehe auch E. KORSCHULT und K. HEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte etc., p. 1019—1021.

Auf das viel erörterte Problem des Homologon des Invertebratenmundes bei den Wirbeltieren gehe ich hier nicht ein. Wird einmal die unter 2) formulierte Uebereinstimmung in den topographischen Beziehungen des Blastoporus zugegeben, so ist dieses Problem, wie auch GOETTE anerkennt, nur noch von secundärer Bedeutung.

Die Gedanken, welche im zweiten Abschnitt dieser Mitteilung skizzirt wurden, lehnen sich eng an Ideen an, welche HATSCHKE in verschiedenen Arbeiten entwickelt hat, die aber bei den Forschern auf dem Gebiet der Wirbeltierembryologie im Ganzen wenig Beachtung gefunden zu haben scheinen.

Phylogenetische Theorien aufzustellen, lag mir fern, ich wollte nur dazu beitragen, einige Fragen möglichst scharf zu formuliren, welche vielleicht Berücksichtigung bei weiteren Untersuchungen verdienen.

Charlottenburg, 5. April 1898.

Nachdruck verboten.

An Abnormality in *Rana temporaria*.

By ERNEST WARREN, B. Sc.,

Demonstrator in Zoology, University College, London W. C.

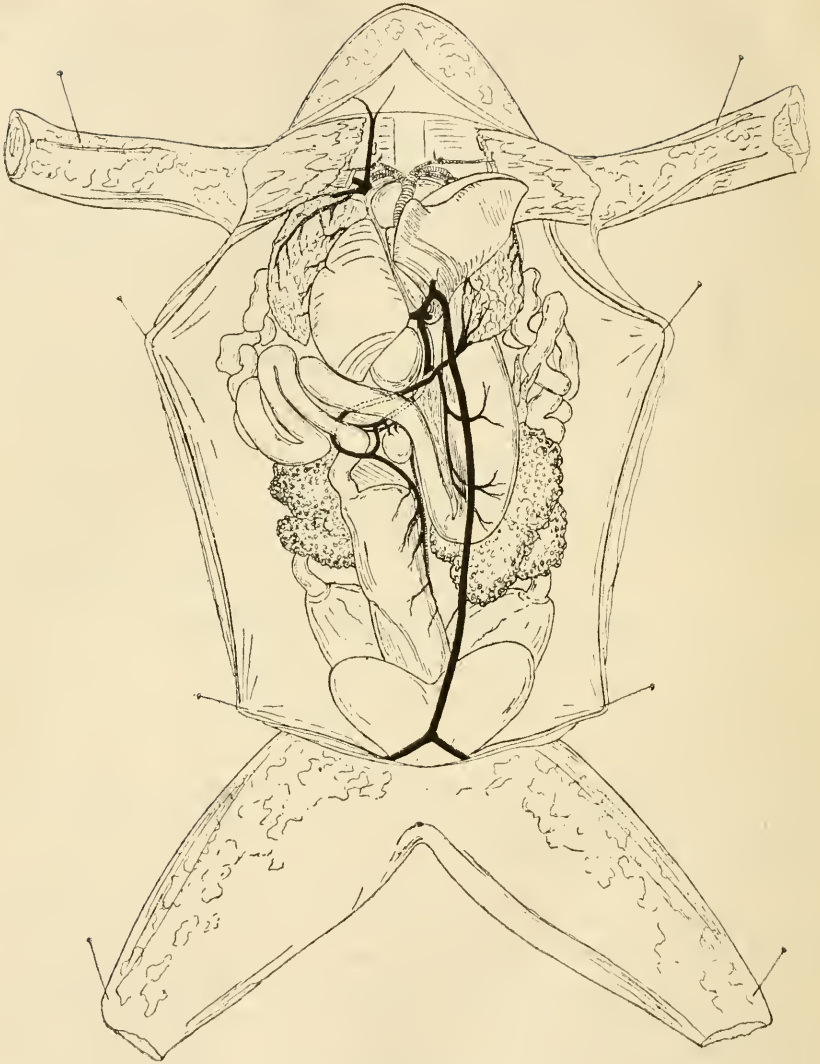
With one Figure.

The accompanying figure represents a very remarkable abnormality which was recently found in a female frog at the Zoological Laboratory University College, London.

Here there was a vascular connection between the rectal vein of the hepatic portal and the apex of the lung. The blood-vessel was not attached to the mesentery but was quite free in the body-cavity.

All the other veins and arteries were apparently normal, the pulmonary vein and artery of the left side were particularly examined but nothing unusual could be detected. Also the anterior abdominal vein was present and so this recto-pulmonary connection cannot be looked upon as a deflection of that blood-vessel. In position it is remotely analogous to the vessel in the Teleostean fish which runs from the rete mirabile of the air-bladder to the portal vein.

It is very difficult to offer any suggestion as to the origin of this abnormality for it is doubtful whether it can be regarded as a reversion. It is conceivable that it arose pathologically being due to some mechanical injury or disease which occurred during embryonic life.



$\frac{6}{5}$ nat. Größe.

If the abnormality be not regarded as due to reversion or disease it is a striking example of the potentialities of an organism.
March, 30, 1898.

Nachdruck verboten.

Ueber eine neue Vorrichtung zum Schneiden der Richtebeue.

Von Dr. BUNTARO SUZUKI (aus Japan),

z. Z. an dem anatomischen Institut zu Marburg (Bezirk Cassel).

In der letzten Zeit ist die Methode der plastischen Reconstruction von mikroskopischen Schnittserien vielfach gefördert und vervollständigt worden, so daß dieselbe in der embryologischen Technik unentbehrlich geworden ist. Man stößt jedoch bei der exacten Ausführung der Methode auf verschiedene Schwierigkeiten, sowohl was das Anlegen der exacten Richtebeue und das Anzeichnen derselben als auch was die weitere Behandlung der Paraffinschnitte betrifft. Betreffs des Anzeichnens der Richtebeue sind die bis jetzt angegebenen Methoden nicht einwandfrei, wie Anstreichen mit Lampenrußfarnis, mit gefärbtem Paraffin etc. Die namentlich in Beziehung der Härte heterogene Masse bewirkt leicht Riß- und Ungleichmäßigkeit der Schnitte; Farbpunkte, welche dem Paraffin beigemischt sind, werden beim Entfernen und Auflösen des Paraffins stets mehr oder weniger weit fortgerissen und zerstreuen sich überall im Gesichtsfelde, was natürlich das Sehen sehr stört. So bleibt im Gebiete dieser Technik noch manche weitere Verbesserung und Vervollkommnung wünschenswert. (Ueber die genaue Technik der plastischen Reconstruction der mikroskopischen Schnitte verweise ich auf das nachstehende Litteraturverzeichnis.)

Es ist bekannt, daß man schon verschiedene Vorrichtungen zum Schneiden der Richtebeue für das Mikrotom mit horizontaler Mikrometerschraube besitzt, BORN's umlegbaren Tisch und KASTSCHENKO's Vorrichtung für das JUNG'sche Mikrotom. Das letztere zeichnet sich durch seine Feinheit und Vollkommenheit unter den modernen Mikrotomen hervorragend aus.

Aber soviel ich weiß, hat man bis jetzt für Mikrotome mit senkrechter Mikrometerschraube, z. B. für das SCHANZE'sche Mikrotom, keine derartige Vorrichtung construirt. Diese Art des Mikrotoms steht jedoch in manchen Beziehungen dem JUNG'schen Mikrotom nicht nach; es bietet manche Vorteile und ist ausgezeichnet vornehmlich durch die Einfachheit und Solidität der Construction, durch die Raumersparnis, durch bequeme und leichte Gebrauchsweise sowohl bei Paraffin-

als bei Celloidineinbettung und auch durch Billigkeit etc. In allen diesen Hinsichten ist das МІЕНН'sche Schlittenmikrotom mit Einschnappvorrichtung sehr empfehlenswert.

Die von mir angegebene Vorrichtung zum Schneiden der Richte ebene ist äußerst einfach und läßt sich an dem Mikrotom von МІЕНН, sowie an jedem Mikrotom mit senkrechter Mikrometerschraube leicht anbringen. Der Apparat besteht nämlich aus zwei Teilen: dem runden Paraffintisch *A* und dem abnehmbaren Tischhalter *B*. Die eigentliche Platte des Paraffintisches ist auf einer etwas kleinen runden Platte *C* befestigt, deren Umfang durch 4 kleine Löcher in 4 Quadranten geteilt ist und eine leichte Führungsnute trägt. Der abnehmbare Tischhalter trägt an einem runden Stift von ca. 6 cm Länge ein kurzes Rohr *D* mit Schraube *E* und Sperrfeder *F*, das senkrecht zum Stift angebracht ist; so bilden Stift und Rohr zusammen ein T. Der Stift an dem Paraffintisch paßt in das Lumen des Rohres *D* und ist darin drehbar; also steht die Axe des Paraffintisches rechtwinklig gegen die Axe des Tischhalters. Bei jeder Drehung des Tisches um 90 Grad schnappt ein Zäpfchen der Sperrfeder *F* in ein Loch der Tischplatte ein.

Vor dem Gebrauch nivellirt man zuerst den eigentlichen Tischhalter samt dem Paraffintisch und stellt ihm der Führungsebene des Messers parallel. Wenn dies einmal geschehen ist, darf man möglichst den Tischhalter nicht berühren, sonst tritt leicht eine Veränderung der Stellung ein. Dann nimmt man den Paraffintisch ab und setzt an dessen Stelle den zweiten Tischhalter *B* ein. Jetzt schreitet man zur eigentlichen Operation: man schmilzt den Paraffinblock, welcher vorher grob beschnitten und orientirt ist, möglichst in der Mitte der Tischplatte auf. Dann wird der Stift des Tisches *A* in das Lumen des Rohres *D* am Tischhalter *B* hineingeschoben; das Zäpfchen der Feder *F* muß in ein Loch der Tischplatte des Paraffintisches gut eingeschnappt sein; in dieser Stellung schraubt man den Paraffintisch fest. Jetzt wird mit quergespanntem Messer von dem Paraffinblock so viel abgetragen, wie notwendig ist; so bekommt man eine horizontale Richte ebene.

Der Tisch wird nun um 90 Grad gedreht, und man schneidet wie vorher wiederum in einer Ebene, die auf der geschnittenen senkrecht steht. So kann man nach Wunsch drei resp. vier Ebenen herstellen, welche mit einander rechte Winkel bilden; dadurch ist der Paraffinblock zu einer vierseitigen Säule gemacht. Man kann jetzt auf einer dieser Flächen Richtlinien anbringen und diese mit Farbe anstreichen.

Man nimmt nun den Tisch von dem Halter ab, entfernt den

Tischhalter und setzt an dessen Stelle den Tisch ein. Es wird jetzt das eingestellte Object in Schnitte zerlegt.

Jede angelegte Richtebene bildet selbstverständlich mit der Schnittebene einen rechten Winkel.

Die Anwendung des Apparates ist, wie erwähnt, äußerst einfach; das ganze Verfahren dauert kaum 5 Minuten. Demgemäß ist es sehr empfehlenswert, jedesmal beim Schneiden von in Paraffin eingebetteten Objecten, welche in Serien zerlegt werden sollen, eine Richtebene anzulegen, auch wenn man in dem Moment gar nicht an eine Reconstruction denkt. Eine eventuelle Reconstruction wird auf diese Weise nachher noch ermöglicht und die Verwertbarkeit der Präparate sehr gesteigert.

Die erwähnte Vorrichtung kann man von Mechaniker Gustav Mische in Hildesheim (Prov. Hannover) für einen billigen Preis beziehen.

Marburg, im März 1898.

Litteratur.

- 1) ALEXANDER, G., Zur Technik der Wachsplattenreconstruction: Ueber Richtungsebenen. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 14, 1897.
- 2) BÖHM und OPPEL, Taschenbuch der mikroskop. Technik, 3. Aufl. 1896.
- 3) BORN, G., Die Plattenmodellirmethode. Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. 22, 1883.
- 4) — — Noch einmal die Plattenmodellirmethode. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 5, 1888.
- 5) HIS, Ueber die Methode der plastischen Reconstruction und über deren Bedeutung für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Anat. Anzeiger, Jahrgang 2.
- 6) KASTSCHENKO, N., Die graphische Isolirung. Anat. Anzeiger, Jahrgang 2.
- 7) — — Die graphische Isolirung bei mittlerer Vergrößerung. Anat. Anzeiger, 2. Jahrgang.
- 8) — — Ueber das Beschneiden mikroskopischer Objecte. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 5, 1888.
- 9) — — Eine kurze Notiz in Bezug auf meine Methode. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 4, 1887.
- 10) — — Methode zur Reconstruction kleiner makroskopischer Gegenstände. Archiv f. Anat. u. Physiolog., anat. Abt., 1886.
- 11) SCHAPPER, A., Zur Methodik der Plattenmodellirung. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 13, 1897.
- 12) STRASSER, H., Ueber das Studium der Schnittserien und über die Hilfsmittel, welche die Reconstruction der zerlegten Formen erleichtern. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 3, 1886.
- 13) — — Ueber die Methode der plastischen Reconstruction. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 4, 1887.

Nachdruck verboten.

Die Lichtempfindung des Amphioxus.

Eine Antwort an Prof. W. KRAUSE.

Von R. HESSE in Tübingen.

In No. 17 und 18 dieses Anzeigers wirft mir W. KRAUSE vor, daß ich seine Hypothese, daß der Amphioxus mit seinem ganzen Rückenmark, nicht nur mit dem sog. Augenfleck Licht empfinde, nicht erörtert habe. Ich glaubte durch diese Unterlassung Anspruch auf seinen Dank zu haben; doch will ich die Erörterung nachholen, da KRAUSE sie vermißt.

KRAUSE hat beobachtet, daß das körnige Pigment im Rückenmark von Amphioxus „die interessante Eigenschaft hat, sich durch Alkalien schön blau zu färben“. Säuren bewirken eine gelbliche, Salzsäure eine grünschwarze Lösung. „Beides deutet wohl darauf hin, daß dem blauen Pigment eine andere gelbbraune Modification beigemischt ist.“ Dies als Beispiel der chemischen Vorstellungen von KRAUSE! Doch weiter: Auf Grund dieses chemischen Verhaltens bezeichnet KRAUSE jenen Farbstoff als „Sehblau“ und vergleicht ihn mit dem Sehpurpur des Vertebratenauges. Die Vergleichungspunkte sind allerdings bei näherer Prüfung keine weiteren, als daß beide Substanzen für uns farbig aussehen: der Sehpurpur ohne Zusatz von Reagentien rot, jenes Pigment nach Auflösung durch Kalilauge blau. Der Sehpurpur aber ist unabhängig von Pigment, denn er entsteht auch in den pigmentlosen albinotischen Augen, ja das Material, aus dem er entsteht, ist sogar farblos; dagegen wird durch Aetzalkali die Netzhautfarbe verändert und aufgehoben¹⁾. Das „Sehblau“ jedoch entsteht gerade durch solches Aetzalkali aus Pigment. Aber die Hauptsache: der Sehpurpur wird durch Licht sehr schnell zersetzt — von dem „Sehblau“ KRAUSE's wissen wir nichts derartiges, und doch könnte gerade diese Eigenschaft uns der Hypothese günstig stimmen, selbst wenn die Frage ungelöst bliebe, woher denn im lebenden Organismus der Stoff komme, durch den das körnige Pigment in eine blaue Lösung gebracht würde, wie durch Kalilauge am toten Tier.

1) Vergl. KÜINE in HERMANN's Handbuch der Physiologie, Bd. 3, Teil 1, p. 263, 323, 282.

Was bleibt nach alledem übrig von KRAUSE's Hypothese, daß das Pigment im Amphioxusrückenmark dem Schpurpur entspreche und durch chemische Zersetzung Lichtwahrnehmung vermittele? Ich denke, genau so viel wie von der Entdeckung desselben Forschers, daß der Amphioxus in der Ruhe nicht den Kopf, sondern das Schwanzende aus dem Sande hervorstrecke — diesen Irrtum hat sein Autor in seiner neueren Mitteilung (Zoolog. Anzeiger, Bd. 20, No. 548) stillschweigend zurückgezogen.

Daß das Pigment überhaupt bei der Lichtempfindung wesentlich sei, ist ein Satz, der durch die Thatsache des Sehens bei albinotischen Augen gründlich widerlegt wird. Das Wesentliche sind spezifische nervöse Endorgane, und wir treffen in allen sicher erkannten Augen Sinneszellen, nirgends etwa freie Nervenendigungen als Organe der Lichtwahrnehmung. In diesem Sinne muß ich mich gegen die Unterstellung KRAUSE's verwahren, ich hätte mich seiner Hypothese angeschlossen, daß der Amphioxus „mit seinem ganzen Rückenmark“ Licht empfinde. Vielmehr habe ich versucht darzuthun, daß sich im Rückenmark bei diesem Tiere Organe finden, die den gleichen Bau aufweisen, wie die Becheraugen der Plathelminthen, und deshalb als spezifische Sehorgane angesehen werden können.

Was die Kritik meiner Beobachtungen betrifft, die KRAUSE in der Weise übt, daß er die von mir beschriebenen und abgebildeten Becheraugen mit den pigmentirten Zellen der Negerhaut vergleicht, so habe ich darauf nichts zu erwidern. Erst wenn KRAUSE selbst die fraglichen Pigmentflecke des Amphioxus untersucht und dabei zu finden glaubt, daß ich etwas Falsches geschildert oder gezeichnet habe, erst dann sehe ich Grund, meine Angaben zu verteidigen.

Tübingen, 26. Mai 1898.

Bücherbesprechungen.

A. ECKER's und R. WIEDERSHEIM's Anatomie des Frosches. Auf Grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von Dr. **Ernst Gaupp**, a. o. Prof. in Freiburg i. Br. II. Abt., 1. Hälfte. Lehre vom Nervensystem. Mit 62 z. T. mehrfarbigen Abbild. 2. Auflage. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1897. II, 234 pp. Pr. 10 M.

Diese das Nervensystem enthaltende neue Lieferung des bekannten Werkes ist noch erheblicher umgestaltet worden als die erste. GAUPP hat den Versuch gemacht, das gesamte Centralnervensystem des Frosches auch in seinem feineren Aufbau, mit den Leitungsbahnen etc. zu schildern, auf Grund älterer Arbeiten, von REISSNER bis P. RAMÓN,

sowie eigener Untersuchungen. Eine größere Anzahl von Schnitten durch Rückenmark und Gehirn werden abgebildet. Auf dem Gebiete der peripheren Nerven wurde die frühere im Wesentlichen richtige Beschreibung nach eigener Präparation ergänzt und verbessert. Auch hier werden neue Abbildungen gegeben. Durch Berücksichtigung allgemeinemorphologisch und vergleichend-anatomisch wichtiger Ergebnisse neuerer Forschungen erhebt sich auch dieser Teil über das Niveau rein-descriptiver Darstellung. Das der Lieferung beigegebene Litteraturverzeichnis von 153 Titeln dürfte anderen Forschern sehr erwünscht sein. — Das Circulationssystem soll 1898 erscheinen.

Die Ausstattung, besonders mit Holzschnitten, ist die bekannte vorzügliche des Vieweg'schen Verlages. Der Preis ist als sehr mäßig zu bezeichnen.

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. In Verbindung mit (vierzig Gelehrten) herausgegeben von Dr. G. Schwalbe. Neue Folge zweiter Band. Litteratur 1896 (zwei Abteilungen). X, 1067 pp. 1897/98. Preis 30 M.

Nach vierjähriger Pause sind SCHWALBE'S Jahresberichte wieder erschienen, als Phönix aus der Asche, zu neuem, hoffentlich dauerndem Dasein. Die Gründe zu dem Eingehen des früheren Berichtes im Vogel'schen Verlage sowie für die leider sehr lange Pause bis zum Wiedererwachen in dem neuen Verlage zu erörtern, ist hier nicht des Ortes. Jedenfalls wurde von den Fachgenossen das Eingehen und die lange Zwischenpause allgemein bedauert, da weder der bekanntlich nicht speciell für Anatomen berechnete VIRCHOW-HIRSCH'Sche Bericht, noch MERKEL-BONNET'S Ergebnisse, noch auch des Herausgebers Anzeiger in der Lage waren oder die Absicht hatten, diese empfindliche Lücke auszufüllen. So ist denn der auf den ersten, nur die Litteratur (Titel) der Jahre 1892—1895 bringenden Bd. I folgende Bd. II als eigentlich erster Berichtsband (zwei Abteilungen) einem wirklichen Bedürfnisse entgegengekommen und mit allseitiger Freude und Genugthuung zu begrüßen.

Die große Zahl der Mitarbeiter spricht für das allgemeine Interesse, das man überall für das Dasein dieses Berichtes hegt, sie bürgt ferner für die Sachkenntnis der Referenten wie für die Vollständigkeit der Referate. Andererseits soll aber hier doch nicht verschwiegen werden, daß sie auch die Gefahr einer Verzögerung im Erscheinen des Berichtes, von Wiederholungen und zu großer Länge der Referate in sich trägt. Neue Directiven, welche der erfahrene und unermüdliche Herausgeber an seine Mitarbeiter hat gelangen lassen, werden diese und einige andere kleine Mängel aber wohl bald beseitigen.

Wünschen wir dem neuen und eigentlich doch so alten Berichte vollen Erfolg, dauerndes Bestehen und weitere Vervollkommnung — die sich vielleicht in der Richtung einer organischen Verbindung mit dem „Zoologischen Jahresbericht“ der Neapeler Station ermöglichen ließe. Es würde, soweit der Unterzeichnete die Sache beurteilen kann viel Mühe und Zeit, wohl auch viel Geld gespart werden können, wenn die große Menge der naturgemäß in beiden Berichten vorkommenden

Referate nur einmal geschrieben und gedruckt, aber doch beiden großen Gelehrtenkreisen, den Anatomen und den Zoologen, gleichmäßig leicht zugänglich gemacht werden könnten. — Doch das ist vorläufig wohl noch Zukunftsmusik!

Der Preis des zweiten Baudes des in den bewährten Verlag von G. Fischer übergegangenen Berichtes ist in Anbetracht des außerordentlich großen Umfanges (über 1000 Seiten!) und der vortrefflichen Ausstattung ein sehr mäßiger.

Oscar Hertwig, Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie. Zweites Buch. Allgemeine Anatomie und Physiologie der Gewebe. Mit 89 Abbild. Jena, G. Fischer, 1898. VIII, 314 pp. Preis 7 M.

Ein sehr merkwürdiges Buch, wie es nur ein Forscher und Denker wie OSCAR HERTWIG, ein Mann von so allgemeiner und weitreichender Erfahrung in Zellsachen, ein Arbeiter von solchem unermüdlichen Fleiße, dieser Belesenheit schreiben kann. O. HERTWIG's Gabe der eigenen Production und der Reproduction fremder Forschungen und Gedanken, seine Fähigkeit, die verwickeltesten Thatsachen und Gedankengebäude mit klar durchdringendem Geiste zu erfassen und in einfacher, anspruchsloser und leicht verständlicher Weise mitzuteilen — alles dies ist ja bekannt.

Die fünf Jahre, welche seit dem Erscheinen des ersten Teiles des Werkes (Zelle) verflossen sind, zeichneten sich durch eine Menge fruchtbringender Forschungen und Discussionen über Grundfragen der allgemeinen Anatomie und Physiologie aus. O. HERTWIG selbst wurde ja mit in diese Erörterungen hineingezogen, sowohl in die Discussion über den „Neo-Darwinismus“ von WEISMANN, als in den Streit über die Mosaiktheorie von ROUX. So gehören die beiden Schriften: „Präformation oder Epigenese?“ und „Mechanik und Biologie“ mit zu den Vorarbeiten für den vorliegenden Teil des Werkes.

O. HERTWIG bespricht hier zunächst die Individualitätenstufen im Organismenreich, die Beeinflussung der Zellen durch Contact, durch Protoplasmafäden, durch Nerven und Säfte — dann im Allgemeinen das Causalitätsgesetz in seiner Anwendung auf den Organismus, die Gesetze der Arbeitsteilung und der physiologischen Integration, die äußeren und die inneren Factoren der organischen Entwicklung, die Frage von der Vererbung neu erworbener Eigenschaften und das biogenetische Grundgesetz. Hierbei ist es das Bestreben des Verfassers, den Organismus der Zelle mit seinen anatomischen und physiologischen Eigenschaften zum Mittelpunkt der Darstellung zu machen und in ihm die Grundlage zum wissenschaftlichen Aufbau einer Entwicklungstheorie zu finden. Er faßt seine Anschauungen, welche sich in manchen Zügen von denen anderer Forscher unterscheiden — zum Unterschied von den Theorien der Epigenesis, der Pangenesis, der Keimplasma- und Mosaik-, sowie der Idioplasmatheorie — als die **Theorie der Biogenesis** zusammen, in welcher die Zelle als die elementare Lebens-einheit der organischen Schöpfung die centrale Stellung einnimmt.

Die Grundlage dieser Theorie bilden Thatsachen, welche Verf.

aus der großen biologischen und medicinischen Litteratur gesammelt hat und hier zum ersten Male in lehrbuchmäßiger Darstellung zusammenfaßt. Daneben ziehen sich mannigfache theoretische Erörterungen als roter Faden durch die Capitel hindurch. Natürlich fehlt es hier nicht an einer stark ausgeprägten subjectiven Färbung, die als letzter Hauch aus den polemischen Erörterungen des letzten Jahrzehnts übrig geblieben, doch nur anregend auf den Leser wirkt.

O. HERTWIG's Werk wird Jedem, welcher sich in die großen biologischen Probleme der Gegenwart einarbeiten, in den zur Discussion stehenden allgemeinen Fragen eingehend und sicher orientiren will, unentbehrlich sein.

Die Ausstattung des Buches ist die bekannte ausgezeichnete des Fischer'schen Verleges. BARDELEBEN.

Die 15. Versammlung skandinavischer Naturforscher und Aerzte wird vom 7.—12. Juli d. J. in Stockholm tagen und ist die Teilnahme auch nicht-skandinavischer Fachgenossen an derselben besonders erwünscht. Vorträge und Demonstrationen (in deutscher, französischer, englischer oder einer der skandinavischen Sprachen gehalten) bittet man spätestens bis zum 1. Juli beim Generalsecretär Professor Dr. S. JOLIN, Stockholm, anmelden zu wollen. Derselbe erteilt alle Auskünfte betreffs der Versammlung.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend gebeten, ihre Wünsche bez. der Anzahl der ihnen zu liefernden Sonderabdrücke auf das Manuscript zu schreiben. Die Verlagshandlung wird alsdann die Abdrücke in der von den Herren Verfassern gewünschten Anzahl — und zwar bis zu 100 unentgeltlich — liefern.

Erfolgt keine andere Bestellung, so werden fünfzig Abdrücke geliefert.

Um genügende Frankatur der Postsendungen wird höflichst gebeten.

Abgeschlossen am 7. Juni 1898.

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.

XIV. Band.

↔ 11. Juli 1898. ↔

No. 22 und 23.

INHALT. Aufsätze. **F. K. Studnička**, Noch einige Worte zu meinen Abhandlungen über die Anatomie des Vorderhirns. p. 561—569. — **Bohumil Němec**, Ueber das Centrosoma der tierischen Zellen und die homodynamen Organe bei den Pflanzen. Mit 18 Abbildungen. p. 569—580. — **J. B. Johnston**, Hind Brain and Cranial Nerves of Acipenser. With 13 Figures. p. 580—602. — **J. Aug. Hammar**, Zur Kenntnis der Leberentwicklung bei Amphioxus. Mit 5 Abbildungen. p. 602—607. — **K. v. Bardeleben**, Bücherbesprechung. p. 607—608. — **Personalia**. p. 608. — Berichtigung. p. 608. — **Ankündigung betreffend die Litteratur-Uebersichten**. p. 608.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Noch einige Worte zu meinen Abhandlungen über die Anatomie des Vorderhirns 1).

Von **F. K. STUDNIČKA** in Prag.

In meinen „Beiträgen zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Vorderhirns der Cranioten“, die in den Sitzungsberichten der

1) Die directe Veranlassung zur Publicirung dieses Aufsatzes gab mir der Umstand, daß meine vor vier Jahren geführte Polemik über die Morphologie des Vorderhirns hier in Prag wiederholt und zuletzt bei der Gelegenheit meines Versuches, mich an der böhmischen medicinischen Facultät zu habilitiren, gegen meine Person ausgenützt wurde. Ich bitte die Herren Prof. Dr. **JANOŠÍK** und Prof. Dr. **MAREŠ**, auch an dieser Stelle mit ihrer Kritik und ihren Einwänden gegen mich auftreten zu wollen.

Königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag (1895 und 1896) erschienen sind, lieferte ich eine definitive Arbeit zu der im Jahre 1894 in dieser Zeitschrift veröffentlichten „vorläufigen Mitteilung“¹⁾. Wie bekannt, hat diese letztere seiner Zeit andere kritische und polemische Artikel hervorgerufen. Man könnte meinen, daß (zum Teil wenigstens) ich selbst die in etwas schärferem Tone geführte Polemik verschuldigte, da ich mich in jener Mitteilung über die Einzelheiten nicht deutlich genug ausgesprochen habe; doch ich fühlte mich dadurch entschuldigt, daß ich eben nur eine „vorläufige Mitteilung“ geben wollte, in der ich hauptsächlich die Resultate meiner Untersuchungen, nicht oder nur zum Teil dagegen die Wege, auf welchen ich zu ihnen gekommen war, habe publiciren wollen.

Das etwa habe ich auch schon damals auf die Kritik Prof. BURCKHARDT'S (Anat. Anz., Bd. 9) geantwortet; auf den ausführlichen Artikel des Herrn Prof. RABL-RÜCKHARD mußte ich jedoch in einem längeren Aufsätze antworten, in dem ich viele in jener Mitteilung nur undeutlich ausgesprochenen Einzelheiten näher erklären konnte. Den hypothetischen Stammbaum der Hirnentwicklung, der in der vorläufigen Mitteilung sich befand, und der auch einen Stein des Anstoßes bildete, hatte ich hier, auf die gerade erschienene, wichtige neue Angaben über die niedrigsten Typen der Selachiergehirne enthaltende Mitteilung BURCKHARDT'S²⁾ mich stützend, ebenfalls corrigirt.

Aus persönlichen Gründen, da ich damals gerade anders beschäftigt war, konnte ich meine definitive Abhandlung erst ein Jahr später (1895) und auch da nur deren erste Abteilung erscheinen lassen, erst im Jahre 1896 folgte der Schluß der ganzen Arbeit.

Nur in ganz nebensächlichen Einzelheiten habe ich hier in dieser Abhandlung meine Anschauungen ändern müssen; und doch habe ich seit der Zeit der Publication der vorläufigen Mitteilung eine ganze Reihe von Gehirnen morphologisch wichtiger Formen (*Polypterus senegalus*, *Polyodon folium*, *Chimaera monstrosa*, *Hexanchus griseus*, *Protopterus annectens*) aus eigener Ansicht kennen gelernt. Während der Zeit ist unter anderem auch BURCKHARDT'S Arbeit über den „Bauplan des Gehirns“ erschienen, in der die Homologien der einzelnen Gehirntypen auf Grundlage von Sagittalschnitten verfolgt wurden. Ich mußte dann in meiner eigenen Arbeit von einer solchen zusammenfassenden Schil-

1) Zur Lösung einiger Fragen in der Morphologie des Vorderhirns der Cranioten. Anat. Anz., Bd. 9, 1894, No. 10.

2) R. BURCKHARDT, Zur vergleichenden Anatomie des Vorderhirns bei Fischen. Anat. Anz., Bd. 9, No. 12.

derung, wie ich sie ursprünglich zu geben im Plan hatte, absehen. Ich kann jedoch hier bemerken, daß sie von der BURCKHARDT'schen eigentlich nur wenig verschieden sein würde; denn fast die ganze Auffassung, wie er sie in der angegebenen Arbeit giebt, verträgt sich gut mit den in meinen Abhandlungen verteidigten Anschauungen von dem Bau des Vorderhirns der Cranioten.

Seit dem Erscheinen meiner ausführlichen Abhandlung ist bis jetzt, soweit mir bekannt, keine Arbeit erschienen, in der von einem allgemeineren Standpunkte die Morphologie des Vorderhirns der niederen Cranioten behandelt wäre; die von EDINGER in seinem Buche¹⁾ gegebene Darstellung der Faserbahnen des Vorderhirns stützt sich hauptsächlich auf die Verhältnisse bei den von ihm speciell studirten Reptilien; was das Fischgehirn betrifft²⁾, so erklärt er es im Sinne seiner älteren Theorie von dem membranösen Pallium.

Nur wenigen Forschern verdanken wir aus der neuesten Zeit einzelne mit Hilfe der modernen Methoden (Silberimprägnationen) ausgeführte Untersuchungen über die für unsere Deutung des Fischgehirns wichtigsten Typen: das Cyclostomengehirn und das Ganoidengehirn. Da ich bei meinen eigenen Arbeiten nur das Gehirn der Cyclostomen auf diese Weise untersuchen und es dann mit der näher bekannten Bauweise des Amphibiengehirns vergleichen konnte, sind mir natürlich solche Angaben über andere Gehirne sehr willkommen, aber auch dann wenn sie sich auf das Cyclostomengehirn selbst beziehen und einzelne meiner Angaben bestätigen, vervollständigen resp. auch berichtigen können. Das Material, das ich seiner Zeit nach GOLGI bearbeiten konnte, war ziemlich spärlich, und seit jener Zeit hatte ich, da ich mich mit anderen Fragen der Wissenschaft zu beschäftigen angefangen habe, nicht die Gelegenheit, mir neues zu verschaffen und es weiter zu untersuchen.

In folgenden Zeilen will ich die einzelnen Resultate, zu welchen ich in meinen Arbeiten gekommen bin, in übersichtlicher Weise darstellen und das Verhältnis der neuesten Forschungen zu denselben besprechen:

1) Das Vorderhirn von Petromyzon habe ich in meiner ausführlichen Abhandlung (Abt. I) mit dem der Amphibien, da die Deutung dieses letzteren keinen Zweifeln unterliegt, verglichen. Ich glaube die

1) EDINGER, Vorlesungen über die nervösen Centralorgane. 5. Aufl. Leipzig 1896.

2) Abbildungen von Schnitten durch das Teleostiergehirn sind da enthalten.

vollständige Homologie der Hemisphären dieser beiden Gehirntypen durch einen Vergleich der Form, des inneren Baues (Faserbahnen) und der Entwicklungsweise nachgewiesen zu haben. Das Gehirn von *Petromyzon* ist viel primitiver als das der Amphibien gebaut; man kann an ihm keine Zeichen einer Degeneration beobachten, im Gegenteil kann man in der Entwicklung des Amphibiengehirns (*Bufo*) ein Stadium finden, das an das *Petromyzontengehirn* ungemein erinnert (l. c. p. 28).

2) Das *Petromyzontengehirn* ist, was das Vorderhirn betrifft, als das primitivste Craniotengehirn zu bezeichnen; denn auch die niedrigsten Typen der Selachiergehirne (*Notidanus*, *Chimaera*), ähnlich das Dipnoergehirn zeigen eine höhere Differenziation. Das Gehirn der Ganoiden und Teleostier darf man dagegen wegen vorhandener Spuren einer einseitigen Entwicklung (die mit dem übrigen Bau dieser Tiere in Uebereinstimmung stehen) da auch nicht berücksichtigen. Einen Beweis für die betreffende wichtige Bedeutung des *Petromyzontengehirns* bilden die Parietalorgane; diese sind hier am vollständigsten in der ganzen Reihe der Wirbeltiere entwickelt, sowohl die Epiphyse (Pinealorgan) wie das Parietalauge (Parapinealorgan) sind hier als Sinnesorgane entwickelt.

3) Die medianen Membranen der Vorderhirndecke, die als ein membranöses Pallium mit dem Pallium der Hemisphären des Amphibiengehirns und infolgedessen auch mit dem der höheren Tiere homologisirt wurden, sind nach mir den vorderen Teilen der sog. *Tela chorioidea ventriculi III* (*Auliplexus WILDER's*) homolog. Die dem Pallium der Vorderhirnhemisphäre der Amphibien homologe Partie der *Petromyzontenhemisphäre* bildet bei diesem letzteren die massive dorsale Wand des engen Seitenventrikels. Ich habe in demselben eine Schicht von Ganglienzellen gefunden, die ich nach ihrer Lage und dem Verhalten ihrer Fortsätze für Cortexzellen erklärt habe (*GOLGI-Präparate*)¹⁾. Da die kleinen Hemisphären von *Petromyzon* (und *Myxine*) eigentlich nur Anhängsel der großen *Bulbi olfactorii* darstellen, so lag der Gedanke nahe, daß jener Cortex nur ein höheres Riechcentrum darstellt und deshalb vielleicht nur mit dem olfactorischen Cortex höherer Tiere zu vergleichen ist.

Bei seinen mittels *GOLGI'scher* Methode ausgeführten Unter-

1) *STUDNIČKA*, Zur Geschichte des Cortex cerebri. Verhandl. d. Anat. Ges. in Straßburg 1894.

Derselbe, Beiträge zur Anatomie und Entwickl. des Vorderhirns, Abt. I, p. 14.

suchungen, denen wir ein ziemlich vollständiges Bild der inneren Bauweise der vorderen Partien des Ammocoetesgehirns verdanken, konnte FRIEDRICH MAYER ¹⁾ die Existenz der von mir angegebenen Zellschicht bestätigen, und man kann sie jetzt auf Grundlage directer Beobachtungen für ein höheres Riechcentrum erklären. Er erwähnt die directe Verbindung des Cortex mit dem Bulbus olfactorius und beschreibt auch eine Verbindung desselben mit den hinteren Partien des Gehirns, speciell eine Bahn, die ihn mit dem Ganglion habenulae verbindet, einen Tractus cortico-habenularis. (Diese letztere Bahn zeigt z. B. die Fig. 5, Taf. V in meiner Abhandlung, zu der ersteren gehören wahrscheinlich einige Linien in der Fig. 1 derselben Tafel.)

Die wichtige Frage, die Jedem, der sich mit den bisher erwähnten Verhältnissen bekannt gemacht hat, auftauchen muß, ist die, wie man sich die Sache vorstellen solle, daß, wenn die Hemisphäre von Petromyzon mit der eines höheren Tieres homolog sein soll, der Cortex in der ersteren nur als ein Riechcentrum, in der anderen als ein Sitz verschiedener anderer höherer Functionen dienen kann.

Solange man den massiven lateralen Theilen des Vorderhirns von Petromyzon nicht den morphologischen Wert der Hemisphären zuschreiben wollte, sondern sie nur für die Homologa der basalen Theile der Hemisphären der höheren Tiere hielt, hat man sich das Dazukommen der anderen Functionen zu der ursprünglichen olfactorischen auf die Weise vorgestellt, daß die mediane, von einer einzigen Schicht von Zellen bestehende Decke des mittleren Vorderhirnventrikels sich teilweise mehr und mehr nervös verdickt, und daß dann hier auf diesem ursprünglich indifferenten Boden neue Centra für die höchsten psychischen Functionen Platz finden. Auf solche Weise „addirt“ sich „aus einzelnen Stücken der ganze Hirnmantel“ ²⁾. Die mediane Membran ist dazu bestimmt, sich so umzuwandeln, sie ist deshalb mit dem Pallium z. B. des Säugetiergehirns homolog.

Wenn wir die vollständige morphologische Homologie der Hemisphären von Petromyzon mit denen von Amphibien und infolgedessen mit denen höherer Tiere annehmen, wie das ja aus unseren an der angegebenen Stelle veröffentlichten Untersuchungen hervorgeht, so müssen wir consequent auf das Entstehen neuer Centra innerhalb der ursprüng-

1) FRIEDRICH MAYER, Das Centralnervensystem von Ammocoetes. I. Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn. Anat. Anz., Bd. 13, 1897, No. 24.

2) EDINGER, Die Entwicklung der Hirnbahnen in der Tierreihe. Deutsche med. Wochenschr., Bd. 22, 1896. EDINGER hat die betreffende Theorie eigentlich für das Teleostiergehirn aufgestellt, doch müßte man sie auch für das Cyclostomengehirn anwenden.

lich kleinen massiven Hemisphäre und nicht außerhalb derselben aus der benachbarten Membran denken. Sie entstehen also nicht auf einem indifferenten Boden, sondern aus Gehirnteilen, die schon ihre älteren Functionen besitzen.

Man kann sich die Sache etwa so vorstellen, daß infolge neu angelegter nervöser Verbindungen des Vorderhirns mit einzelnen der hinter ihm gelegenen Hirnteile (wie solche ja auch die andere Hypothese voraussetzen muß!) einzelne Teile der bisher überwiegend olfactorischen Hemisphäre allmählich andere Functionen übernehmen, und daß sich dann aus einem Teile der alten neue Centra ausbilden; die olfactorische Function bleibt z. B. schließlich nur auf einen kleinen Teil derselben beschränkt¹⁾. Das Gesetz, das uns eine solche Annahme erlaubt, ist das bekannte Gesetz des Functionswechsels.

Wir glauben, daß diese von uns hier ausgesprochene Hypothese, obwohl für sie, ebenso wie für die RABL-RÜCKHAND-EDINGER'sche Theorie von dem membranösen Pallium und der Addition der einzelnen Functionen directe Beweise fehlen, viel wahrscheinlicher ist; indirect ist sie ja ein Postulat unserer vergleichend-anatomischen Untersuchungen. Daß indifferente Membranen, die hier und da dazu noch teilweise in drüsenähnliche Organe (Plexus chorioidei) umgewandelt werden können, zum Sitze der höchsten psychischen Functionen sich umwandeln könnten, kann man sich, ebenso wie jene Addition dieser Functionen, weniger leicht vorstellen.

Die Hemisphäre von Petromyzon ist, wie nach diesen Betrachtungen ersichtlich ist, zwar, vom morphologischen Standpunkte genommen, mit der der höheren Tiere homolog, physiologisch ist sie jedoch derselben nur teilweise gleichwertig. Nach der Theorie von dem membranösen Pallium wären die Hemisphären weder morphologisch noch physiologisch gleichwertig.

4) Das Vorderhirn der Ganoiden und der Teleostier ist bekanntlich von dem der Amphibien und der höheren Tiere sehr verschieden gebaut. Auch dann, wenn es im Sinne der Theorie von dem membranösen Pallium gedeutet wird, sind die Unterschiede zu groß. Es stellt eben den Anfang einer ganz selbständigen Entwicklungsreihe

1) In der sich von kleinen Anfängen allmählich entwickelnden Großhirnrinde finden schließlich die höchsten psychischen Functionen ihren Sitz. Dieselben haben sich kaum erst hier entwickelt, sondern haben sich aus den ursprünglich in verschiedenen Teilen des Gehirns localisirten Centren allmählich hierher concentrirt und dabei natürlich vervollkommenet. Bei Petromyzon sehen wir noch keine Spuren dieser Concentration.

dar, die in dem Teleostiergehirn ihren Gipfel erreicht. Das Amphibiengehirn steht im Gegenteil dem Ursprung einer anderen Reihe sehr nahe, in welcher das Reptiliengehirn und weiter das Säugetiergehirn höhere Entwicklungstypen darstellen. Wenn wir das Vorderhirn der Ganoiden deuten wollen, so müssen wir es entweder mit dem der niedrigsten Selachier (Notidaniden) vergleichen, wie das BURCKHARDT („Vorderhirn bei Fischen“) gethan, oder mit dem Gehirn der Cyclostomen, wie ich das in meiner vorläufigen Mitteilung angedeutet habe. In meiner ausführlichen Abhandlung habe ich auf das mir unterdessen bekannt gewordene Vorderhirn der *Chimaera monstrosa*, das ein Verbindungsglied zu dem Gehirn der niedrigsten Haifische (Notidaniden) vorzustellen scheint, aufmerksam gemacht; sonst habe ich die auffallende Ähnlichkeit des Ganoidenvorderhirns mit dem der Cyclostomen (Petromyzon) auf der Grundlage von zwei Beispielen (*Polyodon folium* und *Polypterus senegalus*) nachzuweisen gesucht. Ich besprach an jener Stelle die Verhältnisse der rudimentären Seitenventrikel der ganz massiven Hemisphären dieser letzteren Gehirnformen¹⁾ und habe die bekannte weite, den mittleren Ventrikel zwischen den Hemisphären bedeckende Membran (das „membranöse Pallium“) mit den auch an höheren Gehirntypen erhaltenen medianen membranösen Wänden (vordere Partie der *Tela chor.* und *Lamina supraneuroporica*) verglichen. Auf die Einzelheiten jener Vergleiche will ich hier nicht von neuem eingehen; dagegen bemerke ich hier, daß in den massiven Partien, die ich mit den ganzen Hemisphären der höheren Gehirntypen homologisire, von JOHNSTON²⁾ eine äußere Schicht von Ganglienzellen gefunden wurde, die er als einen Cortex deutet.

Eine Verbindung dieser Zellen mit dem *Bulbus olfactorius* kann dieser Forscher nicht mit Sicherheit finden (l. c. p. 236). Dagegen wurde eine Verbindung mit dem Ganglion *habenulae* („*Tractus olfactohabenularis*“) entdeckt. Diese letztere entspricht den analogen Verbindungen in dem Cyclostomen- und Amphibiengehirn, die hier in den pallialen Teil der Hemisphäre eingehen.

Diese Angaben, wenn sie auch durch weitere Untersuchungen zu vervollständigen sind, sprechen entschieden zu Gunsten meiner Auffassung des Ganoidengehirns. Wie bei *Petromyzon* würde ich auch

1) EDW. PHELPS ALLIS (The cranial Muscles etc. in *Amia calva*. Journ. of Morphol., 1897, p. 508.) findet an dem Vorderhirn der *Amia* einen Divertikel, den er mit dem *Cornu poster. ventr. later.* des *Petromyzontengehirns* vergleicht.

2) J. B. JOHNSTON, The olfactory Lobes, Fore-brain, and habenular tracts of *Acipenser*. Zoolog. Bulletin, Vol. 1, Boston 1898.

hier die Ursprungsstelle des übrigen Cortex nicht außerhalb der massiven Gehirnteile, sondern innerhalb derselben suchen¹⁾.

Das Gehirn der Teleostier betrachte ich als eine Modification des Ganoidengehirns, und dasselbe eignet sich an sich selbst kaum zur Lösung der Frage nach den Homologien des Vorderhirns.

5) Aus meinen Untersuchungen über die erste Anlage der Hemisphären des Vorderhirns von *Petromyzon* (I. Abt. meiner Arbeit, p. 18, 19) geht hervor, daß jede derselben, unabhängig von der anderen, durch eine Verdickung der Wand der ursprünglichen Gehirnröhre entsteht; dasselbe gilt auch für das Gehirn der anuren Amphibien (p. 27), und wahrscheinlich muß man dasselbe für die stark cänogenetisch veränderte Entwicklung des Amniotengehirns annehmen. Wenn man das Gehirn der Ganoiden und Teleostier in der von mir angegebenen Weise deutet und die medianen Membranen derselben nicht zu den Hemisphären als eine Anlage²⁾ des Palliums derselben rechnet, sondern dieselben für einen besonderen Teil der Wand der Gehirnröhre hält³⁾, so muß man auch für diese Gehirntypen die selbständige Entstehung jeder der massiven Hemisphären anerkennen.

Das Gehirn aller bisher genannten Typen besitzt Hemisphären, die paarig angelegt und auch später ausgesprochen paarig sind. Anders verhalten sich viele Selachier; hier sind, wie bekannt, die beiden Hemisphären median nur durch eine Raphe getrennt und stellen von außen einen scheinbar unpaaren Gehirnteil dar. Ich habe in meiner vorläufigen Mitteilung zuerst diesen „unpaaren“ Zustand des Gehirns der Selachier für einen secundären erklärt. Diese meine Auffassung wurde bekanntlich gleich darauf von BURCKHARDT, der von den niedrigsten Selachiertypen deutlich paarige, d. i. durch mediane

1) Wenn JOHNSTON (l. c. p. 236) in den Membranen des Acipenser-gehirns einzelne Zellen findet, die der Lage nach den Zellen des dorsalen Cortex zu entsprechen scheinen („In the choroid roof of the fore-brain in *Acipenser* I have had one or two nerve cells and fibers impregnated in a few preparations“), so ist das noch kein Beweis für die Homologie jener Membranen. Noch heute muß ich den Umstand betonen, daß directe Uebergänge von einem membranösen Pallium der Hemisphären zu einem massiven von niemandem bisher beschrieben wurden.

2) Von einer Rückbildung des Palliums zu einer Membran redet heute schon niemand, sondern immer von einem progressiven Prozesse (Addition des dorsalen Cortex).

3) Auch nach BURCKHARDT's „Bauplan des Gehirns“ ist die mediane Partie jener Membran (oder dieselbe in toto?) das Homologon einer *Lamina supraneuroporica* anderer Gehirne.

Membranen verbundene Hemisphären beschrieb („Das Vorderhirn bei Fischen“, Anat. Anz., Bd. 9, No. 12), bestätigt. Auch RABL-RÜCKHARD („Das Vorderhirn der Cranioten“, *ibid.*, Bd. 9, No. 17) hat sich für die Paarigkeit der Hemisphären aller Cranioten und zwar ohne Ausnahme ausgesprochen. Wenn er die Berechtigung meiner Bezeichnung des Gehirns höherer Selachier als „unpaar“ bestreitet, so handelt es sich da nur um ein Mißverständnis; dasselbe gilt auch von BOTAZZI¹⁾. Es wäre übrigens gut, diese Bezeichnung durch eine andere zu ersetzen, bisher ist es jedoch nicht geschehen.

Wenn ich in meiner vorläufigen Mitteilung das Selachiovorderhirn als ein im Vergleich mit dem einfacheren Petromyzontengehirn und dem der Amphibien abweichend gestaltetes angesehen habe, so hat dies, wie wir sehen, von keiner Seite einen Widerstand gefunden. Heute wird, glaube ich, niemand in der vergleichenden Anatomie des Vorderhirns und des Gehirns überhaupt von den Selachiern ausgehen, wie man das früher zu thun geneigt war.

Prag, Mai 1898.

Nachdruck verboten.

Ueber das Centrosoma der tierischen Zellen und die homodynamen Organe bei den Pflanzen.

Von Dr. BOHUMIL NĚMEC in Prag.

Mit 18 Abbildungen.

Obzwar das sog. Centrosoma in den letzten Jahren zum Gegenstand vieler und sorgfältiger Untersuchungen wurde, sind wir bis heute nicht im Stande, zu sagen, was für eine Bedeutung diesem winzigen Organulum zukommt. Die meisten Forscher halten es für ein ständiges, wirkliches Zellenorgan, obzwar seine Anwesenheit nicht in allen Zellen und in allen ihren Entwicklungsstadien bewiesen werden kann. Allerdings könnte das Centrosoma auch als ein durch eigenartige Plasmaanordnung hervorgerufenes Artefact gedeutet werden, ein Artefact, das dort, wo es erscheint, auf gleichartige sich in der Zelle abspielende Prozesse hinweist.

Die Schwierigkeiten, die uns in der Deutung der Function des Centrosoms vorliegen, werden noch größer, wenn man bedenkt, daß es

1) BOTAZZI, Le cerveau antérieur des Sélaciens. *Archiv. italiennes de biol.*, T. 24, Fasc. 3.

auch kinetische Kernteilungen ohne Centrosoma giebt; und dennoch sind derartige Kernteilungen nicht principiell von denjenigen verschieden, wo sich Centrosomen finden. Das Erscheinen einer achromatischen Figur, die Teilung der Chromosomen und ihre Bewegung zu 2 oder mehr Polen haben beide Typen gemeinsam. Die Kernteilungen mit, sowie auch ohne Centrosoma können mit größter Wahrscheinlichkeit als analoge und homodyname Erscheinungen betrachtet werden. Dies erweckte in mir den Wunsch, die beiden Typen zu vergleichen und das Gemeinschaftliche womöglich hervorzuheben.

Als Typen der kinetischen Kernteilungen ohne Centrosoma wählte ich die Pollenmutterzellen von *Larix decidua* und die Zellen der Vegetationspunkte von *Equisetum arvense*. Als Typus der Teilung mit Centrosomen wurde das Ei von *Rhynchelmis limosella* genommen, wobei ich mich auf die im Jahre 1886 beendeten und 1888 publicirten Untersuchungen von Prof. VEJDOVSKÝ stützte. Dieser Forscher hatte Gelegenheit, heuer *Rhynchelmis* gemeinsam mit Dr. MRÁZEK ¹⁾ mit Hilfe der modernen Methoden zu untersuchen, und konnte seine älteren Angaben bestätigen. Außerdem sind für unseren Vergleich besonders die Arbeiten von SOBOTTA ²⁾, v. ERLANGER ³⁾ und G. BEHRENS ⁴⁾ wichtig, da durch dieselben die Angaben von VEJDOVSKÝ über *Rhynchelmis* bestätigt werden.

Bekanntlich ⁵⁾ bringt in das reife Ei das Sperma eine Centrosphäre, um diese entsteht eine plasmatische Radiation, die Centrosphäre wächst dann zu einer großen, monocentrisch radiär gestreiften Kugel heran, die den Kern an Größe vielfach übertrifft. Sodann dringt der Kern in dies, jetzt ellipsoidisch gestaltete Gebilde, das von VEJDOVSKÝ als Periplast bezeichnet wurde. In diesem Periplast entwickelt sich die achromatische Spindel mit den beiden polar liegenden Tochtercentren. Wie die neuen Centren entstehen, belehren uns besonders Bilder, die man im Stadium von zwei Blastomeren zu Gesicht bekommt. Die Centrosphären der beiden Pole wachsen nämlich während der Meta-

1) Eine vorläufige Mitteilung wird demnächst erscheinen.

2) SOBOTTA, Reifung und Befruchtung des Amphioxuseies. Arch. f. mikr. Anat., 1897.

3) v. ERLANGER, Zur Kenntnis der Zell- und Kernteilung I., II. Biologisches Centralblatt, 1897, 1898.

4) G. BEHRENS, Die Reifung und Befruchtung des Forelleneies. Anatomische Hefte, 1898. Heft 32.

5) R. v. ERLANGER, De la provenance du corpuscule central (centrosome) dans la fécondation. Arch. d'anat. microscopique, Paris, T. 1, 1897.

kinesis zu einer wiederum großen, fein reticulirten Kugel heran, um welche auch eine plasmatische Radiation zu bemerken ist. Im Centrum dieser Kugel befindet sich ein winziges Körperchen, um welches sich eine neue endogene Kugel zu bilden beginnt, die sich teilt, jedoch die beiden neuen Kugeln bleiben durch eine Spindel verbunden. Die beiden endogen entstandenen „Enkelperiplaste“ wachsen wieder stark heran, zwische beide dringt der eben reconstruirte Kern und bereitet sich zu einer neuen Teilung.

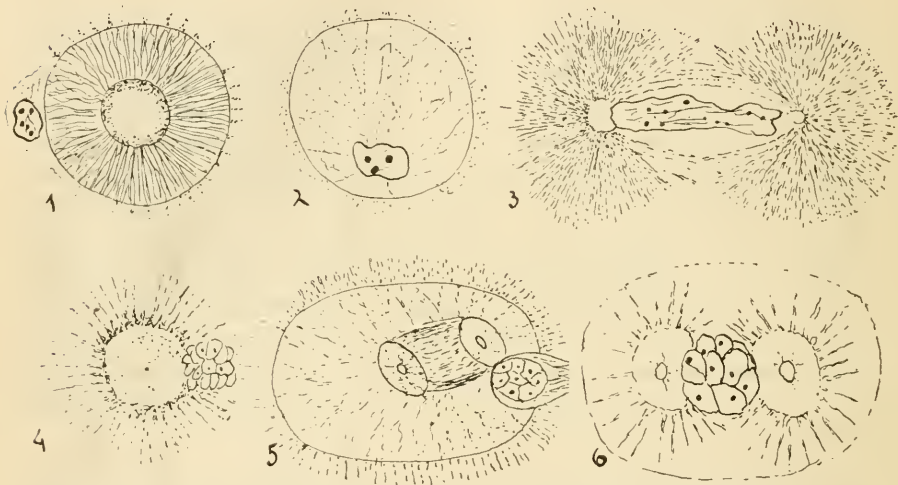
Man sieht also: Vor der ersten Teilung häuft sich um die mit dem Sperma eingedrungene Centrosphäre ein radiär angeordnetes Plasmamaterial an, die Centrosphäre beginnt stark zu wachsen, und der Kern dringt in dieselbe. Diese vergrößerte Centrosphäre leistet dann Material zur Bildung der achromatischen, kinoplasmatischen Figur, und ebenso auch Material zu dem Heranwachsen der Tochtercentren. Jetzt teilt sich der Kern und auch die Zelle. Unterdessen sind die Tochtercentren stark herangewachsen, es entstehen in ihnen endogen neue „Enkelperiplaste“, es bildet sich endogen, im Inneren der aus den Tochttersphären entstandenen Tochterperiplaste, die ganze achromatische Figur der nächsten Teilung aus. Und so geht es weiter. Jedes Centrum häuft um sich ein reiches kinoplasmatisches Material an, aus dem sich die achromatische Figur der nächsten Kernteilung differenzirt.

Aehnlich schildert ERLANGER (l. c.) die Vorgänge während der ersten Teilung des Seeigeleies. Auch hier häuft sich um die aus dem „Mittelstück“ des Sperma hervorgegangenen Centrosomen ein hyalines Plasmamaterial an, das Centroplasma, welches sich stark vergrößert und zwar hier im gleichen Maße, wie das Volumen des Kernes abnimmt. Die Spindelfasern bilden sich hier im Kerninneren, vom Pole beginnend, wachsen sie zum Aequator. Um die Centralkörper treten dann dickwandigere, besonders färbbare Alveolen auf, die ein linsenförmiges Gebilde darstellen, in dem sich die Centrosomen eben geteilt haben. Nun dringt der Tochterkern in die großen Centroplasmen, um sich zur weiteren Teilung zu bereiten. Diese Teilung wird im Innern der Centroplosmakugel vollzogen. Es häuft sich also auch hier um die Centralkörper ein eigenartiges, wohl kinoplasmatisches Material an.

ERLANGER hat zwar diese Prozesse nicht als Ansammlung von kinoplasmatischem Material bezeichnet, es liegt jedoch auf der Hand, daß dieselben, da sie völlig den in Rhynchelmiseiern klar hervortretenden Erscheinungen gleichen, auch nicht anders gedeutet werden können. Ein starkes Heranwachsen der Centrosphären haben auch

(l. c.) SOBOTTA und BEHRENS, vor längerer Zeit jedoch auch AGASSIZ und WHITMAN in Teleostiereiern beobachtet.

Daß die Deutung der vorliegenden Thatsachen nicht eine andere sein kann, als daß es sich um Anhäufung von kinoplasmatischem Material für die nächste Teilung handelt, beweisen genügend die beigelegten Abbildungen, die halbschematisch einige typische Vorgänge im Rhynchelmisei darstellen (nach VEJDOVSKÝ).



In Fig. 1 liegt noch der Kern neben dem heranwachsenden Spermacentrum. Er dringt in dasselbe (Fig. 2), und aus dem Gebilde bildet sich die Furchungsspindel mit den Tochtercentren (Fig. 3). Das Tochtercentrum wächst während der Metakinesis heran, und der sich reconstruierende Tochterkern dringt in den neuen „Periplast“ (Fig. 4). In demselben entwickelt sich endogen die neue achromatische Teilungsfigur (Fig. 5). Zwischen die „beiden Enkelperiplaste“ stellt sich dann der Tochterkern und bereitet sich zu einer neuen Teilung (Fig. 6).

Jetzt werden wir eine Schilderung derjenigen Prozesse folgen lassen, die man in einer pflanzlichen Zelle beobachtet, welche kein Centrosoma besitzt. Ich wähle die erste Teilung in der Pollenmutterzelle von *Larix decidua*¹⁾.

Der Kern liegt größtenteils im Centrum der Zelle. Um ihn herum entwickelt sich zunächst eine plasmatische Radiation (Fig. 7). Diese Radien reichen oft vom Kern bis zur Zellwand und inseriren hier an der Hautschicht. An der Kernperipherie sammeln sich die Leukoplaste an. Jetzt beginnt sich um den Kern ein körniges Plasma anzusammeln,

1) Meine Befunde stimmen in der Hauptsache mit BELAJEFF's Angaben in Flora, Erg.-Bd. 1894, überein.

das nicht selten, wenn die Ansammlung ihren Höhepunkt erreicht, scharf vom übrigen Plasma abgegrenzt erscheint (Fig. 8). Gleichzeitig sind im peripheren übrigen Plasma große Vacuolen erschienen, so daß man zu dem Schlusse berechtigt ist, daß hier eine wirkliche Plasmabewegung von der Zellperipherie gegen den Kern hin stattfindet.

In dieser körnigen Anhäufung ist zuweilen auch eine grobe, radiär verlaufende Streifung zu constatiren. Jetzt erscheint jedoch um den Kern ein hyaliner Hof, welcher gleichzeitig, wie die Masse der körnigen Anhäufung kleiner wird, wächst (Fig. 9), es erscheint in ihm ein lockeres Reticulum, aus dem sich dann Fasern entwickeln.

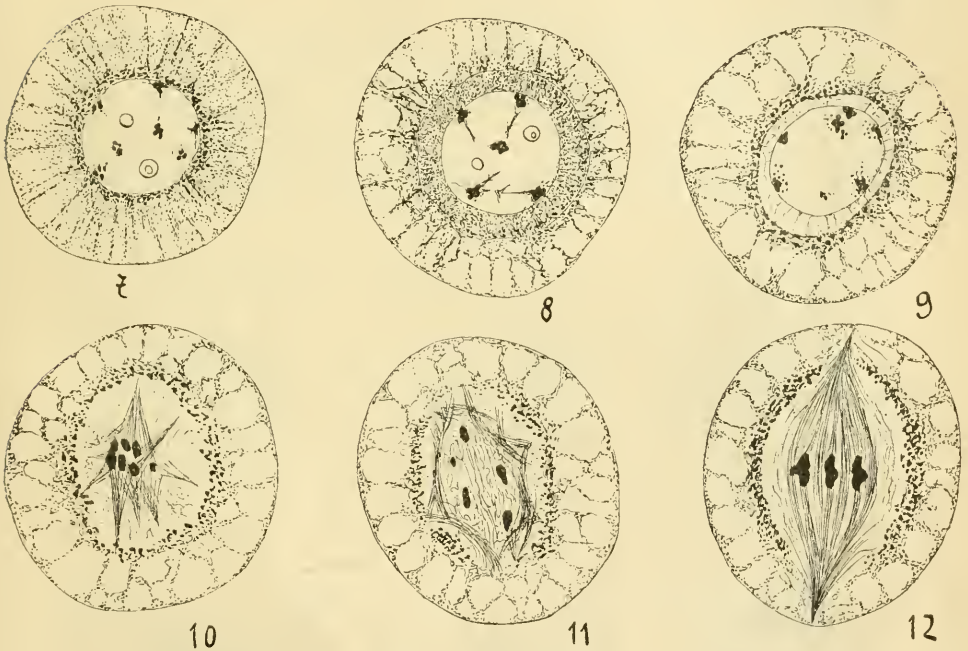


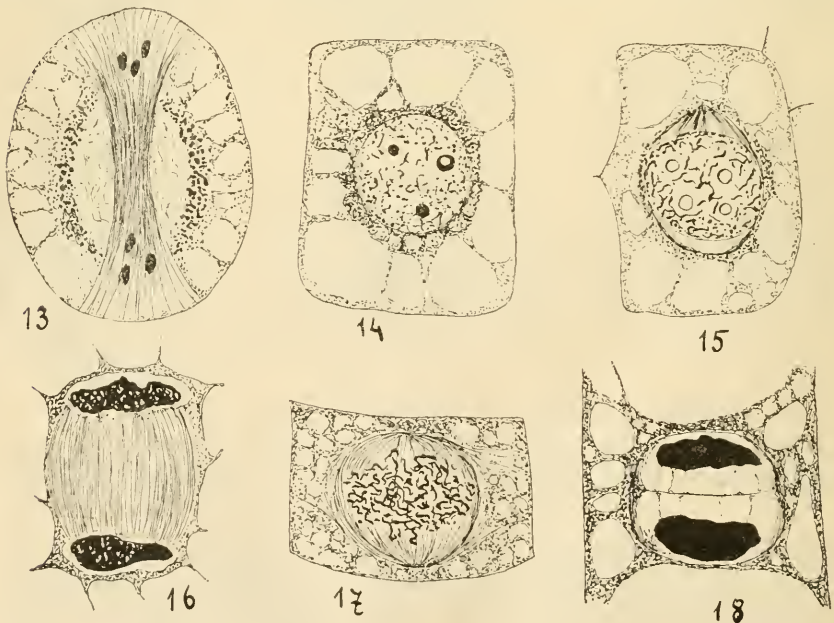
Fig. 7—12. Die Vorbereitungsstadien zur ersten Kernteilung in den Pollenmutterzellen von *Larix decidua*.

Es scheint jetzt auch der Kern etwas sich zu vergrößern, um ihn herum bilden sich Bündel von feinen, unregelmäßig und bogig verlaufenden Fäserchen (Fig. 10), es differenzieren sich jedoch auch im Kerninneren achromatische Fäden. Das so entstandene achromatische Material ist zunächst polycentrisch angeordnet (Fig. 11) [wohl ein Querschnitt durch das in Fig. 10 abgebildete Stadium], wird dann jedoch streng bipolar (Fig. 12).

Wie aus der bisherigen Schilderung ersichtlich ist, greift in die Vorbereitungsstadien kein Centrosoma ein, es tritt auch überhaupt während der ganzen Kernteilung nicht auf. Seine Anwesenheit wird auch durch eigenartige garbenförmige Figuren unwahrscheinlich gemacht, die, im Aequator verschmälert, zu den Polen hin sich fächerförmig ausbreiten (Fig. 13).

Das Hauptsächlichste ist, daß in einer Zelle, die kein Centrosoma besitzt, während der Prophasis das Plasma von der Zellenperipherie zum Kerne wandert, hier bildet sich ein hyaliner oder fein reticulirter, den Kern umgebender Hof, in welchem sich der größte Teil der kinoplasmatischen Fäserchen differenzirt. Ein Teil der achromatischen Fäden bildet sich auch im Kerninneren aus.

Ein wenig abweichend gestaltet sich die Prophasis in vegetativen Zellen der bipolar organisirten Pflanzenteile. Hier erscheint die Figur von Anfang an bipolar¹⁾. Zunächst sammelt sich auch ein körniges Plasma um den Kern herum (Fig. 14). In dieser Ansammlung tritt ein hyalines, den Kern umgebendes, bipolar gestaltetes (meist



1) B. NĚMEC, Ueber die Ausbildung der achromatischen Kernteilungsfigur im vegetativen und Fortpflanzungsgewebe der höheren Pflanzen. Bot. Centralblatt, 1898.

ovoidales) Gebilde (cfr. Periplast) auf, in welchem sich die achromatischen Fasern entwickeln (Fig. 15). Im weiteren Verlaufe schwillt der Kern etwas an (besonders bei einigen Gymnospermen), seine Membran verschwindet (Fig. 17), und die achromatischen Fasern dringen auch in den früher vom Kern eingenommenen Raum. Es läßt sich an einigen Objecten constatiren (*Allium cepa*), daß sich an der Bildung der faserigen kinoplasmatischen Differenzirungen auch das achromatische Kernreticulum beteiligt.

Der durch den „Periplast“ geschaffene hyaline, von achromatischen Fasern durchsetzte Raum kann lange erhalten bleiben, und ebenso wie sich bei *Rhynchelmis* die ganze Kernteilung im Inneren des „Mutterperiplastes“ abspielen kann, fand ich es auch in der Stammvegetationsspitze von *Equisetum arvense* (Fig. 18). Die Tochterkerne bleiben überhaupt während der Anaphasis von einem hyalinen Hof umgeben (Fig. 16), der jedoch gleichzeitig mit dem Heranwachsen des sich reconstruierenden Kernes abnimmt und endlich verschwindet.

Das Centrosoma kann sich auch an der Zellteilung beteiligen, natürlich nur durch Vermittelung der von ihm ausgehenden Radien. Eine typische Zellplattenbildung, die ganz das Bild der Zellplattenbildung in pflanzlichen Zellen nachahmt, findet während der Furchung des *Rhynchelmiseies* statt. Derselbe Proceß wurde auch von KOSTANECKI¹⁾ für *Ascaris* beschrieben. Die eigentlichen, den Verbindungsfasern der Pflanzenzellen homologen Fäden scheinen jedoch größtenteils nur noch als functionslose Reste aufzutreten. Im Ascus der Pilze bilden direct die vom Centrosoma ausgehenden Strahlen die Hautschicht und Membran der Spore²⁾.

Bei den Gefäßpflanzen wird die neue Zellwand bekanntlich durch Vermittelung der die Kerne verbindenden Fasern gebildet, welche von den Kernen gegen einander auswachsen³⁾. Doch hat STRASBURGER im Embryosack von *Ephedra* eine ganz freie Zellbildung gesehen, welche darin bestand, daß um jeden Kern sich eine Strahlung entwickelte, die Fasern bildeten an ihrem Ende Knötchen, die sich bis zur Berührung vergrößerten und so die neue kuglige Zelle vom übrigen Plasma absonderten. Ich habe im Pollenkorn von *Fritillaria imperialis* eine Zellplattenbildung beobachtet, die in der Mitte zwischen der

1) KOSTANECKI, Die Bedeutung der Polstrahlung während der Mitose. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 50, 1897.

2) R. A. HARPER, Kernteilung und freie Zellbildung im Ascus. PRINGSHEIM, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 30.

3) Diejenigen ausgenommen, welche als Reste der inneren Spindelfasern persistiren.

typischen und um einen selbständigen Kern frei entstehenden steht. Der mittlere Teil der neuen Zellwand bildete sich hier nach der ersten Kernteilung aus den die beiden Tochterkerne verbindenden Fasern, der periphere Teil jedoch durch Knötchenbildung an Fasern, die frei von dem generativen Kerne ausstrahlten. Es kann also eine Zellwandbildung gerade so von einem selbständigen, in keiner Beziehung zu einem anderen Kerne stehenden Kern ausgehen, wie von einem selbständigen freien Centrosoma.

Vergleichen wir nun die Vorgänge, die wir in sich zur Teilung bereitenden und in sich teilenden Zellen constatirten, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

1) Um das Centrosoma treten radiär verlaufende plasmatische Fäserchen auf; wo das Centrosoma fehlt, treten derartige Fasern um den Kern herum auf.

2) Um die Centrosomen sammelt sich ein eigenartiges Plasma an (Periplast), aus dem das Faserwerk der achromatischen kinetischen Figur hervorgeht.

In Zellen, die kein Centrosoma besitzen, sammelt sich derartiges Plasma um die Kerne an, aus dieser Ansammlung differenzirt sich ein hyalines Gebilde, in welchem das Faserwerk der achromatischen Figur polycentrisch oder bipolar sich entwickelt.

3) Ein Teil der achromatischen Fasern kann sich im Kerninneren ausbilden, desgleichen auch in Zellen, die kein Centrosoma besitzen.

4) Die Zellwandbildung kann ausschließlich aus den vom Centrosoma ausstrahlenden Fäserchen von sich gehen.

In den Zellen höherer Pflanzen, wo das Centrosoma fehlt, geht die Zellwandbildung aus knötchenförmigen Verdickungen an Fasern vor sich, die von den Kernen aus heranwachsen.

Es tritt aus dieser Zusammenstellung klar zu Tage, daß beiderlei Prozesse ganz analog sind, im ersten Falle haben sie das Centrosoma als Centrum, im anderen den Kern. Ich zögere auch nicht, das Centrosoma als homodynam dem Kerne der Zellen, wo das Centrosoma fehlt, vor und nach der Kernteilung zur Seite zu stellen.

Das Centrosoma wird größtenteils als ein „dynamisches Element“ der Zelle bezeichnet. Es läßt sich auch gar nicht leugnen, daß es zur Kernteilung in einer engen Beziehung steht. Es fragt sich jedoch, in welcher Kernteilungsphase es activ auftritt. Daß dies nicht während der Metakinesis geschieht, wird schon dadurch wahrscheinlich, daß die Metakinesis ganz normal ohne Centrosoma verläuft (*Amoeba binucleata* nach Schaudinn, Gefäßpflanzen). Wenn wir das Centro-

soma als homodynam mit dem Kern während einiger Phasen bezeichneten, so wird der Schluß nahe liegen, daß es activ fungirt in denjenigen Phasen, wo auch noch der Kern als solcher vorhanden ist. Und wir haben constatirt, daß der Kern fast während der ganzen Prophasis (in Zellen ohne Centrosoma) erhalten bleibt, und daß er während dieser Zeit ein kinoplasmatisches Material um sich anhäuft. Auch um das Spermacentrum des *Rhynchelmis*-Eies häuft sich in demselben Stadium ein reichliches Material an, aus welchem sich die Teilungsfigur ausbildet. Zur nächsten Teilung sammelt sich hier das kinoplasmatische Material schon während der Metakinesis, zur Zeit der Anaphasis bilden sich schon die Centra der weiteren Teilung aus dem angehäuften Material aus. Dies hängt mit der raschen Folge der einzelnen Teilungen während der Eifurchung zusammen, die Schaffung von kinoplasmatischem Material eilt hier der Teilung weit voraus.

Durch diese Annahme wird die active Thätigkeit des Centrosoms, sowie des Kernes in Hinsicht auf die Kernteilung in Zellen, die kein Centrosoma besitzen, hauptsächlich in die Prophasis verlegt, wo die beiden homodynamen Organe als Centrum einer plasmatischen Ansammlung fungiren. In diesem Sinne stimme ich der Auffassung von BRANDES¹⁾ zu, der zufolge das Centrosoma ein Plasmacentrum und kein Teilungselement vorstellen dürfte.

Zum zweiten Male sind der Kern oder das Centrosoma bei der Zellwandbildung homodynam activ thätig, denn die primäre Hautschicht geht direct aus den vom Centrosoma einerseits und vom Kern andererseits ausgehenden Radien hervor.

Nicht ohne Interesse dürfte auch der Umstand sein, daß, wenn im Kerninneren nicht Raum genug für die Chromosomenverteilung ist, derselbe durch die Differenzirung des Periplastes (Centroplasma) vom Centrosoma aus oder des hyalinen Hofes vom Kern aus geschaffen wird.

Da die Metakinesis in ganz derselben Weise sowohl in Zellen mit als auch ohne Centrosoma verläuft, scheint es mir ganz überflüssig zu sein, das Centrosoma als activ auch für diesen Proceß zu halten. Allerdings ist es möglich, daß es hier lediglich als Insertionspunkt der organischen Radien fungirt, meistens schafft es jedoch schon jetzt Material für die weitere Teilung an.

1) G. BRANDES, Die Einheitlichkeit im Bau der tierischen Spermatozoen. Verh. d. Deutsch. zool. Ges., 1897. BRANDES giebt auch zu, daß das Plasmacentrum häufig in der plasmatischen Kernsubstanz versteckt sein kann.

Eine solche Auffassung des Centrosoms, wie wir sie eben skizzirt haben, macht wohl eine Nachuntersuchung mancher Objecte nötig, wo theils nur das Centrosoma selbst ohne Rücksicht auf die Plasmaumlagerungen studirt wurde, andererseits wo die Centrosomen nur dann als normal gestaltete Organe beschrieben wurden, wenn sie das Aussehen einer schematischen Centrosphäre besaßen.

Bekanntlich hat besonders LAUTERBORN¹⁾ den Gedanken gefördert, daß das Centrosoma auch morphologisch dem Kern gleich ist. Er geht da von einer zweikernigen Zelle aus, in welcher sich im phylogenetischen Entwicklungsgange die Kerne physiologisch specialisirten und gleichzeitig damit auch in ihrer Structur divergirt. Durch diese Anschauung würde auch unsere Annahme an Wahrscheinlichkeit gewinnen, daß nämlich der Kern der Zellen ohne Centrosoma dem Centrosoma vor und nach der Chromosomenverteilung homodynam ist. Hier erfüllt nämlich noch die beiden Functionen ein einziges Organ.

Ziehen wir jedoch die über die Kernteilung der Euglenen und einiger Heliozoen bekannten Thatsachen in Betracht, so wird man sehen, daß hier der dem Centrosoma mutmaßlich homologe Centralkörper im Kerninneren liegt, also dem Kern angehört, daß weiter das Centrosom der Algen²⁾ und Pilze und auch einiger Rhizopoden (*Euglypha* nach SCHEWIAKOFF) stets in inniger Verbindung mit der Kernmembran verbleibt, ja vielleicht nur einen differenzirten Teil der Kernperipherie darstellt. Man wird sich dann nicht principiell gegen eine Annahme stellen, daß das Centrosoma ein Derivat des Kernes ist, gerade so, wie es in den erwähnten Fällen noch ein wirklicher Kerntheil ist. Man könnte sodann das Centrosoma als einen specialisirten Kerntheil deuten, der natürlich auch im phylogenetischen Entwicklungsgange ganz selbständig werden konnte.

Doch liegen derartige theoretische Ausführungen nicht im Plane meiner Mitteilung. Ich wollte nur darauf hinweisen, daß sich die Kernteilungen mit und ohne Centrosoma ganz gut vergleichen lassen, daß weiter in der Pro- und Anaphase derartiger Kernteilungen der Kern das Centrosoma ganz homodynam vertreten kann und daß gerade in diese Stadien die active Thätigkeit des Centrosoms zu legen ist. Die Hauptrolle des Centrosoms würde dann nicht in einer mechanischen

1) R. LAUTERBORN, Untersuchungen über Bau, Kernteilung und Bewegung der Diatomeen. Leipzig 1896.

2) Die von MITZKEWITSCH neuerdings über die Kernteilung bei *Spirogyra* publicirten Mitteilungen (Flora, Bd. 85) zeigen, daß auch hier der Kern noch die Functionen des Centrosoms erfüllt.

Bethätigung an der Chromosomenverteilung liegen, sondern in Schaffung und Anordnung von kinoplasmatischem Material, gerade so, wie dies der Kern in den Zellen der höheren Pflanzen selbst thut. Auf welche Weise dies geschieht, ist jedoch nicht sicher zu sagen. Daß der Kern ein chemisches Centrum für manche Transactionen im Protoplasma darstellt, ist sicher. Darauf deutet auch die um denselben auftretende Radiation hin, welche wohl als Ausdruck einer derartigen Anordnung der organisirten Elemente des Protoplasmas zu betrachten ist, bei welcher eine gewisse Action vom Kerne aus gegen die Peripherie der Zelle oder ein Austausch zwischen dem Kerne und Trophoplasma geschieht. Denn es läßt sich analog bei vielen Organen, wo im Protoplasma in einer bestimmten Richtung gewisse chemische Actionen, z. B. Beförderung von gewissen Stoffen, vor sich gehen, eine in dieser Richtung scharf ausgeprägte Streifung des Protoplasmas beobachten.

Das gilt z. B. für das Kiemenepithel, das Plasma der Excretionsorgane, das Plasma der die Cuticula bildenden Epithelialzellen u. s. w. Wird der Kern der Pollenmutterzellen von *Larix* mit dem hyalinen Hofe umgeben, so verschwinden allmählich die plasmatischen Radianen, und im „Periplast“ bilden sich zunächst wieder radiär (was besonders in Sporenmutterzellen von *Equisetum* zu sehen ist) kinoplasmatische Fäserchen aus, offenbar wieder als Ausdruck einer Einwirkung des Kerns auf die Constellation der plasmatischen Elemente im hyalinen Hofe, deren meiste zu Reihen zusammentreten, die jedoch so fest gefügt werden, daß sie ihre Selbständigkeit eine ziemlich lange Zeit — fast während der ganzen Teilung — behaupten können. In ihrer Anordnung unterliegen sie dann wahrscheinlich den physikalischen Eigenschaften der sie umgebenden apoplasmatischen Strukturen, wobei der Oberflächenspannung eine nicht unwesentliche Rolle zukommen dürfte.

Eine solche Thätigkeit, die besonders in Molecularumlagerungen und Anordnung der organisirten Elemente des Protoplasma beruhen dürfte, kommt während einiger Phasen meiner Meinung nach dem Centrosoma, und wo dies fehlt, dem Kerne zu.

In dieser Hinsicht wurde auch der Kern der Zellen, wo es keine Centrosomen giebt, während der Pro- und Anaphasis als homodynam dem Centrosoma zur Seite gestellt, da hier der Kern neben anderen auch die Functionen, die sonst dem Centrosoma zukommen, erfüllen kann. Damit soll nicht geleugnet werden, daß das Centrosoma neben seiner nachweisbaren Beziehung zur Kernteilung auch andere Functionen ausüben kann. Es ist ja bekannt, daß die Centrosphäre facultativ den

degenerirten oder fragmentirten Kern vertreten kann. Für diese Anschauungen ist natürlich die morphologisch-phylogenetische Deutung des Centrosoms ohne Belang.

Botan. Inst. d. böhm. Univ. in Prag.

Nachdruck verboten.

Hind Brain and Cranial Nerves of *Acipenser*¹).

By J. B. JOHNSTON,

Instructor in Zoölogy in the University of Michigan, U. S. A.

With 13 Figures.

This paper contains a résumé of the results of my work on the hind brain of *Acipenser rubicundus* LE SEUR, together with some indication of the bearing of the results on our understanding of the cranial nerves of vertebrates. The work, as that on the fore brain, etc., recently published ('98), has been done by the method of GOLGI on the brains of fishes 25 to 40 centimeters in length. The entire brains have, in all cases, been treated by the silver method and complete series of sections have been cut in different planes. A full description of the minute structure of the medulla and the cerebellum, and an examination of the literature will appear in my final paper.

The accompanying figures are from a series of drawings made by means of the Zeiss projection apparatus. The nerve elements are drawn to scale either from the same sections as the outlines or from neighboring sections. The drawings represent transverse sections magnified 25 diameters. The position of the sections drawn is indicated in Fig. 12, which is a sketch of the lateral aspect of the hind brain of an adult fish, magnified 2 diameters.

A. Medulla.

The medulla falls naturally into three parts: (1) the base of the medulla, including the ventro-lateral tracts, the ventral horns, and ventral roots, and corresponding to all that part of the cord lateral and ventral to the dorsal horns; (2) the centers for the nerves of the V-VIII-lateral line group; (3) the centers for the nerves of the VII-IX-X group.

1) Work from the Zoölogical Laboratory of the University of Michigan, JACOB REIGHARD, Director.

1) The base of the medulla. The impregnation of neurites here is less perfect than in any other part of the brain. The ventro-lateral tracts seem to be made up of the neurites of commissural and tract cells as described for the spinal cord of Selachians and Teleosts by v. LENHOSSÉK, MARTIN, AICHEL, VAN GEHUCHTEN, and RETZIUS. In the posterior part of the medulla at least, these cells are directly comparable with the same cells in the cord. In the anterior part of the medulla some of the commissural cells seem to come into the service of the sensory nerves and of other tracts so as to form special nuclei.

About the issuing roots of the hypoglossal-nerve a number of cells are grouped into a nucleus identified by GORONOWITSCH ('88) with the lower olive of human anatomy. In relation with these cells end fine fibres from among the fibres of the spinal Vth. bundle. The neurites of the olive cells cross to the opposite side to end among the tract cells of the lateral columns.

The fasciculus longitudinalis posterior is shown in outline in Figs. 1—7. It is made up of coarse medullated fibres, the smaller number of which come from the central diffuse nucleus of the thalamus, and the greater number of which come from the motor cells of the ventral horn along the course of the fasciculus in the medulla. It gives immediate origin to the VIth., to the larger part of the ventral root of the VIIth., to the whole of the ventral roots of the IXth. and Xth., and to the XIIth. nerve, as shown in Figs. 3, 4, and 7. The mode of origin of the VIth. is like that of the XIIth. A part of the ventral root of the VIIth., all of the ventral Vth., as well as the IVth. and IIIrd., arise from cells lying in the latero-dorsal portion

Fig. 1.

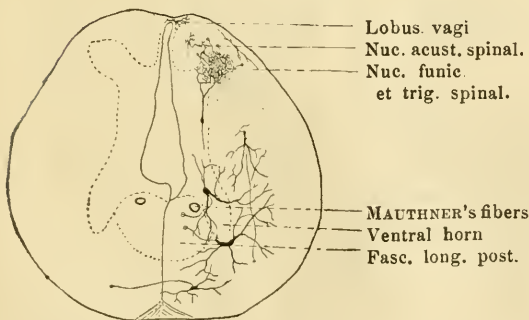


Fig. 2.

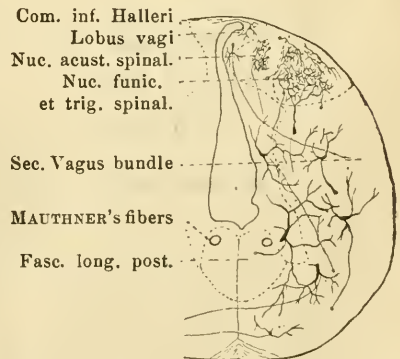


Fig. 3.

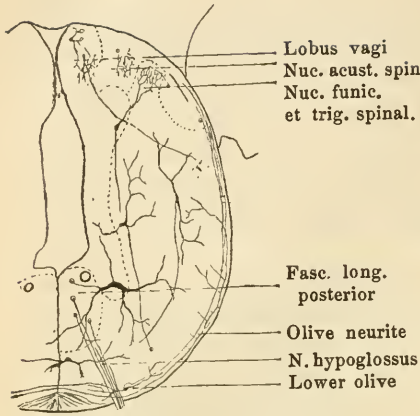


Fig. 4.

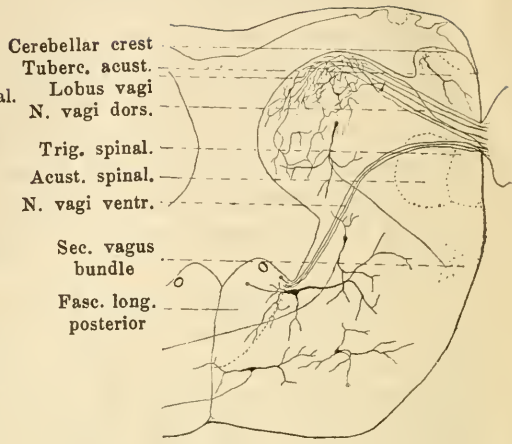


Fig. 5.

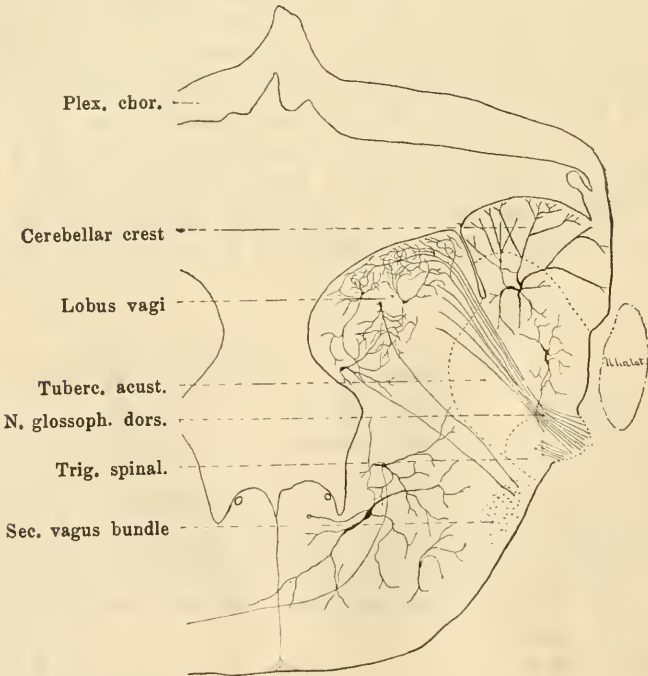
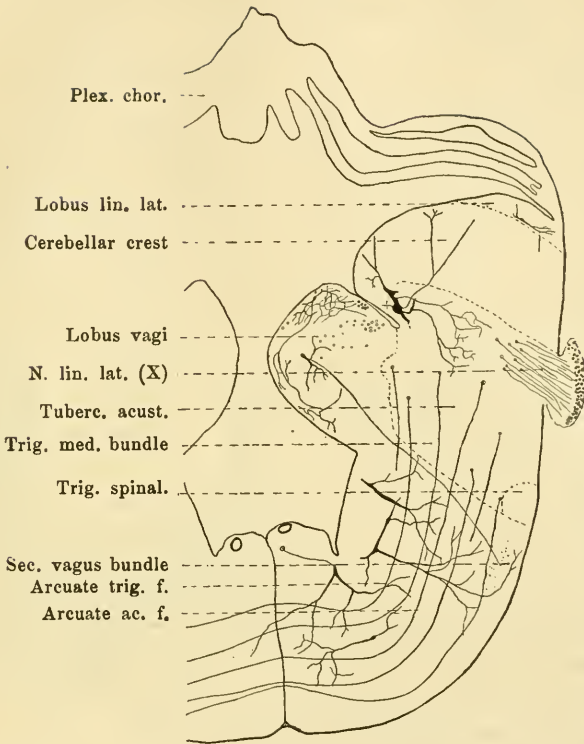


Fig. 6.



of the ventral horn whose neurites pass more or less directly out into these roots without entering the fasciculus longitudinalis posterior. MAUTHNER's fibres are shown in Figs. 1—7, in the latter figure approaching their decussation. They arise as described by GORONOWITSCH. The ventro-lateral tracts contain also large bundles from the tectum opticum, and from the inferior lobes which need not be described here.

2) Centers for the Vth.-VIIIth.-lateral line nerve group. In the region of transition from the spinal cord to the medulla the dorsal horn becomes enlarged. In well impregnated sections it appears as an extraordinarily complicated mass of branching nerve fibres, somewhat resembling olfactory glomeruli. Continuing forward it grows still larger and becomes constricted off from the central grey matter by bundles of medullated fibres surrounding it. Farther forward it grows smaller and finally gives place to a tract of medullated fibres which continues forward to the root of the trigeminus nerve. This is the

Fig. 7.

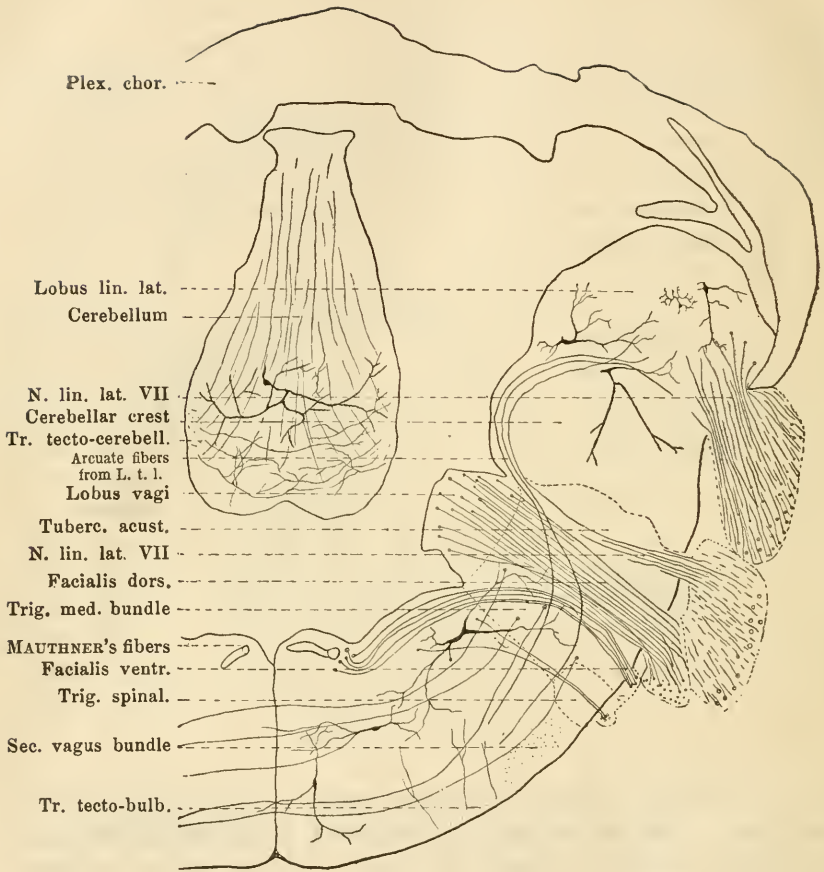
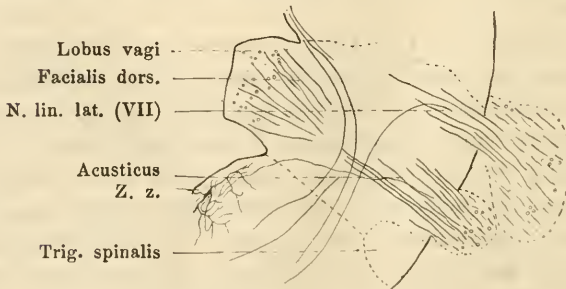


Fig. 7 a.



spinal Vth. I have therefore called the enlargement of the dorsal horn in the posterior part of the medulla, the nucleus of the funiculus and of the spinal Vth. There is no separate nucleus corresponding to the nuclei of GOLL and of BURDACH in the mammalian brain. (Figs. 1—3.) Mesial to this nucleus, and imperfectly separated from it, is a second collection of cells which is the terminal nucleus for a part of the fibres of a large bundle which runs backward parallel with the spinal Vth. from the tuberculum acusticum. The large size of the bundle suggests that it is made up mostly of lateral line fibres. As indicated in Figs. 1—3, the greater part of the fibres of this bundle end in the same nucleus with those of the spinal Vth., but I have not found spinal Vth. fibres entering the smaller median nucleus. This bundle and nucleus are apparently homologous with the spinal VIIIth. and its nucleus of human anatomy.

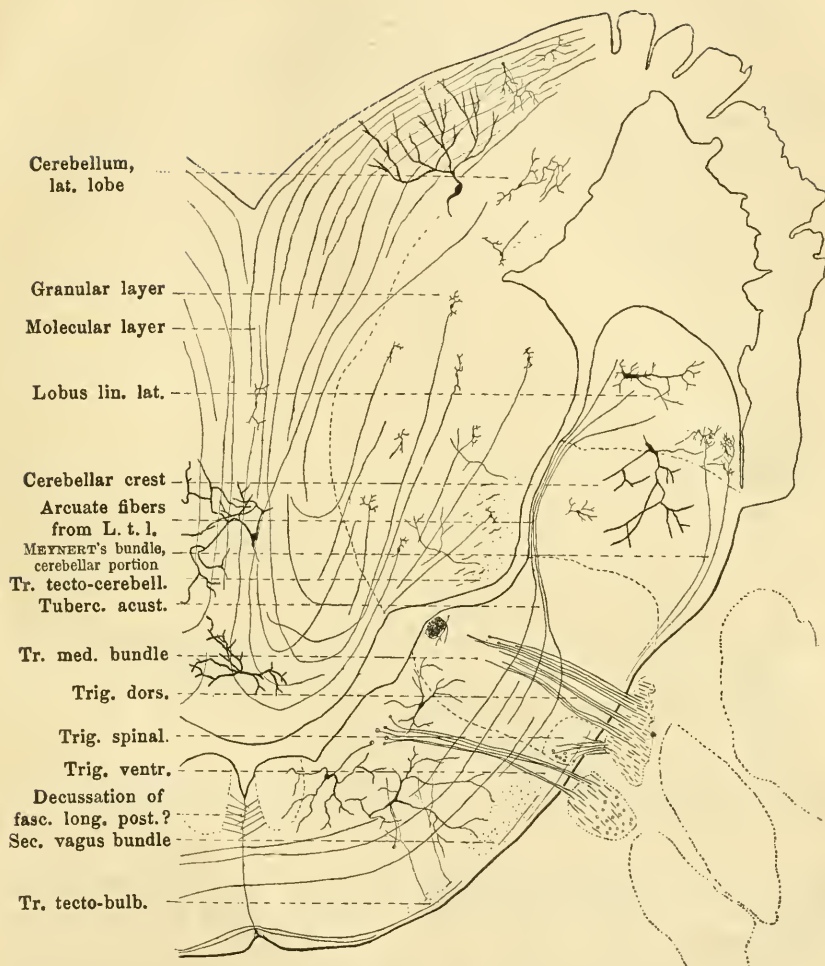
Following these bundles forward, they are found to lie immediately ventral to the vagus roots, the ventral roots sometimes piercing them (Fig. 4). In the region of the vagus roots there appears dorsal to them the tuberculum acusticum (dorso-lateral tract of GORONOWITSCH) which, a little farther forward is capped by the cerebellar crest, as described by GORONOWITSCH. In this region, some of the cells of the acusticum send both dendrites and neurites ventrad between successive vagus roots. Here the neurites form a fine-fibred bundle intimately associated with the dorsal surface of the spinal Vth. bundle. Whether these fibres from the acusticum end with those of the spinal Vth. in the Nucleus funiculi, I do not know. It may be these fibres which leave the spinal Vth. to end in the olive as described above. Immediately in front of the roots of the IXth. nerve, the spinal VIIIth. bundle joins the tuberculum acusticum and becomes indistinguishable. The spinal Vth. can be traced forward as a compact bundle, in the position shown in Figs. 4—8, to its point of entrance with the trigeminus nerve. The spinal Vth. tract receives a considerable number of fibres from both the IXth. and Xth. nerves, as described by STRONG ('95) and (Xth. only) by KINGSBURY ('97). A short distance in front of the IXth. nerve the lateral line Xth. enters the dorsal part of the acusticum (Fig. 6), and a little farther forward the VIIIth. and one root of the lateral line VIIth. enter. The VIIIth. enters the ventral part of the acusticum, and the lateral line root enters antero-dorsal to it. Between and anterior to these two, the dorsal root of the Facialis proper pierces the acusticum to reach the Lobus vagi (Figs. 7 and 7a). Still farther forward the Trigemini enters by several small roots (Fig. 8). A considerable part of the

fibres go to form the spinal Vth. tract, but the larger part press into the internal portion of the acusticum, where they form a distinct bundle running both forward and backward.

A part of the fibres of these nerves find their endings in the acusticum. The remainder have widely separated endings. Of the VIIIth. fibres, a part end in relation with the Zwischenzellen of GORONOWITSCH (Fig. 7a). These cells I believe to be a slightly specialized group of commissural cells. The remaining fibres of the VIIIth., together with those of the lateral line roots and of the deep portion of the Vth., take in part an ascending and in part a descending course. All the descending fibres, except those already described as the spinal Vth. and VIIIth., become arcuate fibres and most, or possibly all of them, reach the opposite side (Figs. 6—8). Their further course, I have been unable to determine. The deep portion of the descending Vth. seems to go entirely to form arcuate fibres. The ascending fibres have the following course. A part of the VIIIth. fibres go to form a slender, compact, round bundle close to the central cavity, and end in relation with certain small cells which closely invest the bundle, their dendrites wrapping round and piercing through it. The remainder of the VIIIth. fibres and all the ascending lateral line fibres run up to the cerebellum, most of them spreading out in the lateral lobes and the remainder entering the body. The ascending fibres of the deep portion of the Vth. enter a nucleus at the anterior end of the medulla (Fig. 9, *Nuc. of med. trig.*) which is immediately continuous with the body of the cerebellum.

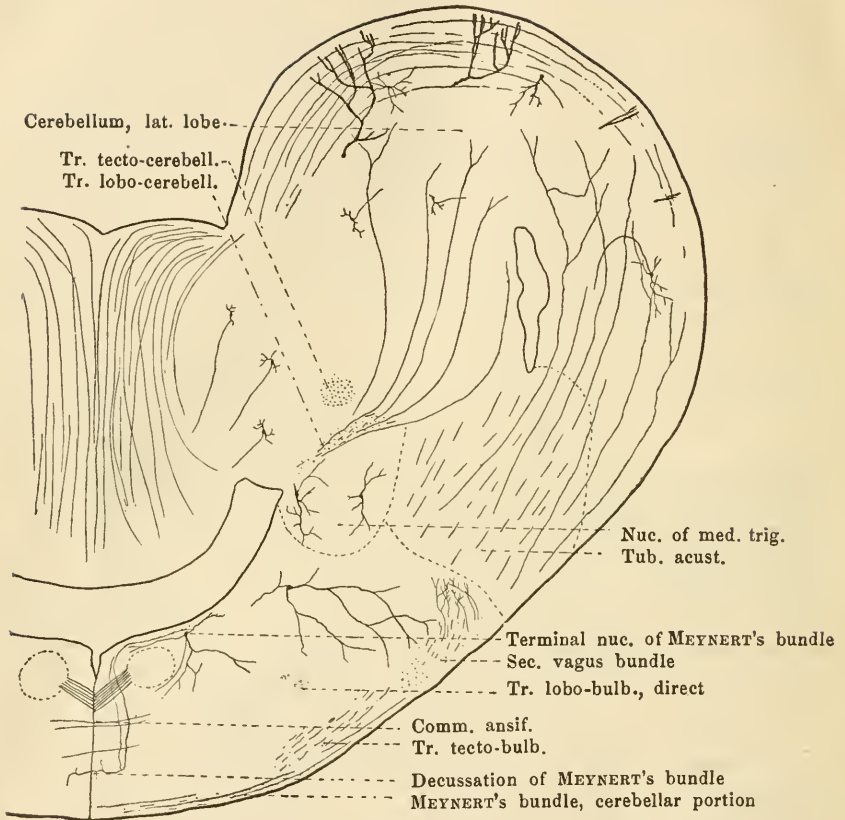
A partially isolated portion of the tuberculum acusticum lies above the cerebellar crest toward the anterior end of the medulla. This is the Lobus trigemini of GORONOWITSCH. A large nerve root enters this structure, and, as shown by GORONOWITSCH, this root together with a root entering the acusticum immediately ventral to the cerebellar crest (*T. II d.* and *T. II v.* of G.) form nerves which we know to be the Ramus ophthalmicus superficialis, R. buccalis, and part of the R. hyomandibularis of the Facialis. In other words, these two roots constitute the lateral line VIIIth. The ventral one has been described above and both are shown in Fig. 7. A considerable number of fibres entering the acusticum in the ventral of the two roots pass directly around the inner side of the cerebellar crest and enter the so-called L. trigemini. The minute structure of the L. trigemini is identical with that of the acusticum, and both are directly connected anteriorly with the granular layer of the cerebellum. Both also bear the same

Fig. 8.



relation to the cerebellar crest. These facts furnish abundant evidence that the Lobus trigemini of GORONOWITSCH is a part of the tuberculum acusticum, an interpretation which KINGSBURY ('97) has suggested from their general appearance in ordinary preparations. KINGSBURY has also pointed out the non-identity of the L. trigemini of MAYSER ('81) in Teleosts and of GORONOWITSCH in Acipenser, a distinction which the facts in the present paper further emphasize. The Lobus trigemini of Acipenser is the same as the structure of that name in sharks. It

Fig. 9.



has no relation with the trigeminus nerve, but only with the lateral line nerve. I therefore propose that it be known as the *L. lineae lateralis*.

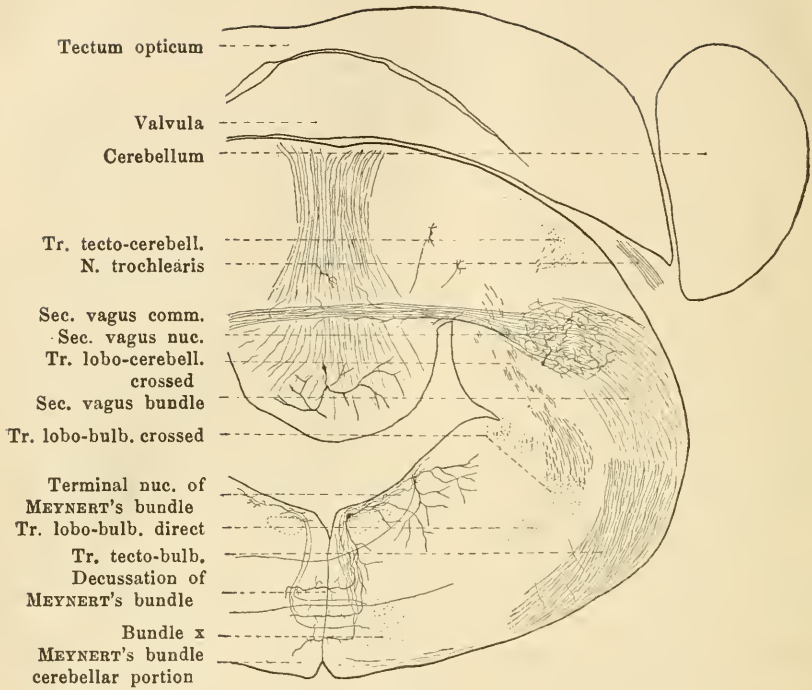
I shall here make only a brief statement regarding the structure of the acusticum, including the *L. lineae lateralis*. Three distinct types of cells are present: first, and least numerous, cells with short neurites, similar to those in the cerebellum; second, minute cells directly comparable with the granule cells of the granular layer of the cerebellum; and third, a large number of cells which are comparable with the PURKINJE cells of the cerebellum. This last type of cell deserves further notice. In that part of the acusticum which borders on the cerebellar crest, are found numerous large cells whose dendrites expand in the cerebellar crest, and present the peculiar

appearance of PURKINJE cell dendrites (Figs. 5, 7, and 8). Deeper in the body of the acusticum are large cells whose dendrites do not reach the cerebellar crest and do not present the peculiarities of PURKINJE cell dendrites. Between these two varieties of cells are found transitional forms of every possible degree, so that we are obliged to call all a single type of cell. The neurites of these cells run to the base of the medulla, and part of them may reach the opposite side.

3) Center for the VII-IX-X nerve group. This center is the Lobus vagi of GORONOWITSCH, and includes the equivalent of the L. trigemini of MAYSER. At the posterior end of the medulla there appear mesial to the nucleus of the spinal VIIIth. and close to the dorsal raphe, a few cells, some of which send their neurites through the dorsal horn ventral to the Nucleus funiculi to the lateral portion of the medulla (Figs. 1 and 2). Immediately behind the calamus scriptorius the lobes of the two sides are connected by the Commissura infima Halleri (Fig. 2). The fibres constituting this commissure come from cells situated in the L. vagi either at the level of the commissure or further anteriorly. The size and position of the L. vagi are shown in Figs. 1—7. Its structure is simple. The several dorsal roots of the Xth. and IXth. nerves enter at intervals and break up in the dorsal part of the lobe, as shown in Figs. 4 and 5. The fibres usually show Y-branching. The fibres end in relation with cells of the II type, whose neurites break up mostly in the ventral and lateral parts of the lobe. This part of the lobe is chiefly made up of cells whose neurites take a ventro-lateral course to the lateral part of the medulla (Figs. 2—6). Here, the fibres either pass anteriorly or posteriorly without dividing, or they divide, one branch going anteriorly, the other posteriorly. The smaller number of fibres turn posteriorly. They form a distinct bundle of non-medullated fibres ventral to the spinal Vth. and continue into the cord. The anteriorly directed bundle runs ventral to the acusticum to the anterior end of the medulla, where it ends in a large nucleus forming the antero-lateral limit of the medulla, lateral to the median Vth. nucleus (Fig. 10). This is the Rindenknotten of MAYSER and GORONOWITSCH. Connecting these secondary vagus nuclei of the opposite sides are two commissural bundles of non-medullated fibres which come, at least in part, from the cells of the nuclei. These commissures pass through the cerebellum and the fibres give off a considerable number of collaterals into the granular layer (Figs. 10 and 11).

The description just given applies in general to the vagus lobe,

Fig. 10.



but the anterior portion, which corresponds to the *L. trigemini* of MAYSER is very much smaller in *Acipenser* than in Teleosts and is composed chiefly of the root fibres of the dorsal VIIIth. These fibres pierce the acusticum and turn backward along the central cavity, as already described by GORONOWITSCH (see his Figs. 15 and 50, and Fig. 7 of this paper). The cells in this part of the lobe present some peculiarities which need not be described here, as I believe that their relations are the same as those of the cells in other parts of the lobe. The name *Lobus trigemini* should, it seems to me, be entirely dropped, as it does not properly apply to any structure in the brain of fishes.

B. Cerebellum.

The cerebellum consists of (1) the body, which is directly continuous anteriorly with (2) the valvula, and laterally with (3) the lateral lobes. The lateral lobes present two distinct layers: (a) an inner granular layer, in which are numerous PURKINJE cells whose dendrites project into: (b) the outer molecular layer. In the body

Fig. 11.

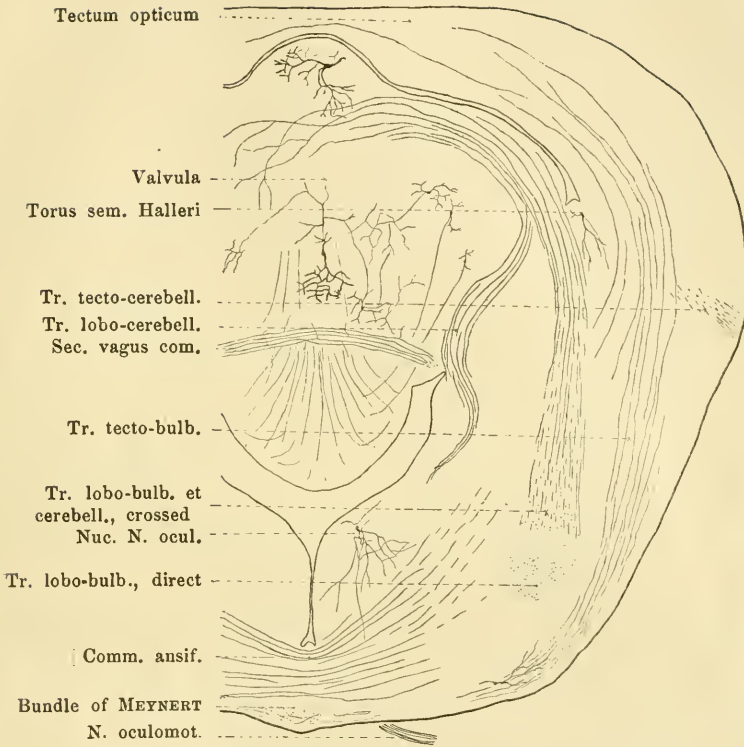
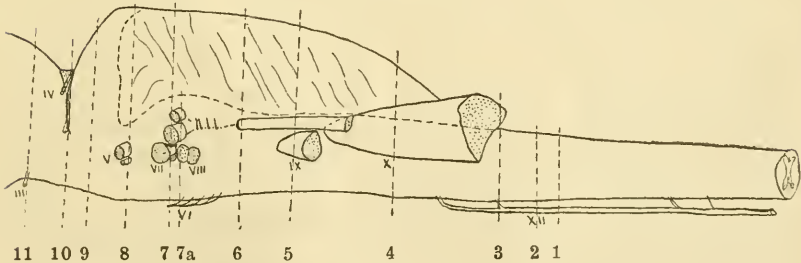


Fig. 12.



and valvula the granular layer occupies the lateral portions, while the molecular layer is less voluminous and occupies the mesial portion. (Figs. 7—9). The body and valvula have apparently been formed by a down-folding of the roof of the cerebellum in the middle line, this

folding has brought the molecular layer of the two folds into apposition and they have fused to form the single median molecular layer. The cerebellum of *Acipenser* seems to differ considerably in the relations of the parts from that of Teleosts as described by SCHAPER ('94). The interpretation here given will be supported by my final description of the minute structure. Here, I can do no more than give a very brief statement of the main features of the two layers.

The greater part of the granular layer is made up of very minute cells whose neurites pass into the molecular layer and constitute the fine fibres of that layer. These granule cells are present everywhere in the granular layer of the cerebellum and also in both parts of the acusticum, as above mentioned. In the posterior portion of the body they are almost the only cells present. The neurites of a part of the cells in this region enter the fimbria, pass to the other side, course around the border of the lateral lobes, and form the greater part of the cerebellar crest. The granule cells are proportionately less numerous in the lateral lobes and in the valvula. I have been unable to satisfy myself of the T-shaped division of the neurites of the granule cells which occurs in the mammalian cerebellum, and has been described by SCHAPER ('93) for that of Teleosts.

The other cells of the granular layer are PURKINJE cells and cells of GOLGI's II type, of which two or three varieties may be distinguished. The PURKINJE cells of the lateral lobes lie near the border line between the granular and molecular layers, their dendrites expanding in the molecular layer, as shown in Figs. 8 and 9. In the body and valvula the PURKINJE cells seem to lie wholly within the molecular or middle layer (Figs. 7, 8, 10 and 11). This appearance is probably due to the down-folding and fusion suggested above. The destination of the neurites of the PURKINJE cells I have not been able to determine. From such evidence as I have, I think it probable that they run through the acusticum to the base of the medulla. In the valvula are a considerable number of cells in the molecular layer with characteristic PURKINJE cell dendrites, and with short neurites which present peculiar club-like thickenings. One of them is shown in Fig. 11. Other, smaller cells of the II type occur in the molecular layer in all parts of the cerebellum, and even far posteriorly in the cerebellar crest.

The fibres which come to end in the cerebellum come chiefly from the medulla, the tectum, and the 'tween-brain. The ascending fibres of the Vth.-VIIIth.-lateral line nerve complex enter the granular layer of the lateral lobes and body (Fig. 9). Fibres from two separate sources in the tectum enter the cerebellum and are distributed to

the granular layer of all three divisions (Figs. 7—11, *Tr. tecto-cerebell.*). A very large bundle of fibres coming from the Lobi inferiores by way of the postoptic decussation sends a large part of its fibres into the cerebellum, the remainder passing on to the base of the medulla (Figs. 10 and 11, *Tr. lobo-bulb. et cerebell., crossed*). A large part of these fibres cross to the opposite side in the ventral part of the cerebellum, forming three distinct medullated commissures posterior to those connecting the secondary vagus nuclei. A smaller bundle of uncrossed fibres from the inferior lobes enters the cerebellum with the crossed fibres (Fig. 11, *Tr. lobo-cerebell.*). I have also traced to its ending in the cerebellum the bundle known to the Germans as the Bindearm, but it is not shown in the figures.

I wish to emphasize the structural continuity of the cerebellum and the tuberculum acusticum. These are not only connected by the distribution of the fibres of the Vth., VIIIth., and lateral line nerves to both, but the nerve elements are the same in both. Every type of cell which is present in the one is represented in the other. There are great differences in detail between various parts (e. g. valvula and acusticum), but these differences are minor modifications. The essential features are the same and the various parts blend into one another by such gradual transitions that we are bound to consider them fundamentally one continuous structure. The cerebellum arises in Teleosts, as SCHAPER ('94) has shown, from the lateral parts of the anterior end of the medulla. In those forms in which the cerebellum is simplest, as Protopterus (BURCKHARDT '92) and the Urodeles (FISH '95), the median portion of the cerebellum is largely commissural, i. e. it corresponds to that part of the cerebellum in fishes known as the fimbria. These facts point strongly to the conclusion that the cerebellum is the enlarged anterior end of the center for sensory nerves of the integument. Its size in different vertebrates is correlated with the relative importance of the integumentary sense organs, the size of the fibre tracts entering from the tectum, inferior lobes and higher brain centers, and the multiplication of cells of the II type to serve the functions of association and coördination. A close relationship between the cerebellum and medulla as indicated by their grosser structure has been noted by GORONOWITSCH and KINGSBURY.

Certain peculiarities in connection with the dendrites of the PURKINJE cells deserve attention. In the acusticum, including the L. lineae lateralis, nearly always, and frequently in the cerebellum, the PURKINJE cells bear one or more dendrites which are devoid of the little spines which give to the other dendrites their rough appearance. Such cells

are seen in the acusticum in Figs. 5, 6, 7, and in the dorso-anterior end of the valvula in Fig. 11. It will be noticed that in the cases figured the smooth dendrites are so situated as not to enter the molecular layer. In the case of the acusticum cells, those dendrites which ramify in the substance of the acusticum itself do not present the characteristic roughness, while those which enter the cerebellar crest do show it. Moreover, it is almost always true that only that part of a given dendrite which is actually surrounded by the fine fibres of the molecular layer is supplied with the short spines. In the case of the cell shown in Fig. 11, those dendrites which have the characteristic roughness are surrounded by these fine fibres, while those which appear strongly varicose or moniform are in contact with the coarse, varicose fibres of the Tractus lobo-cerebellares. There are many such cells in this part of the cerebellum. In addition to these facts may be mentioned the occurrence of cells of the II type with dendrites having the roughness characteristic of the PURKINJE cell dendrites. These cells, too, are situated among the fine fibres of the molecular layer, and it is true that all those cells of the II type which are situated thus are provided in greater or less degree with such dendrites. These facts suggest that the peculiar dendrites in question owe their form to the fact that they receive stimuli from the enormous number of extremely fine fibres among which they lie. A similar relation exists, I think, between the character of the dendrites and the fibres which stimulate them in other parts of the brain.

C. The Cranial Nerves.

I have done no work on the distribution of the cranial nerves in *Acipenser*, but from the descriptions given by STANNIUS ('49) and GORONOWITSCH we may identify the chief rami with certainty, and from the work of various authors (see below) on fishes we may be reasonably sure of the structures innervated by each ramus. The following paragraphs contain the conclusions which seem to me to follow from a study of the literature on the cranial nerves, in the light of my work on the central system. The detailed examination of the literature will appear in my final paper.

The Trigemini nerve arises by two roots (Fig. 8), a dorsal root from tuberculum acusticum and spinal Vth. tract, which supplies the skin in front of the eye, around the nasal pit, on the snout, and on the lower jaw; and a ventral root which innervates the jaw muscles. (STANNIUS, first root, GORONOWITSCH, esp. Fig. 82, blue, EWART '89, PINKUS '94, ALLIS '89 and '97, STRONG '95.)

The *Facialis proper* arises by two roots (Fig. 7), a large dorsal root from the anterior end of the *Lobus vagi*, distributed entirely to the mucosa of the mouth and the region of the hyoid arch, and a ventral root which supplies muscles of the opercular region. (STANNIUS, fourth and fifth roots, GORONOWITSCH, EWART, COLE '96, PINKUS.)

The *N. lineae lateralis* arises by three roots (Figs. 6 and 7). Two arise anterior and dorsal to the *Acusticus* and *Facialis proper*, one from the *Lobus lineae lateralis* (*L. trigemini* of GORONOWITSCH) and one from the *tuberculum acusticum*. (STANNIUS, second and third roots, GORONOWITSCH, *T. II d.*, and *T. II v.*, colored red in Fig. 82.) The third root arises from the *tuberculum acusticum* dorsal and posterior to the *Acusticus*. The first two roots are referred to in this paper as the lateral line VIIth., and the third as the lateral line Xth. They supply the canal organs and related structures of the head and body. (STANNIUS, GORONOWITSCH, EWART, PINKUS, COLE, ALLIS '97, STRONG.)

The *Acusticus* arises from the ventral part of the *tuberculum acusticum* dorsal to the spinal Vth. tract, and supplies the ear.

The *Glossopharyngeus* arises by a dorsal root from the *Lobus vagi* and a ventral root from the *Fasciculus longitudinalis posterior* (Fig. 5), the *Vagus* arises by several similar dorsal and ventral roots (Fig. 4), and both are distributed wholly to muscles and mucosa of the branchial region and to other visceral structures. The presence in these nerves of spinal Vth. fibres with cutaneous distribution should be borne in mind. (STANNIUS, GORONOWITSCH, STRONG.)

The *Oculomotor*, *Trochlearis*, *Abducens*, and *Hypoglossus* are wholly motor and are not of interest in the present connection.

The sensory structures of the integument of the head in fishes include free nerve endings, usually referred to as "general cutaneous structures", terminal buds, pit organs, canal organs, ear, vesicles of SAVI, and ampullae of LORENZINI. The last two structures have not, to my knowledge, been described in *Acipenser*. The terminal buds, pit organs, canal organs, and ear have been shown by AYERS ('92) and others to be homologous organs. These several structures are innervated as follows: the general cutaneous structures and terminal buds (?) by the Vth., the pit organs and canal organs by the lateral line nerves, and the ear by the VIIIth. The general cutaneous structures are supplied chiefly or wholly by spinal Vth. fibres, a considerable number of which enter the medulla by way of the *Vagus* and other roots. The ampullae of LORENZINI, in those fishes in which they occur, are innervated by the lateral line VIIth. (EWART '89,

COLE '96.) The vesicles of SAVI appear likewise to belong to the lateral line system.

Although there are still some discrepancies and omissions in our accounts of the distribution of the cranial nerves, I think it may be stated that all sensory structures of ectodermal origin are supplied by components of the Vth. (including spinal Vth. components running in other nerves), VIIIth., and lateral line nerves, and that all fibres supplying such structures have their central endings in the Nucleus funiculi, the tuberculum acusticum, or the cerebellum, except such as pass through the acusticum as arcuate fibres. On the other hand, all sensory structures of entodermal origin are supplied by VIIth., IXth., and Xth. components, and all fibres supplying such structures find their central endings in the Lobus vagi. I leave out of consideration sensory fibres to mesodermal structures ("muscle sense", &c.), of which we know nothing in fishes. STRONG ('95) has emphasized the fact that the fibres entering the Fasciculus communis in Amphibia (= L. vagi in fishes) are mostly splanchnic fibres, innervating the alimentary canal and its appendages. KINGSBURY'S ('97) analysis of the sensory centers agrees in the main with my own, but he separates the spinal Vth. and the cerebellum from the acusticum more than seems to me warrantable. The generalization that the ectodermal and entodermal sensory systems are quite distinct has not before been expressed, I believe.

I have sufficiently emphasized the isolation of the Lobus vagi from the centers for the nerves of integumentary sensation. The question of the homology of the centers for the two sets of nerves is a difficult one. The Nucleus funiculi, acusticum, and cerebellum would seem to be directly homologous with the dorsal horns of the cord, and the nerves entering them with the dorsal roots of the spinal nerves. The structure of the centers is similar, and the Vth. and lateral line nerves, and perhaps also the VIIIth., send fibres to end in all three centers. If this is the correct interpretation, then there is probably no structure in the cord with which the Lobus vagi can be considered homologous. This lobe lies wholly dorsal and mesial to the centers for ectodermal sensation, and at the posterior end of the medulla it lies very close to, or actually in, the dorsal raphe. I do not know any structure in the cord in the adult which corresponds to it. It is to be noted further, that there is in the trunk region no demand for such a center. The nerves which

end in the vagus lobe are concerned in the innervation of the mucosa of the mouth and branchial apparatus, and also send rami to the intestine, heart, and other viscera. No sensory fibres of the spinal nerves supply visceral structures. We know of no sensory fibres entering the spinal cord from the sympathetic system. It is possible that we may find a homologue in rudimentary or transient structures, such as the transient apparatus of BEARD ('96) in Selachians and Ganoids, or the giant cells described by various authors in *Amphioxus*, *Petromyzon*, and several fishes.

The facts here presented are of interest in connection with the question of the segmentation of the brain. Obviously, if the nerves of the V-VIII-lateral line group are alone homologous with the dorsal roots of the spinal nerves, these alone can be compared with those roots in determining segmentation. It seems that we have the sensory innervation of the viscera restricted to cranial centers. This may have come about by a process of receding from the trunk region, the homologue of the visceral centers being now wanting or rudimentary in that region. In the integument, also, we find certain organs along the whole trunk, the canal organs, innervated from a cranial center. This is, however, a very different case. The cranial center for the lateral line is similar in structure to the trunk centers for sensory nerves, and some of the lateral line fibres reach the most anterior of the trunk centers. Further, we have some evidence (BEARD '85) that the lateral line organs reach their trunk position by the backward growth, during development, of a fundament of cephalic origin. In using the cranial nerves to determine segmentation, three courses remain open: first, to disregard the visceral nerves, and count as many segments as there are integumentary nerves, which would conflict with the results from the study of head cavities and branchiomeres; second, to count both sets of nerves, which leaves us without any means of comparing the head with the trunk, in which the visceral nerves are wanting; or third, to disregard all sensory nerves, and consider only the motor nerves. The last course has three advantages: the motor nerves are comparatively constant in the vertebrate series, they hold constant relations with the head cavities and branchiomeres, and they may be directly compared with the spinal nerves. The direct comparability of the motor nerves in the cranial and trunk regions is what we should expect from our knowledge of the muscular system. That there should be great differences in the sensory nerves in various regions of the body, as well as between different vertebrates, is likewise to be expected from the great

modifications of the branchial apparatus and of the ectodermal sense organs in vertebrates.

D. Bundles of MEYNERT.

In a previous paper ('98) I made a brief reference to the course of MEYNERT's bundles, stating that the fibres do not end in the Corpus interpedunculare as described by previous workers, but that after decussation they pass on toward the medulla. I have since worked out in detail the further course of these fibres and append a brief description of them. The bundles consist of coarse and fine fibres. The right bundle is much larger than the left and seems to contain more fine fibres. Arrived at the base of the mid-brain the bundles pass ventral to the ansiform commissure and the decussation of the Bindearme, and approach one another in the middle line. Here a considerable number of the fibres decussate, as shown in Fig. 5¹⁾ of the paper referred to. Many of the fine fibres, however, diverge widely. Further posteriorly, and still ventral to the posterior part of the ansiform commissure, the remaining, greater, part of the coarse fibres turn at right angles and decussate. This decussation presents much the same appearance as that described and figured by VAN GEHUCHTEN ('94) in the trout. The fibres give off collaterals while decussating, but the individual fibres may be traced with certainty through the decussation and on to their final destination. After decussating, the fibres turn abruptly dorsad, pierce the ansiform commissure, pass around the mesial surface of the Fasciculus longitudinalis posterior, and break up into an extremely complicated network of exceedingly fine fibres among the cells which lie around and lateral to the fasciculus. The fibres sometimes divide into three or four branches during or immediately after their decussation, and these, together with some of the collaterals, run to the same destination. The decussation and ending of a few of these fibres are shown in Figs. 9 and 10. A large bundle of relatively fine, non-medullated, fibres ascending from the medulla decussates along with the fibres of MEYNERT's bundles and ends in the same nucleus. It is shown in Fig. 10, *bundle x*. The neurites of the cells of the terminal nucleus cross the middle line in the ansiform commissure and join the ventro-lateral tracts. The presence of these neurites, together with the various components of the ansiform commissure,

1) This figure was wrongly described as a frontal section. It is a horizontal section.

and the fibres of the ascending bundle just mentioned, all help to complicate and confuse the structure in this region to the last degree. A similar complication of structure in other forms may account for the failure to trace the fibres to their final endings, or it is possible that in the embryological material on which VAN GEUCHTEN ('94) and CAJAL ('96) worked, the fibres of MEYNERT'S bundles had not yet reached their full growth. Among or adjacent to the decussating fibres of MEYNERT'S bundles I have found in several series a few small cells, with few and short dendrites, which belong to the *Corpus interpedunculare*. The number and size of these cells show them to be wholly inadequate to serve as the terminal nucleus of the bundles in question. However, they may serve in fishes as a nucleus of secondary importance which becomes of greater importance in higher vertebrates. The neurites of one or two cells in the *C. interpedunculare* were found directed dorsad.

Most or all of the fine fibres of these bundles have a different destination from that described for the coarse fibres. Many of them decussate at an acute angle ventral to the decussation of the coarse fibres, but some at least diverge and run to their destination without decussating. The further course of these fine fibres I have been unable to determine with full certainty, but I believe that they are identical with certain fine fibres which course around the lateral surface of the anterior end of the medulla and end in a nucleus of small cells on the lateral surface of the *Lobus lineae lateralis*. This collection of small cells is in fact an extension of the granular layer of the cerebellum (Fig. 8).

The cells of the terminal nucleus in the base of the mid-brain are closely similar in their form and relations to some of the commissural cells of the medulla. I am inclined to regard them as a specially modified group of such cells. Their neurites pass into the ventro-lateral tracts of the opposite side and probably come into relation finally with the motor cells of the medulla and cord. This brings the *Ganglia habenulae* into close relation with the motor centers, and the very profuse end-branching of the fibres of MEYNERT'S bundles and the large size of the terminal nucleus show that this path is of considerable importance. It gains this importance from the fact that the *G. habenulae* are important secondary nuclei of the olfactory paths.

The chief results stated in this paper may be summarized as follows:

A. Facts.

1. The sensory Vth., VIIIth., and lateral line nerves enter common centers, namely, the Nucleus funiculi, tuberculum acusticum, and the granular layer of the cerebellum.

2. A large part of the Vth., VIIIth., and lateral line fibres go as arcuate fibres to the opposite side.

3. The Lobus trigemini of GORONOWITSCH is shown by its structure to be a part of the tuberculum acusticum.

4. There is continuity of structure between the acusticum and the granular layer of the cerebellum. In fact, the acusticum with the cerebellar crest corresponds in every detail with the cerebellum, and the one may be considered as the direct continuation of the other.

5. A large bundle of fibres (chiefly from the lateral line nerve?) runs from the tuberculum acusticum to the Nucleus funiculi and to a special Nucleus acustici spinalis.

6. The cells of the tuberculum acusticum send their dendrites to the base of the medulla.

7. There is a secondary tract from the acusticum which joins the spinal Vth.

8. The sensory VIIth., IXth., and Xth. nerves (exclusive of lateral line and spinal Vth. constituents) enter a common center, the Lobus vagi.

9. The secondary vagus tract divides into ascending and descending bundles. The ascending bundle ends in the Rindenknoten as described by others. The descending bundle extends into the cord.

10. Cells of the II type are found in the Lobus vagi, the acusticum, and in both layers of the cerebellum.

11. A remarkable cell of the II type found in the valvula has dendrites similar to those of the PURKINJE cells and a very coarse neurite with peculiar club-like thickenings.

12. MEYNERT's bundles have two sets of fibres, one of which after decussating ends in a nucleus dorsal to the ansiform commissure and bordering on the central cavity at the posterior end of the base of the mid-brain. The other, composed of fine fibres, probably ends, after partial decussation, in the granular layer of the cerebellum.

13. The Corpus interpedunculare is probably a nucleus of secondary importance in connection with the bundles of MEYNERT.

B. Theoretical conclusions.

14. The structure of the sensory nerve centers in the medulla indicates that the cranial sensory nerves are arranged in two quite

distinct complexes. One of these consists of the nerves supplying structures of ectodermal origin, the Vth., VIIIth., and lateral line nerves. The other consists of the nerves which supply structures of entodermal origin, the VIIth., IXth., and Xth. nerves.

15. The sensory Vth., VIIIth., and lateral line nerves alone are homologous with the sensory roots of the spinal nerves.

16. The tuberculum acusticum and the cerebellum are the representatives in the hind brain of the dorsal horns of the cord.

17. There is in *Acipenser* a spinal VIIIth. tract which is probably homologous with that in man.

18. The sensory VIIth., IXth., and Xth. nerves are not homologous with any nerves in the trunk region.

19. The *Lobus vagi* has no homologue, or only a rudimentary homologue, in the spinal cord of the adult.

20. The sensory roots of the cranial nerves can not be considered as serially homologous with (the dorsal roots of) the spinal nerves in determining the segmentation of the brain or head. The motor roots alone are directly comparable to (the ventral roots of) the spinal nerves.

21. The peculiar character of the PURKINJE cell dendrites seems to be due to their physiological relation with the very fine fibres of the molecular layer of the cerebellum.

Ann Arbor, Michigan, U. S. A., May 10, 1898.

List of papers cited.

- '89. ALLIS, The Anatomy and Development of the Lateral Line System in *Amia calva*. Jour. Morph., Vol. 2.
- '97. ALLIS, The cranial Muscles and cranial and first spinal Nerves in *Amia calva*. Jour. Morph., Vol. 12.
- '92. AYERS, Vertebrate Cephalogenesis. II. A Contribution to the Morphology of the Vertebrate Ear, &c. Jour. Morph., Vol. 6.
- '85. BEARD, The System of Branchial Sense Organs and their associated Ganglia in Ichthiopsida. A Contribution to the ancestral History of Vertebrates. Q. J. M. S., Vol. 26.
- '92. BURCKHARDT, Das Centralnervensystem von *Protopterus annectens*. Berlin 1892.
- '96. CAJAL, S. RAMON y, Beitrag zum Studium der Medulla oblongata, des Kleinhirns und des Ursprungs der Gehirnnerven. Leipzig 1896.
- '96. COLE, On the Sensory and Ampullary Canals in *Chimaera*. Anat. Anz., Bd. 12.
- '89. EWART, On the cranial Nerves of Elasmobranch Fishes. Proc. Roy. Soc., Vol. 45.
- '95. FISH, The central nervous System of *Desmognathus fusca*. Jour. Morph., Vol. 10.

- '88. GORONOWITSCH, Das Gehirn und die Cranialnerven von *Acipenser ruthenus*. *Morph. Jahrb.*, Bd. 13.
- '98. JOHNSTON, The Olfactory Lobes, Fore-brain, and habenular Tracts of *Acipenser*. *Zoöl. Bull.*, Vol. 1, No. 5.
- '97. KINGSBURY, The Structure and Morphology of the Oblongata in Fishes. *Jour. Comp. Neur.*, Vol. 7.
- '81. MAYSER, Vergleichend-anatomische Studien über das Gehirn der Knochenfische mit besonderer Berücksichtigung der Cyprinoiden. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 36.
- '94. PINKUS, Die Hirnnerven des *Protopterus annectens*. *Morph. Arbeiten*, Bd. 4.
- '93. SCHAPER, Zur feineren Anatomie des Kleinhirns der Teleostier. *Anat. Anz.*, Bd. 8.
- '94. SCHAPER, Die morphologische und histologische Entwicklung des Kleinhirns der Teleostier. *Morph. Jahrb.*, Bd. 21.
- '49. STANNIUS, Das peripherische Nervensystem der Fische, anatomisch und physiologisch untersucht. Rostock 1849.
- '95. STRONG, The cranial Nerves of Amphibia. *Jour. Morph.*, Vol. 10.
- '94. VAN GEHUCHTEN, Contribution à l'étude du système nerveux des Téléostéens. *La Cellule*, T. 10.

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis der Leberentwicklung bei *Amphioxus*.

Von Prof. Dr. J. AUG. HAMMAR in Upsala.

Mit 5 Abbildungen.

In einem früheren Aufsätze ¹⁾ habe ich darzulegen versucht, daß der gemeinsame Zug der Entwicklung der Vertebratenleber nicht in dem Hervorsprossen eines sog. primären Leberganges bzw. deren zwei, sondern in der Entstehung einer ventralen Ausbuchtung des Darmes, einer Leberfalte, resp. einer Leberprominenz und deren Abschnürung zu einem cranialwärts gerichteten Gang besteht. Ich habe in diesem Zusammenhange auch darauf hingewiesen, daß die Leber bei *Amphioxus* bekanntlicherweise solchergestalt das Leben lang persistirt.

Diese Ansicht über die Homologie des Ductus choledochus der Vertebraten mit der blindsackförmigen Leber des *Amphioxus* durch Untersuchungen über die Entwicklung des betreffenden Organs des letztgenannten Tieres zu stützen, war mir damals auf Grund fehlenden Materiales unthunlich.

1) Ueber einige Hauptzüge der ersten embryonalen Leberentwicklung. *Anat. Anz.*, Bd. 13, 1897.

In der Litteratur war es mir auch nicht möglich, einen Aufschluß hierüber zu erhalten. Zwar bildet KOWALEVSKY¹⁾ in seiner Fig. 40 eine am nächsten mit meiner Fig. 2 zu vergleichende Stufe ab; in dem Texte äußert er darüber: „Auf der Fig. 38 bemerken wir schon, daß weit hinter den Kiemenspalten an dem Darmkanal eine kleine Verdickung der Wandungen erscheint. Auf der Fig. 40 sehen wir, daß diese Verdickung zu einer Ausstülpung wird, welche die erste Bildung des Blindsackes darstellt. Der Blindsack stülpt auch bei seinem Wachstum die Körperwandungen aus, und wenn er auch bei seiner weiteren Entwicklung in die Kiemenhöhle zu liegen kommt, so liegt er doch immer von den Wandungen des Körpers bedeckt und somit noch immer in der Leibeshöhle.“ Eine zusammenhängende Darstellung des Entwicklungsverlaufes giebt er aber nicht. Dies gilt auch betreffs der mir zugängigen Handbücher, wo der Gegenstand im Allgemeinen ganz übergangen wird.

Es war mir deswegen von besonderem Interesse, bei Gelegenheit der letzten Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Kiel in den von Herrn Prof. KLAATSCH betreffs der Entwicklung des Tentakelapparates demonstirten Larvenpräparaten von Amphioxus ein für das Studium der Leberentwicklung dieses Tieres geeignetes Material zu finden. Für die große Liebeshwürdigkeit, mit welcher der Herr College KLAATSCH mir nicht nur in Kiel die Gelegenheit zum Studium der Präparate bereitete, sondern mir auch sein Material zur diesbezüglichen Bearbeitung und Veröffentlichung anbot, bin ich ihm ganz besonders verpflichtet. Dem vorliegenden kleinen Aufsatz ist also ausschließlich das Material des Herrn Prof. KLAATSCH zu Grunde gelegt.

Die gebrauchten Larven waren in Sublimat-Eisessig fixirt, mit Boraxkarmin durchgefärbt und meistens in toto in Balsam eingeschlossen. Die geeigneten Stufen maßen 3,5—4,5 mm in der Länge.

Fig. 1 zeigt ein frühes Stadium der Leberentwicklung. Unweit caudalwärts vom Kiemendarm bildet die ventrale Darmwand eine stufenartige Hervorragung, durch welche der sagittale Durchmesser des Darmlumens um die Hälfte seines früheren Maßes vergrößert wird. Eine am cranialen Rande der Hervorragung untief einschneidende Einkerbung giebt die erste Andeutung des entstehenden Leberblindsackes. Fast dasselbe Stadium zeigt in medianem Durchschnitte Fig. 5.

Die mediane Hervorragung der ventralen Darmwand — die Leberfalte — scheint ziemlich schnell zustande zu kommen. Wenigstens

1) Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. Mém. de l'Acad. des sc. de St. Pétersbourg, Sér. 7, Tome 11, 1868.

Fig. 1.

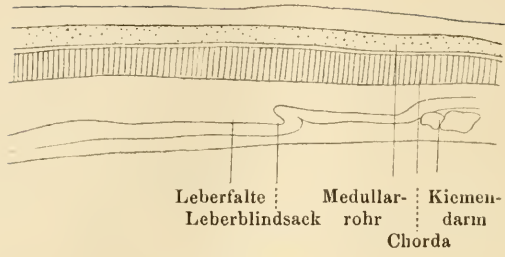


Fig. 2.

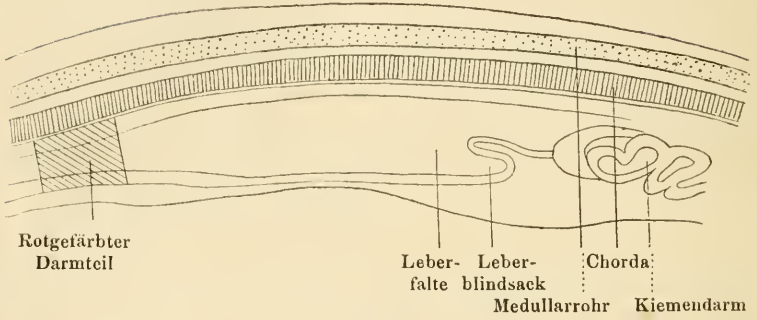


Fig. 3.

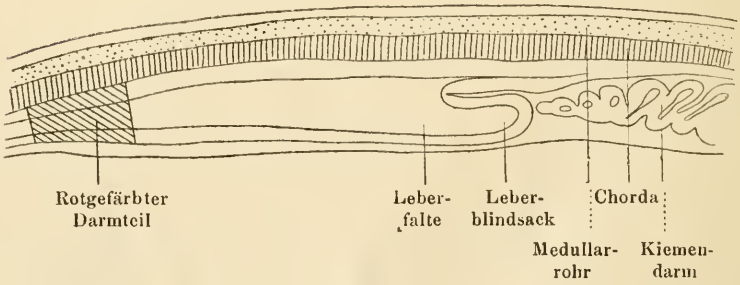


Fig. 4.

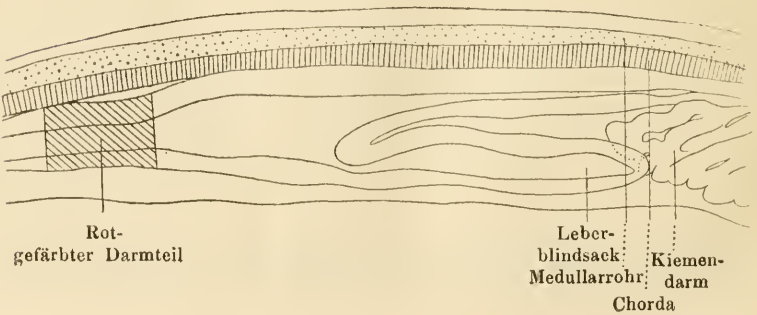
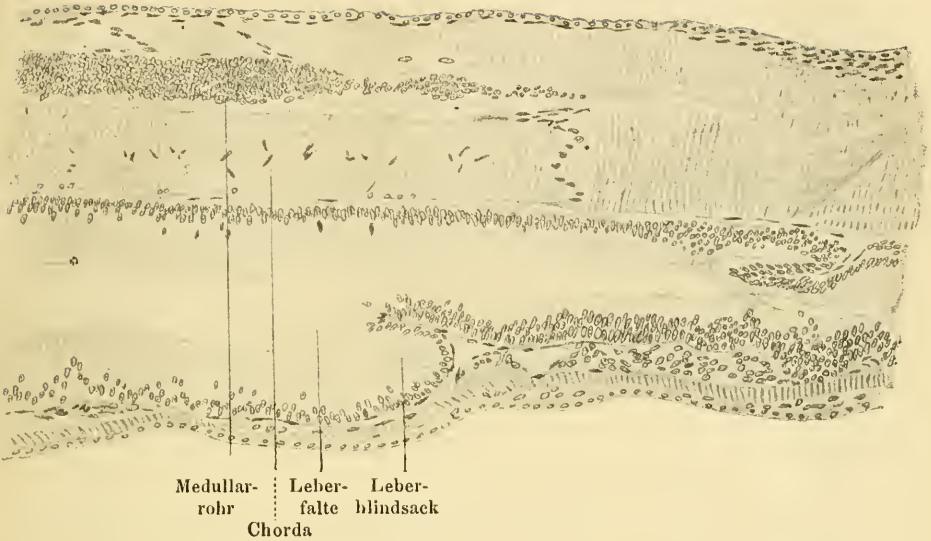


Fig. 5.



habe ich ihr in einigen nur wenig jüngeren Larvenstufen vergebens nachgeforscht.

Wie eine Vergleichung der Figg. 2—4 lehrt, wird der Leberblindsack, der in Fig. 1 nur angedeutet ist, im Folgenden immer mehr verlängert, und zwar hält er dabei seine ursprüngliche mediane Lage so lange inne, bis sein Fundus das Bereich des Kiemendarmes erreicht hat. Erst dann tritt eine, wie es scheint, durch den Widerstand des Kiemendarmes bedingte Abweichung und zwar nach rechts ein.

Für die richtige Beurteilung, inwiefern diese Verlängerung des Leberblindsackes durch eigenen selbständigen Zuwachs oralwärts oder durch eine analwärts fortschreitende Abschnürung der Leberfalte vom Darm bedingt wird, ist es notwendig, die relative Lage der Scheitel- bezw. Basalebene des Blindsackes zu jedwelchem fixen Punkte der Larve sicher ermitteln zu können.

Ich habe darum eine ziemlich große Zahl von Larven mit Blindsäcken von wechselnder Länge bei einheitlicher Vergrößerung mit der Camera abgezeichnet und an den Zeichnungen Messungen vorgenommen. Es ging aus diesen hervor, daß weder das Kopfende noch die Schwanzspitze der Larve noch der Anus derselben einen solchen fixen Punkt abgeben konnte, indem die Entfernung der Leber von allen diesen Punkten ganz bedeutenden und von der Entwicklungsstufe der Leber

unabhängigen Schwankungen unterlag. Auch traten in den gebrauchten Präparaten die Myomeren allzu undeutlich hervor, um einen sicheren Anhaltspunkt zu gewähren.

Dagegen gibt das Darmrohr selbst einige mehr brauchbare Orientierungspunkte ab. Es tritt in den Präparaten ungefähr in der Mitte zwischen dem caudalen Ende des Kiemendarmes und dem Anus ein etwa 0,16 mm breiter, gürtelförmiger Darmbezirk hervor, der sich wegen einer starken dunkelroten Karminfärbung (bei mittlerer Vergrößerung) mit fast linearer Begrenzung von der blässeren Umgebung scharf abhebt. Auf die Existenz dieser Zone lenkte schon Herr Prof. KLAATSCH meine Aufmerksamkeit. Sie scheint dieselbe zu sein, welche von LANKESTER und WILLEY ¹⁾) als Darmbezirk mit verdicktem Epithel bezeichnet worden ist. Da die betreffenden Verhältnisse von Prof. KLAATSCH eine nähere Bearbeitung erfahren dürften, gehe ich auf dieselben hier nicht ein. Für meine Zwecke genügt es, festzustellen, daß nicht nur die Breite dieser Darmzone während der kurzen Periode, welche die betreffende erste Leberentwicklung umfaßt, ziemlich constant bleibt, sondern daß auch ihre Entfernung vom caudalen Ende des Kiemendarmes während derselben Periode ziemlich constant zu sein scheint.

In jener Strecke liegt nun die Basalebene des Leberblindsackes. Je länger der Blindsack ist, je näher liegt im Großen und Ganzen (kleinere Variationen unberücksichtigt) diese Ebene dem rotgefärbten Darmbezirke. Hieraus läßt sich ohne weiteres folgern, daß eine caudalwärts fortschreitende Abschnürung des Blindsackes vom Darm stattfindet. Andererseits aber findet man im Allgemeinen, daß, je länger der Leberblindsack, je kürzer der Abstand seines Fundus vom caudalen Ende des Kiemendarmes ist, wodurch das Vorkommen eines selbständigen Zuwachses auch wahrscheinlich gemacht wird. Ich glaube also wegen dieses Verhältnisses das gleichzeitige Vorkommen eines Abschnürungsprocesses und eines selbständigen Zuwachses annehmen zu müssen, wie ja auch überall anderwärts dieselben beiden Factoren zusammenwirken dürften, wo von einer solchen Abschnürung die Rede ist.

Betreffs des Anteiles, welcher diesem oder jenem der beiden Factoren zukommt, ist eine sichere Entscheidung schwierig. Das Verhältnis, daß ausnahmsweise der Fundus eines längeren Leberblindsackes dem Kiemendarm ferner stehen kann als derjenige eines kürzeren, ist vielleicht eine Andeutung, daß die beiden Factoren in

1) The Development of the atrial Chamber of Amphioxus. Quart. Journ. micr. sc., Vol. 31, 1890.

verschiedenen Fällen in verschiedenem Umfange beteiligt sein können.

Aus dem oben Angeführten erhellt jedenfalls, daß die Amphioxus-leber als eine stufenähnliche mediane Leberfalte angelegt, und daß diese durch eine caudalwärts fortschreitende Abschnürung zu einem Blindsacke abgeschnürt wird, welcher erst secundär eine rechtsseitige Lage annimmt.

Die Leberentwicklung bei Amphioxus giebt somit eine völlige Bestätigung derjenigen Anschauungen über das Wesentliche in der Entwicklung der Vertebratenleber überhaupt, welche unlängst von BRACHET ¹⁾ und mir ²⁾ ausgesprochen wurden. Das für den Proceß bei Amphioxus Eigentümliche ist das Ausbleiben der Entwicklung eines Parenchyms, welches bei den Wirbeltieren von dem cranialen Rande der Leberfalte bezw. vom cranialen Ende des Leberganges unter für verschiedene Tierclassen verschiedenen Formen angelegt wird.

Upsala, den 3. Juni 1898.

Bücherbesprechung.

J. Kollmann, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Mit 386 Abbild. im Texte. Jena, G. Fischer, 1898. XII, 658 pp. Preis brosch. 15 M., geb. 17 M.

KOLLMANN stellt in seinem Buche den Menschen in den Mittelpunkt der Betrachtung. Alle Beschreibungen beziehen sich auf den Menschen; vergleichend-anatomische und -embryologische Angaben sind nur seinetwegen herangezogen worden, um der Aufklärung seines Entwicklungsganges zu dienen. Vor allem legt Verf. Wert auf Abbildungen von plastischen Reconstructionen und auf combinirte Figuren. Mit Recht hebt K. hervor, daß in diesen Gebieten die Abbildungen nicht nur „zur Erläuterung des Textes“ dienen sollen und müssen, sondern daß sie selbst einen Teil des Textes darstellen, daß sie deshalb leserlich und ausgiebig genug bezeichnet sein müssen. Verfasser, Zeichner, Verleger und Drucker (H. Stürtz, Würzburg) haben gewetteifert, gute, zahlreiche, verständliche und dabei schöne Abbildungen zu liefern. Die Anordnung des Stoffes ist folgende: Auf eine Einleitung (16 SS.) folgt die „Vorentwicklung“: Ei, Samen, Befruchtung; dann die Keimesgeschichte: Furchung, Gastrula, primäre Keimblätter, Primitivstreif, Chorda, Mesoderm, Urwirbel (Mesenchym etc.), Randwulst. Im dritten Teil werden die Eihüllen, im vierten die Entwicklung der Körperform bis zum Ende des 2. Monats geschildert, der fünfte und letzte Teil, 400 Seiten stark, bringt die Entwicklung der Systeme, nach diesen, nicht, wie bei O. HERTWIG, nach den Keimblättern angeordnet.

1) Rech. sur le développement du pancréas et du foie. Journ. de l'anat. et de la physiol., Tome 32, 1896.

2) l. c.

KOLLMANN schildert die Entwicklung des Skelets, der Muskeln, des Darmes, des Urogenital-Apparates, der Gefäße, des Nervensystems und der Sinnesorgane. Zum Schlusse werden noch kurz die Geburt und die Entwicklung nach der Geburt, ferner die Fragen von der Vererbung, Factoren derselben, die Vererbung erworbener Eigenschaften und die Vererbungstheorien abgehandelt.

Am Schlusse größerer Abschnitte werden einige Werke und Abhandlungen angegeben. Eine Vollständigkeit dieser Litteraturhinweise war nicht beabsichtigt.

Das Werk steht innerlich wie äußerlich auf der Höhe der Zeit und wird jedem Forscher, jedem Lehrer und Lernenden auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte durch positiven Inhalt ebenso wie durch eine Fülle von Gedanken von hohem Nutzen sein.

Die Ausstattung ist eine vorzügliche, der Preis ein sehr niedriger.
BARDELEBEN.

Personalia.

München. Dr. GEORG BAUR, Professor der Osteologie und Palaeontologie an der Universität Chicago, ist hier gestorben.

Der vierte internationale zoologische Congress wird unter dem Vorsitz von Sir JOHN LUBBOCK vom 22.—27. August d. J. in Cambridge (England) tagen.

Berichtigung.

In dem Aufsätze von GARBOWSKI, No. 19 und 20,
S. 474, Z. 3 von oben anstatt „Morphologischen soll es heißen: „Morphogenetischen,
S. 489, Z. 12 von unten anstatt Ektodermzellen soll es heißen: Ektomesodermzellen,
S. 492, Z. 6 von unten anstatt in den Stadien soll es heißen: in den „Studien“.

Nachdem das Abkommen mit dem Concilium bibliographicum in Zürich, betreffend die Litteratur des Anatomischen Anzeigers, gelöst worden ist, werden vom nächsten (15.) Bande an die Litteratur-Uebersichten in der früheren Weise (s. Bd. 1—12) erscheinen. Die Herstellung derselben hat Herr Prof. Dr. Hamann, Bibliothekar an der Kgl. Bibliothek zu Berlin, übernommen.

Redaction und Verlagsbuchhandlung.

Abgeschlossen am 1. Juli 1898.

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.

XIV. Band.

— 28. Juli 1898. —

No. 24.

INHALT. Aufsätze. **M. Tschaussow**, Beiträge zur Kenntnis des polnischen Schädels. p. 609—616. — **A. Koelliker**, Gegen die Annahme von Axencylindertropfen. p. 616—618. — **Alexander Meek**, Preliminary Note on the Post-Embryonal History of striped Muscle Fibre in Mammals. p. 619—621. — **Buntaro Suzuki**, Nachträgliche Bemerkung zu dem Aufsätze: Ueber eine neue Vorrichtung zum Schneiden der Richte ebene. Mit 1 Abbildung. p. 622. — **E Kallius**, Ueber die Fovea centralis von *Hatteria punctata*. Mit 1 Abbildung. p. 623—624. — **Anatomische Gesellschaft**. p. 624. — **Personalia**. p. 624. — **Bibliographia**. p. 113 bis 132.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Beiträge zur Kenntnis des polnischen Schädels.

Von **M. TSCHAUSSOW** in Warschau.

Den nationalen Eigentümlichkeiten des Menschengeschlechts wird in der Neuzeit große Aufmerksamkeit gewidmet. So ist z. B. der Schädel von Großrussen¹⁾ und das Verstreichen der Nähte an demselben²⁾ beschrieben worden. Die Verknöcherung der Nähte an Schädeln von Kleinsrussen³⁾ 4), wie auch an Schädeln von fremden

1) **TARENETZKY**, Beiträge zur Craniologie der großrussischen Bevölkerung. Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg, Série 7, Tome 32.

2) **Derselbe**, **PANSCH**, Grundzüge der Anatomie, 1887, p. 115.

3) **BETZ** u. **RAWA**, Die Nähte des Schädels. Universitätsmitteilungen, Kiew 1879.

4) **POPOW MITROF**, Zur Lehre über den Schädel. Charkow 1890.

Völkerstämmen Rußlands (von Samojuden, Ostiacken, Finnen u. s. w.)¹⁾ ist von unten citirten Autoren genau beschrieben worden. Ferner erfuhren die Hirnwindungen und Furchen bei Russen²⁾ und bei Esten³⁾ eine specielle Beschreibung. Es sind auch über das Becken einzelner Völkerstämme, so z. B. über dasjenige des russischen und polnischen Weibes, Untersuchungen vorhanden.

Die vorliegende Untersuchung hat zur Aufgabe, den polnischen Schädel darzustellen, wobei wir die Geräumigkeit, die Gestalt und besonders die Nähte des Schädels speciell berücksichtigen werden.

Ich bediente mich ca. 300 polnischer Bauernschädel aus dem Anatomischen Museum, wobei deren Geschlecht und Alter angegeben wird.

Bezüglich der Schädelnähte werden wir uns auf die Nähte des Schädeldaches beschränken, nämlich die Sutura coronalis, sagittalis, lambdoidea, squamosa. (Diese Nähte sind bekanntlich symmetrisch angeordnet und bilden das Material zum Wachstum des Schädels.) Verknöchern alle Nähte frühzeitig, so muß das Wachstum des Schädels sistiren, was Mikrocephalie zur Folge hat. Frühzeitige Verknöcherung einer oder zweier Nähte hemmt das Schädelwachstum in der Richtung dieser Nähte, dagegen wächst derselbe compensatorisch in der Richtung der persistirenden Nähte, woraus Asymmetrie resultirt. Asymmetrie kommt sowohl bei Individuen von niederer als auch von höherer Geistesentwicklung vor. Es giebt andererseits eine Reihe von Beobachtungen, wo Schädelasymmetrie als Merkmal des Verbrechertypus oder aber einer Geisteskrankheit betrachtet wird. Angesichts solcher Bedeutung der Asymmetrie ist sowohl eine größere Anzahl von Beobachtungen, wie auch größere Objectivität derselben erforderlich.

Was den Zusammenhang zwischen Mikrocephalie und Synostose betrifft, so ist derselbe bei weitem nicht so häufig anzutreffen. Die Litteratur berichtet über mehrere Idiotenschädel, an denen sämtliche Nähte erhalten geblieben sind. Einen derartigen Schädel besitzt unser Anatomisches Museum. Es betrifft den Schädel einer 14-jährigen Idiotin. Alle vier Nähte sind erhalten. Es lag in diesem Falle eine Behinderung zur Gehirnentwicklung selbstverständlich nicht vor. Ich will damit sagen, daß in einigen Fällen die Ursache des Idiotismus

1) FORTUNATOW, Beiträge zum Verstreichern der Schädelnähte bei Fremden Rußlands. Anhang zu Bd. 10 der Memoiren der Akademie der Wissenschaften, 1889.

2) ZERNOW, Die individuellen Typen der Gehirnwindungen beim Menschen. Moskau 1877.

3) WEINBERG, Die Hirnwindungen bei den Esten. Jurjew 1894.

im Gehirn, in anderen dagegen in dem Mangel an Nachgiebigkeit des Schädels zu suchen ist. Die *Impressiones digitatae* an der Innenfläche des Schädels weisen einerseits auf den Druck des wachsenden Hirns auf die Schädelwände hin, andererseits übt die geringe Geräumigkeit des synostotischen Schädels eine hemmende Wirkung auf das Wachstum des Gehirns aus, wie es allgemein bekannt ist.

Ich will in Bezug auf die *Impressiones digitatae* eine sehr interessante, bis dahin unbeachtet gebliebene Thatsache mitteilen, nämlich die Ungleichmäßigkeit der Hirnabdrücke an der Innenfläche der Schädelknochen.

An der *Superficies supraorbitalis* des Stirnbeins, an der *Ala magna* des Keilbeins und an der *Squama* des Schläfenbeins sind die Hirnabdrücke constant zu finden. An den Frontal- und Occipitalschuppen, wie auch an den Scheitelbeinen sind die Impressionen nicht immer vorhanden; ist dies aber der Fall, so steigen dieselben in der Regel von unten nach oben empor. Diese Erscheinungen sind an Schädeln der Neugeborenen und Greise, an gewöhnlichen sowie an metopischen Schädeln, beim Manne und Weibe angetroffen worden. An einzelnen Schädeln sind die Impressionen an deren einer Hälfte (der rechten oder linken) stärker ausgeprägt als an der anderen.

Wenn wir von dem Gedanken ausgehen, daß die Hirnimpressionen eine Folge intracraniellen Druckes seien, so wird deren Existenz an der Schädelbasis leicht erklärlich, da ja die Gehirnmasse genügendes Gewicht besitzt, um Druckspuren an den Schädelwänden zu hinterlassen, um so mehr, als das Wachstum des Hirnes beim Neugeborenen rasch fortschreitet. Indem wir ferner die Thatsache in Betracht ziehen, daß die Impressionen schon in der frühesten Lebensperiode an denselben Stellen und in derselben Anordnung wie bei Erwachsenen beobachtet werden, ist es uns gestattet, die beim Erwachsenen wahrnehmbaren für dieselben zu halten, die schon beim Kinde entstanden sind. Neue Impressionen treten nicht hinzu.

Es wäre noch interessant, die Fälle zu erklären, wo die Innenfläche der Knochen wie mit Impressionen besäet erscheint. Es muß dabei gesteigerter intracranieller Druck vorhanden sein. Was verursacht denselben? Daß hier nicht künstliches Zusammendrücken des Schädels eine Rolle spielt, darauf weisen die künstlich präformirten Peruanerschädel des hiesigen Anatomischen Museums hin, welche am Schädeldache keine Impressionen zeigen. Da die zahlreichen Impressionen an Kinderschädeln mit etwas vergrößerten Fontanellen angetroffen werden, so können wir annehmen, daß die Erhöhung des

intracraniellen Druckes durch eine gesteigerte Menge der Cerebrospinalflüssigkeit erzeugt ist¹⁾. Ich will noch erwähnen, daß die Stirn- und Hinterhauptschuppen zahlreiche Impressionen zeigen, während letztere an den Parietalbeinen fehlen, wobei aber der Schädel verlängert ist. Es beweist dies, daß das Gehirn den Hauptfactor für die Schädelform ausmacht.

Der Verknöcherungsproceß der Nähte regt zu folgenden Fragen an: weshalb verstreicht die Stirnnaht normal im 1.—2. Lebensjahre, die übrigen dagegen ebenso normal erst in den 40—50er Jahren und später, und warum wird bei Persistenz der Stirnnaht (metopische Schädel) das Verstreichen anderer Nähte für lange gehemmt?

Ich glaube annehmen zu dürfen, daß Persistenz der Schädelnähte von deren Spannung, letztere wiederum vom Wachstum des Hirns abhängt. Als ein Beweis hierfür dienen: a) das Auftreten von Synostosen meistens an der Innenfläche des Schädels, also in der nächsten Nachbarschaft der Hirnoberfläche; b) die Ausbildung eines Knochenwalls an der Innenfläche des Schädels, der verknöcherten Pfeilnaht entlang (falls die Verknöcherung seit lange besteht), welcher Wall auf verminderten intracraniellen Druck hindeutet; c) Fälle mit Verschmelzung von einer Nahthälfte, wobei die entsprechende Stelle am Schädel im Vergleich mit der anderen eingesunken ist. Unsere Sammlung des Anatomischen Museums besitzt einen derartigen Schädel (No. 1121) einer 47-jährigen Böhmin, dessen Kranznaht in ihrer linken Hälfte erhalten, die rechte dagegen verschmolzen ist. An der Verschmelzungsstelle findet sich eine geringe Einsenkung. Einige Beispiele finden wir noch an anderen Schädeln, bald die Stirn-, bald die Occipitalnaht betreffend.

Zur Untersuchung des Verknöcherungsprocesses der Nähte bediente ich mich 150 Männer- und 80 Weiberschädel. Es wurden nicht bloß die Außen-, sondern auch die Innenflächen der Nähte besichtigt, weil deren Verschmelzung, im Gegensatz zu HENLE's Behauptung, an der Innenfläche nicht immer derjenigen an der Außenfläche vorangeht. Die innere Ansicht des Schädels ist noch anderweitig von Bedeutung. Sobald die Verknöcherung stattgefunden hat, finden wir der Sagittalnaht entlang entweder eine glatte Oberfläche oder einen längsgerichteten Wall, bald an den Enden, bald der ganzen Naht entlang. Damit ist bei der Synostose zweier Nähte (der Sagittal- und Coronalnaht) die Möglichkeit geboten, zu bestimmen, welche von den beiden

1) Ich meine damit nicht den Hydrocephalus, an welchem im Gegenteil die Windungen ausgeglichen sind.

früher zu verknöchern begann. Ich will noch hinzufügen, daß, wenn ein Teil der inneren Naht persistirt, derselben große Zacken an deren Außenfläche entsprechen.

Folgende zwei Tabellen demonstrieren, in welchem Alter die Synostose beginnt und auf welche Art dieselbe fortschreitet.

Männerschädel.

Alter	Zahl der Schädel	Synostose
von 10—15 Jahren	2	0
„ 15—20 „	6	1 (18 Jahre alt)
„ 20—25 „	11	3
„ 25—30 „	14	6
„ 30—35 „	20	12
„ 35—40 „	11	9
„ 40—45 „	20	17
„ 45—50 „	13	13
„ 50—60 „	25	25
„ 60—80 „	28	27

Weiberschädel.

„ 10—15 „	2	0
„ 15—20 „	2	1 (19 Jahre)
„ 20—25 „	6	1
„ 25—30 „	10	7
„ 30—35 „	6	5
„ 35—40 „	10	9
„ 40—45 „	7	7
„ 45—60 „	14	14
„ 60—75 „	23	23

Somit ist das früheste Alter der Synostose beim Polen um das 18. Jahr. TARENETZKY nimmt für den Großrussen dasselbe Alter an. BETZ findet es für den Kleinrussen mit den 20er Jahren; nach HYRTL sind es ebenfalls die 20er Jahre. Bei der Polin tritt die Verknöcherung im 19. Lebensjahre ein. Diese Zahlen betreffen selbstverständlich bloß die einzelnen Individuen und sind daher von individueller Bedeutung. Dasselbe bezieht sich auf die Fälle, wo die Nähte nach dem 60. Jahre noch peristiren.

Ein anderes Bild finden wir beim Manne im Alter von 30—35 und beim Weibe von 25—30 Jahren; im angeführten Alter bestand schon die Verknöcherung in zwei Drittel der Fälle und ist also zu dieser Zeit die Norm. Ist weiterhin das 45. Jahr beim Manne und das 40. beim Weibe überschritten, so finden wir, wenige Fälle aus-

genommen, bei jedem einzelnen Individuum die Synostose auf, und letztere erstreckt sich auf eine, zwei und drei Nähte.

Die Obliteration der Nähte bei der Polin geht, wie aus dem Angeführten ersichtlich, derjenigen beim Polen mindestens um 5 Jahre voraus, was mit der Beobachtung von BETZ, nach welcher der Beginn der Nahtverknöcherung bei der Kleinrussin mit dem 40. Jahre resp mit dem Eintritt des Climacteriums zusammenfällt, im Widerspruche steht. Falls die Behauptung von BETZ richtig ist, so wäre sie als eine Eigentümlichkeit zu deuten.

Reihenfolge der Obliteration der Nähte. Unter 230 Schädeln ist 18 mal lediglich die Pfeilnaht in ihrer hinteren Hälfte, an Stelle des „Obelion“ primär verknöchert gefunden. Nach Prof. POPOW (Charkow) ist die Pfeilnaht, und zwar zunächst das Obelion, die zuerst verschmelzende. TARENETZKY hält dafür die hintere Hälfte der Pfeilnaht. SAPPEY, TOPINARD betrachten ebenfalls das Obelion als den ersten Ausgangspunkt der Synostose.

Aus der Zahl von 230 Schädeln wurde bei 9 primäre Verknöcherung der Kranznaht beobachtet. Die Obliteration beginnt am unteren Ende dieser Naht da, wo die zusammenstoßenden Ränder des Stirn- und Scheitelbeins glatt und ohne Zacken erscheinen. Es läßt sich an Schädeln mit Synostose von zwei oder drei Nähten leicht bestimmen (nach der Länge der verknöcherten Stelle und nach dem inneren Walle sich richtend), daß die Pfeilnaht in der größeren Hälfte der Fälle früher verknöchert, als die übrigen Nähte.

Die Verknöcherung geht von der hinteren Hälfte der Pfeilnaht aus: nach vorn — zur Mitte der Sutura coronalis, nach hinten — auf die obere Hälfte der Lambdanaht übergehend. Ein derartiges Bild tritt uns beim Manne in den 50er, beim Weibe in den 40er Jahren entgegen. Am Ende der 50er und im Laufe der 60er Jahre obliterirt die Pfeilnaht total, verschmilzt die obere Hälfte der Lambdanaht, dagegen beginnt erst die Kranznaht in ihrer Mitte da, wo die Zacken fein sind, zu obliteriren. — Die unteren Enden der Kranznaht verschmelzen, wie früher gesagt, sehr frühzeitig; die Seitenteile dagegen, welche größere Zacken an der Außenfläche besitzen, sind noch in den 60er Jahren etwas erhalten. Zu derselben Zeit persistiren noch: die untere Hälfte der Lambdanaht und die Sutura squamosa, welch letztere die beharrlichste ist.

Im Allgemeinen stellt sich die Reihenfolge der Verknöcherung des polnischen Schädels folgendermaßen dar: Zunächst verknöchert die Pfeilnaht am hinteren Ende, nämlich am „Obelion“. — Darauf reiht sich dieser die Verknöcherung der Sutura coronalis an den unteren

Enden an. Nachdem die Verknöcherung der Pfeilnaht von außen und innen her merklich in der Richtung der Kranznaht vorwärts geschritten ist, beginnen die obere Hälfte der Lambda- und die Innenfläche der Kranznaht zu verknöchern. Nach totaler Obliteration der Pfeilnaht verschmilzt zuerst die Mitte, nachher die Seitenteile der Kranznaht und die untere Hälfte der Sutura lambdoidea. — Am großrussischen Schädel folgt dem Verstreichen der hinteren Hälfte der Pfeilnaht Obliteration der Mitte der Lambdanaht; nachher tritt totale Obliteration der Pfeil- und Lambdanaht ein. Gegen das 40. Jahr obliterirt die Mitte der Kranznaht, wobei deren Seitenteile am spätesten zu verschmelzen pflegen (TARENETZKY). Ein Unterschied bestand hier nur im früheren Auftreten von Verknöcherung der Mitte der Lambdanaht.

Die Verknöchelung der Nähte geht also von hinten (d. h. von sagittal und Lambdanaht) nach vorn — zur Coronalnaht. Dasselbe Gesetz habe ich bei 14 Peruaner- und einem Negerschädel beobachtet, im Gegensatze zur GRATIOLET'S Meinung, nach welcher bei der schwarzen Rasse die Verknöcherung von vorn nach hinten, d. h. von der Kranz- zur Lambdanaht vor sich geht.

Was die Schädelasymmetrie anbelangt, so habe ich dieselbe auf 298 Schädel 160mal gefunden. Zuweilen nimmt sich die Asymmetrie als eine kaum merkliche, in der Regel quere Einsenkung aus, bald wird die Asymmetrie deutlicher, indem sie als Verminderung irgend einer Schädelgrube, oder aber der ganzen Schädelhälfte hervortritt. — Ich erwähne hier die Asymmetrie nur deshalb, um nachzuweisen, daß in keinem der Fälle die Asymmetrie weder mit einem erklärten Verbrecher, noch mit Geisteskranken in Zusammenhang stand. Die 3 Schädel von Geisteskranken wiesen in Bezug auf die Gestalt und Umfang gar keine Eigentümlichkeiten auf.

Ueber die Capacität des polnischen Schädels und das Verhältnis des Längen- zu dessen Breitendurchmesser teile ich hier nur in wenigen Worten die erhaltenen Resultate mit.

Die Capacität wurde nach der Menge feinkugeligen Schrots bestimmt und durch die eingeführte Wassermenge controlirt. Es wurden 100 Männer- und 80 Weiberschädel von einem Alter von 2 bis 85 Jahren gemessen. Die Schädelcapacität beim Manne beträgt im Mittel 1468 ccm, dessen größte Capacität = 1760 ccm, die kleinste = 1212 ccm. — Die mittlere Capacität des Weiberschädels ist gleich 1328 ccm, die größte = 1610, die kleinste = 1007 ccm. — Die mittlere Schädelcapacität

bei der Großrussin ist gleich 1345 ccm, diejenige des Großrussen 1423 (TARENETZKY).

Behufs Bestimmung des Verhältnisses des Breiten- und Längendurchmessers am Schädel bediente ich mich 150 Männer- und 80 Weiberschädel. Die Länge wurde von der Glabella bis zum entferntesten Punkte am Occipitalknochen gemessen. Die Breite wurde durch die größte Entfernung beider Scheitelbeine von einander bestimmt. Der Index des Verhältnisses des Breiten- und Längendurchmessers für den Polen beträgt im Mittel 81,6 und für die Polin 79,45. TARENETZKY fand an 323 Schädeln den Index beim Großrussen 81,1 und bei der Großrussin 80,2.

Warschau, $\frac{25. \text{ Mai}}{6. \text{ Juni}}$ 1898.

Nachdruck verboten.

Gegen die Annahme von Axencylindertropfen.

Von A. KOELLIKER.

In einer eben erschienenen Arbeit, betitelt: „Nervenmark- und Axencylindertropfen“ (VIRCH. Arch., Bd. 152, Heft 2, ausgegeben am 10. Mai 1898, p. 261), tritt Prof. E. NEUMANN mit der Behauptung auf, daß der Axencylinder der markhaltigen Nervenfasern aus einer Substanz sui generis bestehe, die in gleicher Weise in den centralen und peripherischen Abschnitten der Fasern nicht vorhanden sei. Jedenfalls fehle der centralen Ganglienzelle und ihren Fortsätzen das für den Axencylinder charakteristische, nur einer Flüssigkeit zukommende Vermögen, Tropfen zu bilden. NEUMANN nimmt nämlich an, daß die sog. Myelintropfen nicht nur aus Nervenmark bestehen, sondern im Inneren stets auch Bestandteile des Axencylinders enthalten, die er sich als flüssig denkt.

Es wird Niemand sich wundern, daß mir diese Aufstellung des hochgeachteten Königsberger Collegen sehr auffallend erscheinen mußte, da ich schon in meiner Mikroskopischen Anatomie mit, wie ich mir einbilde, triftigen Gründen die Behauptung aufgestellt hatte, daß der Axencylinder ein präformirtes, relativ festes Gebilde darstelle, und auch später in allen Auflagen meiner Gewebelehre diese Annahme, auch v. KUPFFER gegenüber, der einen compacten Axencylinder als ein

Artefact erklärte, festgehalten hatte (6. Aufl., S. 25). Schon beim ersten Durchgehen der Arbeit von NEUMANN fiel mir jedoch auf, daß derselbe seine Behauptung wesentlich auf Präparate stützt, wie solche seinen Figuren 1—4 entsprechen, in denen die sog. Myelintropfen noch mit den Nervenfasern in Verbindung stehen. Alle seine Erfahrungen mit Färbungen der Axencylinder im Inneren von Myelintropfen durch Pikrokarmine und durch Anilinblau beziehen sich nicht auf frei in der Flüssigkeit schwimmende solche Tropfen, sondern nur auf Tropfen an den Schnittenden der Fasern (s. S. 250, 251). In der ganzen Auseinandersetzung von NEUMANN findet sich keine einzige Angabe, daß es ihm gelungen sei, in freien, abgelösten Tropfen von Nervenmark den Axencylinder durch Pikrokarmine oder Anilinblau nachzuweisen. Und solange dies nicht gelungen ist, wird auch die Behauptung von der flüssigen Beschaffenheit des Axencylinders auf schwachen Füßen stehen. Nach meinen Erfahrungen enthalten solche freie Myelintropfen niemals Teile des Axencylinders, was nicht nur beim Rückenmark und Gehirn an der weißen Substanz, sondern auch an peripheren Nerven mit Bestimmtheit nachzuweisen ist. Wenn man einmal gesehen hat, in welcher Unmenge von Myelintropfen auch das frische Gehirnweiß bei der wenig eingreifenden Behandlung mit Blutserum, Humor vitreus, Kochsalz von $\frac{3}{4}$ Proc. u. s. w. zerfällt, während zugleich unveränderte lange Axencylinder in großer Anzahl zum Vorschein kommen, wird man sich für überzeugt halten, daß der Axencylinder nicht flüssig ist und in Tropfenform in die Myelintropfen eingeht. Und ebenso ist es bei den peripheren Nerven. Auch hier gelingt es nicht, durch Färbungen die vermeintlichen Axencylindertropfen in den freien Myelintropfen nachzuweisen.

Offenbar hat sich NEUMANN durch das Eindringen von Axencyclindern in die sich bildenden, aber noch mit den Nervenfasern in Verbindung stehenden Myelintropfen täuschen lassen und das, was hier vorkommt, als eine auch an den abgelösten Tropfen sich findende Eigentümlichkeit angesehen. Wie ich schon in meiner Mikr. Anat. (Fig. 122, 2) zeigte, kann an frischen Froschnerven durch Druck mit dem Nervenmark auch der Axencylinder mit heraustreten und als gewundener einheitlicher Faden in dem der Nervenfasern anhängenden Myelintropfen sichtbar sein. Wenn nun auch dies, wie NEUMANN findet, häufig geschieht, worin er ganz Recht hat, so folgt hieraus doch nicht, daß der Axencylinder flüssig ist, und habe ich aus der genannten Thatsache gerade den entgegengesetzten Schluß gezogen. Ich kann und will hier nicht alle Thatsachen wiederholen, aus denen

ich in meiner Mikr. Anat., Bd. I, S. 399—404 den Satz abgeleitet habe, daß der Axencylinder auch in frischen Nervenfasern existirt und nicht nur durch seine chemische Zusammensetzung, sondern auch durch seine Consistenz und Elasticität, sowie durch eine bestimmte Form von der Markscheide sich unterscheidet, und möchte hier nur das von mir (Mikr. Anat., Bd. I, S. 401) hervorgehobene Verhalten lebender Nerven gegen Essigsäure betonen, das keinerlei Zweifel aufkommen läßt. Wenn an ganz frischen Nerven Zusatz von Essigsäure momentan das Nervenmark und die Axencylinder und zwar die letzteren stark gequollen in großer Länge hervortreibt, so geht doch hieraus mit Sicherheit hervor, daß die Axencylinder nicht als flüssige Gebilde im Nervenmark enthalten sind, denn die Essigsäure wirkt ja, wie ich gezeigt habe, erst quellend und später lösend auf die centrale Faser ein.

NEUMANN verwertet auch gewisse Veränderungen, die Axencylinder unter außergewöhnlichen Verhältnissen darbieten, um denselben die Fähigkeit zuzuschreiben, sich nach Art einer Flüssigkeit auszubreiten (Fig. 6—11), sicherlich nicht mit Recht. Es ist längst bekannt, daß Axencylinder an Präparaten sehr häufig in verschiedenen Graden spiralig gekrümmt sind, oft so sehr, daß sie Stränge von der doppelten Dicke des Axencylinders darstellen. Ebenso sind größere und kleinere Anschwellungen an denselben vorhanden, namentlich an Karminpräparaten und in MÜLLER'scher Flüssigkeit, die vor allem in der Gegend der RANVIER'schen Einschnürungen sich finden. Alle diese und andere von NEUMANN erwähnten Anschwellungen erklären sich leicht, wenn man die Substanz der Axencylinder als fest-weich und elastisch ansieht, und ist kein Grund vorhanden, dieselbe für flüssig zu halten.

Zum Schlusse noch die Bemerkung, daß bei meiner Auffassung selbstverständlich nicht die geringste Nötigung vorliegt, zwischen den marklosen Axencylinderfortsätzen der Nervenzellen, den Axencylindern der markhaltigen Fasern und den marklosen Nervenendigungen irgend einen wesentlichen Unterschied anzunehmen. Zu diesem Schlusse führt nicht nur die anatomische Untersuchung beim fertigen Organismus, sondern auch die Entwicklungsgeschichte, die lehrt, daß alle markhaltigen Nervenfasern anfänglich nichts als nackte Axencylinder sind, von denen erst später ein Teil mit Mark sich umhüllt.

Würzburg, 11. Juni 1898.

Nachdruck verboten.

Preliminary Note on the Post-Embryonal History of striped Muscle Fibre in Mammals.

By ALEXANDER MEEK, M. Sc., Durham College of Science,
Newcastle upon Tyne.

It is now some seven years since I began to interest myself in the changes taking place in muscle during growth. I was at that time giving lectures to farmers on the Natural History of the Farm Animals, and when lecturing on feeding my thoughts were directed to answering the question — how far is it possible for the farmer to form flesh in his stock? Are the fibres added to after birth or do they simply hypertrophy? It is only recently that I have had an opportunity of trying to give a solution by actual investigation, and as the results I have obtained so far bear one another out in an important point I think it well to present a preliminary communication on the subject.

The starting period of growth or post-embryonal existence is of course in Mammals a very unequal one, and a larger number of types must be examined before a general statement is possible. But in the Field Mouse (*Mus sylvaticus*), the Cat and the tame Rat, hypertrophy of the fibres occurs accompanied by a reduction in their number and I should think that this will be found to be true of all the Mammals, if not before, from a stage not long after birth.

It is convenient in speaking of growth changes to distinguish between proliferation of cellular elements and growth of these elements. And we cannot do better than borrow from Pathology the terms suggested by VIRCHOW: hyperplasia for cell multiplication and hypertrophy for cell growth. For striped muscular tissue then we might say that during growth it undergoes hypertrophy accompanied by aplasia.

The muscles I have examined are 1) the outer head of the triceps of the Field Mouse, choosing for comparison a nestling and a pregnant adult. The middle third of the muscle was carefully cut out in each case, stained in borax carmine in bulk, differentiated in acid alcohol and cut into transverse sections. These were spread in succession

on water on an albumenised slide. In this manner every fibre was rendered quite distinct. Many other stains were tried including several of the well-known double stains but for the purpose in view well-stained carmine sections left nothing to be desired.¹

As fairly comparative a section as possible was chosen in each case and the fibres counted by means of an eye-piece micrometer ruled in squares. A paper similarly ruled in squares was filled in with the numbers as the fibres were counted.

Triceps of	No. of fibres	Average per square of 0.151 mm	Area of muscle section	Av. area of fibre
young Field Mouse from nest	10 070	114	1.95 mm	0.0002 mm
adult	4 613	17	4.96 mm	0.0013 mm

The above table requires little explanation: The area of the adult fibre in section is nearly seven times that of the young. It includes of course its share of the space in which it lies. The area of the muscle section was obtained by counting the number of squares of known area covered by the section. The area of the fibre was got by dividing the average number per square into the area of the square. These calculations, moreover, made with a different objective to that used for the enumeration will be found to be very confirmatory of the numbers in the first column.

A similar examination of 2) the biceps of the Cat at different ages was made with the following results:

Biceps of	No. of fibres	Average p. sq. of 0.0263	Area of muscle	Area of fibre
Cat 9 days old	83 514	7	8.4	0.0001
„ 20 „ „	64 108	5.5	8.1	0.00013
„ 240 „ „	37 830	1.15	22.8	0.0006

These cats all belonged to the same litter. The numbers of fibres were, however, not got by enumeration but by calculation. In the first two stages a portion was counted with a Leitz objective 7. Then by using different lower powers the number of squares covered in each case was noted. The number of squares with objective 7 contained in each of the other powers was determined by actual measurement with a micrometer slide; and thus the approximate

number contained in the whole section was determined. Three such independent processes for stage 1 gave, for instance, 85 755, 83 585 and 81 200, the average being 83 514. When we consider the immense difference got in the different specimens, these numbers are quite near enough to show the general reduction which occurs.

3) The flexor profundus digitorum, with which is associated the flexor longus pollicis of the tame rat at 2 days old contained 3 020 and at 47 days old 2 275 fibres.

The results got in this preliminary investigation into the post-embryonal changes occurring in muscle fibre are weighty enough to justify immediate publication. I reserve for a future paper a more detailed examination of intermediate stages and an enquiry into how far the result may be modified by sex, variation, habit, feeding and breeding.

In my paper on post-embryonal development approached from a statistical Study of the Incisor Teeth of the Horse¹⁾, I showed that bone passed during life through processes of adjustment which could only be paralleled in pathological conditions. It was absorbed in response to pressure and deposited where pressure was removed. In muscle we have evidently similar processes going on. It is quite evident that the fibres which assert their position and those which are squeezed out of existence were not predestined to these fates by the evolution of determinants present in the ovum. The lucky fibres get into a better relationship with the nutritive supply through having a more telling position for taking part in the activity of the muscle. They increase and increase and their more unlucky neighbours have to give place to them. We have here indeed a survival of the fittest in a competition as keen as that say among the plants in a pasture or the branches of a tree.

8 July 1898.

1) The Veterinarian, 1897.

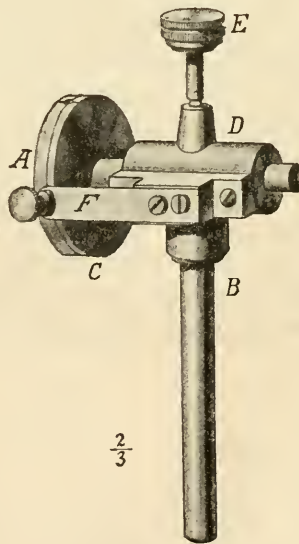
Nachdruck verboten.

**Nachträgliche Bemerkung zu dem Aufsätze:
Ueber eine neue Vorrichtung zum Schneiden der Richte Ebene.**
(Anat. Anz., Bd. XIV, 1898, No. 21.)

VON BUNTARO SUZUKI.

Mit 1 Abbildung.

Die Abbildung, welche dem genannten Aufsätze beigegeben werden sollte, ist auf dem Wege von Marburg nach Neapel verloren gegangen, was leider erst festgestellt wurde, nachdem der Artikel schon gedruckt war. Ich habe daher die Figur neu zeichnen lassen und hoffe, daß die Leser meines Aufsatzes sie auch an dieser Stelle auffinden werden.



$\frac{2}{3}$

Außerdem bemerke ich, daß Herr Schanze in Leipzig nach einer freundlichen Mitteilung bereits seit 1886 eine Beschneide-Vorrichtung für sein Mikrotom herstellt.

Kiel, Juli 1898.

Nachdruck verboten.

Ueber die Fovea centralis von *Hatteria punctata*.

Von E. KALLIUS, Göttingen.

Mit einer Abbildung.

OSAWA bemerkt in einer jüngst publicirten Arbeit¹⁾ über die Sinnesorgane von *Hatteria punctata*, daß sich eine deutliche Area centralis in der Retina nicht auffinden lasse, und daß keine Fovea centralis vorhanden sei. Er giebt nur an, daß „etwa in der mittleren Strecke zwischen der Papilla optica und dem Ciliarrand sämtliche Retinaelemente mit Ausnahme der Nervenfaserschicht am stärksten entwickelt und die schlanken Stäbchen, die hier fast als einzige Sehzellen vertreten sind, dicht neben einander gedrängt stehen“.

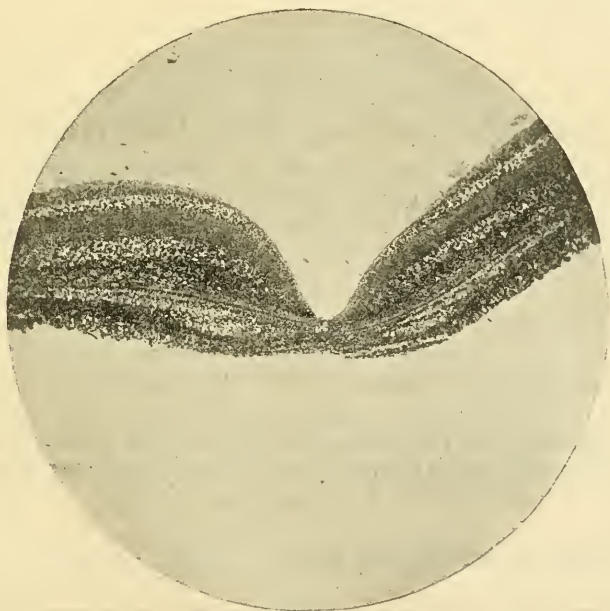


Fig. 1. Fovea centralis von *Hatteria punctata*. Aufgenommen mit Zeiß Apoehr. 16 mm, Projectionsocular 2. Vergr. ca. 50fach.

1) G. OSAWA, Beiträge zur Lehre von den Sinnesorganen von der *Hatteria punctata*. Arch. für mikr. Anat. und Entw., Bd. 52, Heft 2.

Durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Professor J. W. SPENDEL hatte ich im Sommer 1894 Gelegenheit, die Retina von *Hatteria punctata* zu untersuchen. Beim Eröffnen des Auges war die Sehnerveneintrittsstelle und eine deutliche Fovea centralis daneben zu bemerken. Die Retina wurde in Salpetersäure mit nachfolgender Behandlung mit Kalium bichromicum (3 Proz.) gehärtet und dann geschnitten. Von den Schnitten, die durch die Mitte der Fovea centralis gehen, ist einer in photographischer Reproduktion hier abgebildet. Das Bild zeigt so deutlich das Vorhandensein einer sehr schönen Fovea centralis bei *Hatteria*, daß eine weitere Beschreibung unnötig erscheint; in der Tiefe der Fovea scheinen nur Stäbchen vorhanden zu sein, die sich von den im Präparate wohl etwas gequollenen Zapfen deutlich abheben. Diese Thatsache ist in der Abbildung der schwachen Vergrößerung wegen nicht zu erkennen.

Meine Erfahrung stützt sich freilich nur auf die Beobachtung des einen Exemplars von *Hatteria*. Hoffentlich wird uns bald gut conservirtes Material in größerer Menge zur Verfügung stehen, um diese Angabe weiterhin zu bestätigen.

Göttingen, im Juni 1898.

Anatomische Gesellschaft.


In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren Prof. Dr. LOUIS BOLK, Director des Anatomischen Instituts in Amsterdam, und Dr. VICTOR SCHMIDT, Privatdocent und Prosector am vergl.-anat., histol. und embryolog. Institut in Dorpat (Juriew).

Personalia.

Berlin. Dr. FR. KOPSCH hat sich für Anatomie habilitirt.

Turin. Professor CARLO GIACOMINI ist am 5. Juli plötzlich gestorben. Derselbe war Ordinarius und Director der Anstalt und Sammlungen für menschliche Anatomie, sowie lebenslängliches Mitglied der Anatomischen Gesellschaft. Nekrolog folgt.

Abgeschlossen am 23. Juli 1898.

 Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zum XIV. Bande bei.

Anatomischer Anzeiger.

Herausgegeben von Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Vierzehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 1. Ausgegeben am 27. October 1897.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

Bähr, **WOLFF's** Transformationsgesetz [infra .71.8]. 575.

Riedinger, Ausbildung und Schwund oder Erhaltung der Substanz und der Function? [infra .71.8]. 575.

Osborn, H. L. 575.

1896. The Rodentia in Evolution. A preliminary study. **Bull. Minn. Acad. nat. Sc., Vol. 4 No. 1 Pt. 1 p. 46—55.** 1 Pl. (Ausz. von **REH**, *Nat. Wochenschr.*, Bd. 12 No. 31 p. 368—369.) [Evolution, if it be true, must be universal and take place also to-day. Theory of **AGASSIZ** improbable. — Characters of the 4 suborders of Rodentia, not distinguishable on physiological grounds, but clearly on anatomical ones. Comparison of skull and hind limbs of the Muskrat and Beaver. Burrowing Rodents. Series in adaptation. Neo-Lamarckism and Post-Darwinism.]

Quinton, R. 575.

1896. Le refroidissement du Globe, cause primordiale d'évolution. **C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 24 p. 1094—1097.** [Apparition des animaux à sang chaud, vivipares pour parer au refroidissement.]

Quinton, R. 575.

1897. L'évolution animale, fonction du refroidissement du globe. **C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 15 p. 831—834.** 3 figg. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1897, Pt. 4 p. 275.) [Corrélation du maintien de la haute température extérieure primitive par combustion dans les tissus avec l'évolution des organes (poumons) et même des organismes. Les Oiseaux le type le plus jeune et d'une supériorité organique sur le type supérieur mammifère, qui ne forme pas un groupe autonome.]

- Baldwin, J. Mark.** 575.4.
1897. Organic Selection. *Science*, N. S. Vol. 5 No. 121 p. 634—636.
(Abstr.: *Nature*, Vol. 55 No. 1433 p. 588. — *Journ. R. micr. Soc.*
London 1897, Pt. 3 p. 193.) Note by ROBERT M. PIERCE, *Science*, N. S.
Vol. 5 No. 126 p. 844—845. (*Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 11 p. 385—387.)
- Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).**
- Mercer, A. Clifford.** 578.2.
1897. An Experimental Study of Aperture as a Factor in Microscopic
Vision. President's Address. *Trans. Amer. micr. Soc.*, Vol. 18 p. 321—396.
4 Pl.
- Bray, Thomas J.** 578.4.
1897. Photomicrography. *Trans. Amer. micr. Soc.*, Vol. 18 p. 107—116;
Discussion by S. H. GAGE, A. C. MERCER, T. J. BRAY, PENNOCK, p. 13—14.
(Abstr., *Journ. R. micr. Society London*, 1897, Pt. 4 p. 338.)
- Maddox, R. L.** 578.4.
1897. On the Apparent Structure of the Scales of *Seira buskii* in re-
lation to the Scales of *Lepidocyrtus curvicollis*. *Trans. Amer. micr. Soc.*,
Vol. 18 p. 194—200. 1 Pl. [A test object.]
- Mercer, A. Clifford.** 578.4.
1897. Photomicrograph versus Microphotograph. (Second Note.) *Trans.*
Amer. micr. Soc., Vol. 18 p. 131. [The name.]
- Shearer, James B.** 578.4.
1897. Systematic Photomicrography and Apparatus pertaining thereto.
Trans. Amer. micr. Soc., Vol. 18 p. 117—130. 5 Pl.
- Walmsley, W. H.** 578.4.
1897. Acetylene Gas as the Illuminant in Photomicrography. *Trans.*
Amer. micr. Soc., Vol. 18 p. 136—141. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. Lon-*
don, 1897, Pt. 4 p. 338.)
- Fish, Pierre A.** 578.6.
1897. Notes on Technique. *Trans. Amer. micr. Soc.*, Vol. 18 p. 287—290.
[Fixation, adhesion to slide, mounting.]
- Lamb, J. Melvin.** 578.6.
1897. Some Methods of Histologic Technique. *Trans. Amer. micr. Soc.*,
Vol. 18 p. 291—298.
- Grawitz, Paul.** 579.2.
1897. Ueber Conservirung anatomischer Präparate mit Erhaltung der
natürlichen Farben. *Arch. pathol. Anat.*, Bd. 148 Heft 1 p. 206—207. [Gegen
KAISERLING. Empfiehlt Salzlösungen.]
- Milani, A.** 579.2.
1897. Wie läßt sich ein Einfrieren der in ungeheizten Räumen auf-
bewahrten Formolpräparate verhindern? *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 533 p. 206
—208. [Durch Zusatz von Glycerin.]
- Minakow, P.** 579.2.
1897. Ueber die Wirkung des Formaldehydes und Alkoholes auf Blut
und Hämoglobin. *Centralbl. allg. Path., path. Anat.*, Bd. 8 No. 7 p. 243—246.
[Im Anschluß an die MELNIKOW'schen Methoden.]

Teratologia (611.012).

- Charrin, A. .012.
1897. Monstre double. C. S. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 4 No. 27 p. 770.
[Cobayes.]

Embryologia (611.013).

- Butschinsky, P. .013.
1897. Die Furchung des Eies und die Blastodermbildung der Nebalia.
Zool. Anz., Bd. 20 No. 534 p. 219—220. 1 Fig. [Furchung centroleicithal.]

- Felix, W. .013.

1897. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Salmoniden. I. Teil.
Anatom. Hefte, No. 25/26 p. 251—466. 8 Taf. 39 Figg. [Behandlung d. Eier
Allg. Charaktere d. Vorniere. Ektodermverbindung d. primären Harnleiters
des menschl. Embryo. Anlage der Vorniere u. des primären Harnleiters
von Forelle u. Lachs. Ektodermverb. d. Vorniere d. Forelle. Nephrotom
RÜCKERT's. Urniere d. Hühnchens. Entwicklung d. Vornierenglomerulus
u. der A. mesenterica der Salmoniden. Vornierenkammern von *Amphioxus*,
Bdellostoma, *Amia calva*, *Crocodil. biporcat.*, *Chelon. mid.* u. *Ichthyophis
glutin.* Aeußerer u. innerer Glomerulus. Entwicklung der Vena cardinal.
post., des Sklerotoms u. der Aorta der Salmoniden. Allgemeines über
Gefäßentwicklung. Entwicklung der Urniere und Nachniere der Sal-
moniden. Caudalnieren u. sekundärer Harnleiter. Verhältnis von Vorniere
zu Urniere, Urniere zu Nachniere. Deutung der Urniere der Selachier u.
Amphibien. Entwicklung des Enddarmes, Schwanzdarmes u. der Harn-
blase. Pseudolymphoides Gewebe der Vorniere der Salmoniden. (Verf.)]

- Féré, Ch. .013.

1897. Note sur des greffes sous-cutanées d'yeux d'embryons de poulet.
C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 4 No. 24 p. 626—627. [Perte du pigment.]

- Kükenthal, W. .013.

1897. Zur Entwicklungsgeschichte der Sirenen. Verh. Ges. deutsch. Nat.
Aerzte, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil I. Hlfte. p. 181—186; Discussion:
BLASIS, ZIEGLER. [Aeußere Körperform, Zahnsystem.]

- Lefevre, George. .013.

1897. Budding in *Ecteinascidia*. Anat. Anz., Bd. 13 No. 18 p. 473—483.
6 Figg. [*E. turbinata*. Pericardium, sexual organs, dorsal tube and
ganglion formed from cells wandering out from inner vesicle. Ectoderm
produces only the cellulose test.]

- Michel, Auguste. .013.

1896. Sur l'origine du bourgeon de régénération caudale chez les
Annélides. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 23 p. 1015—1017. [Pour la
plus grande partie sinon uniquement ectodermique, sans participation
des amibocytes.]

- Michel, Auguste. .013.

1896. Sur la différenciation du bourgeon de régénération caudale chez
les Annélides. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 24 p. 1080—1082. (Ausz.
von KORSCHÉL), Nat. Rundschau, Bd. 12 No. 20 p. 257.) [Origine ecto-
dermique d'un tissu indifférent qui se différencie ultérieurement en ecto-
derme et entoderme nouveaux, en muscles, tissus conjonctif et vasculaire
etc. La partie ventrale reste indifférente. Métamérisation.] (Ausz. von
R. S. BERGH, Zool. Centralbl., Jahrg. 4, 1897, No. 14 p. 485—486.)

- Nutting, C. C.** .013
 1896. Origin and Significance of Sex. *Proc. Iowa Acad. Sc.* 1895, Vol. 3 p. 32—36. [Fission in Protozoa necessary because mass grows as cube of diameter, surface only as the square. Surface for respiration insufficient. Cell division also caused by natural selection. Conjugation a union of active katabolic cells with passive anabolic ones. — Sex in the Metazoa (Hydroid): the same, conjugation of 2 cells and subsequent division. — Significance of the sex: not only to perpetuate but also to improve the species.]
- Rollinat, R., et E. Trouessart.** .013.
 1896. Sur la reproduction des Chauves-Souris. *Le Vespertilion murin (Vespertilio murinus SCHREB.)*. *Mém. Soc. zool. France*, Tome 9 No. 2/3 p. 214—240. (Ausz. von REH, *Nat. Wochenschr.*, Bd. 12, 1897, No. 31 p. 369.) [Accouplement. Copulation. Epoque de l'accouplement. Hibernation. Retour à la vie active. Fécondation. Gestation, Parturition. Observations sur les Murins captifs. Education des petits. Dentition de lait. Développement du jeune. Rapport de la femelle avec son petit. Soins à donner aux Murins captifs. Parasites.]
-013.
 1897. Telegony again. *Nat. Science*, Vol. 10 No. 60, Febr., p. 80—81.
- Metcalf, Maynard M.** .013.16.
 1897. The Follicle Cells in Salpa. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 534 p. 210—217. 1 Fig. [Their ingestion and degeneration. The bodies seen in the blastomeres are nuclei.]
- Giard, Alfred.** .013.17.
 1897. Sur un point de l'histoire des globules polaires. *C. R. Soc. biol. Paris*, (2.) T. 4 No. 20 p. 549—551. [Priorité. Leur valeur comme œufs rudimentaires exposée par l'auteur dès 1876.]
- Delore, Capillaires dans les villosités placentaires** [infra .14.98]. .013.85.

Anatomia anthropologica (611.014).

- Dorsey, George A.** .014.
 1897. Physical Anthropology. (Lecture) *Science*, N. S. Vol. 6 No. 134 p. 109—120.
- Virehow, R.** .014.
 1896. Ueber Criminalanthropologie. *Corr.-Bl. Anthropol., Ethnol., Urgesch.*, Jahrg. 27 No. 11/12 p. 157—162. [Ungemein häufige Anomalien bei den Naturvölkern. Schläfenfortsatz. Inkaknochen.]

Anatomia animalium fossilium (611.016).

- Cope, E. D.** .016.
 1897. Toxodontia. *Amer. Natur.*, Vol. 31 No. 366, June, p. 485—492. [General characters. Families and genera. Synoptical tables.]
- Marsh, O. C.** .016.
 1896. The Classification of Dinosaurs. *Geol. Magaz.*, N. S. Dec. 4 Vol. 3 No. 387, Sept., p. 388—400. 12 Figg. [Repr. from *Amer. Journ. Sc.*]

- Gaudry, Albert.** .016.
1896. Un vrai singe fossile, le *Nesopithecus Roberti* trouvé à Madagascar par M. FORSYTH MAJOR. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 14 p. 542—543. (Extr. Rev. scient., (4.) Tome 6 No. 16 p. 503. — Ausz. Nat. Rundsch., Bd. 11 No. 48 p. 620.) [Les dents ressemblent à celles de l'ancien monde par leur forme et à ceux du nouveau par leur nombre.]
- Pomel, A.** .016.
1896. Les Rhinocéros quaternaires de l'Algérie. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 23 p. 977—978. [*Rh. mauritanicus, subinermis*, 2 spp. indet.]
- Pomel, Auguste.** .016.
1897. Sur les Hippopotames fossiles de l'Algérie. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 26 (25. Déc. 1896) p. 1241—1242. [*H. major, sirensis, icosiensis, annectens.*]

Histologia (611.018).

- Ranvier, L.** .018.
1897. Sur le mécanisme histologique de la cicatrisation et sur des fibres nouvelles, „fibres synaptiques“. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 9 p. 444—448. [3 éléments y concourent, la fibrine, les cellules conjonctives ou endothéliales et les cellules lymphatiques.]
- Grawitz, P.** .018.
1897. Biologische Studie über die Widerstandsfähigkeit lebender tierischer Gewebe. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 23 No. 1 p. 1—2; No. 2 p. 23—25; No. 3 p. 40—43. [Nachprüfung verschiedener Behauptungen.]
- Léger, Louis.** .018.
1897. Mutilation pathologique et régénération chez le Protoptère. C. R. Soc. biol. Paris, (2.) T. 4 No. 20 p. 543—545.
- Clarkson, Arth.** .018 02.
1896. A Text-Book of Histology, descriptive and practical. 174 orig. col. ill. 8°. XX, 554 pp. Philadelphia, W. B. Saunders. (Rev. by C. S. M[INOT], Boston med.-surg. Journ., Vol. 136 No. 5 p. 115.)
- Stöhr, Philip.** .018 02.
1896. Text-Book of Histology, including the microscopical Technique. 6. Edit. Transl. by EMMA L. BILLSTEIN. Edited with Additions by ALFR. SCHAPER. 268 Ill. 8°. XVI, 344 pp. Philadelphia, P. Blakiston, Son & Co. (Rev. by C. S. M[INOT], Boston med.-surg. Journ., Vol. 136 No. 5 p. 115.)
- Gage, Simon Henry.** .018 07.
1897. Histology and Methods of Instruction. Trans. Amer. micr. Soc., Vol. 18 p. 299—310.
- Latham, Vida A.** .018 07.
1897. What is the best method of Teaching Microscopical Science in medical Schools? Trans. Amer. micr. Soc., Vol. 18 p. 311—320.
- Israel, O.** .018.1.
1897. Ueber den Tod der Zelle. (Vortr. in der Ges. der Charité-Aerzte, 17. Dec. 1896 u. 21. Jan. 1897.) Berlin. klin. Wochenschr., Jahrg. 34 No. 8 p. 158—161; No. 9 p. 185—188.

- Arnold, J.** .018.5.
1897. Ueber die Herkunft der Blutplättchen. *Centralbl. allg. Pathol., path. Anat., Bd. 8 No. 8/9 p. 289—294.* [Abschnürungsvorgänge der roten Blutkörperchen stehen zu der Herkunft der Plättchen in genetischer Beziehung.]
- Arnold, J.** .018.5.
1897. Nachträgliche Bemerkungen zur Technik der Blutuntersuchung. *Centralbl. allg. Pathol., path. Anat., Bd. 8 No. 8/9 p. 294—295.* [Frische Proben mittelst Hollunderplättchen, Conservirung solcher Plättchen, Abklatschpräparate derselben, Einträufeln in Conservirungsflüssigkeiten und Herstellung von Schnitten.]
- White, Moses C.** .018.5.
1897. The Red Blood Corpuscle in Legal Medicine. *Trans. Amer. micr. Soc., Vol. 18 p. 201—218.* 12 Pl. [Discrimination between human and other blood.]
- Claypole, Edith J.** .018.6.
1897. Notes on comparative Histology of Blood and Muscle. *Trans. Amer. micr. Soc., Vol. 18 p. 49—70.* 5 Pl.; Discussion by S. H. GAGE, S. P. A. GAGE, E. W. CLAYPOLE, V. A. MOORE p. 6—8. [Differences of size etc. in the Rabbit, Cat, Pigeon, Turtle, Snake, *Rana viridis*, *Amblystoma*, *Cryptobranchus*, *Necturus*, *Amia*, and *Protopterus*. Specialization leads to decrease in size.]
- Triepel, Hermann.** .018.6.
1897. Zu den Zellbrücken in der glatten Musculatur. *Anat. Anz., Bd. 13 No. 18 p. 501—503.* [In der Längsmuskulatur des Mastdarmes vom Rind.]
- Garnier, Charles, et Pol Bouin.** .018.7.
1897. Sur la présence de granulations graisseuses dans les cellules glandulaires séreuses. *C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 4 No. 24 p. 654—656.*
- Ayers, Howard.** .018.8.
1896. The Origin and Growth of Brain Cells in the Adult Body. *Journ. Comp. Neurol., Vol. 6 No. 3 p. 211—214.* [Double auditory and electric ganglion cells divide to produce 2 ordinary cells.]
- Marinesco, G.** .018.8.
1897. Recherches sur l'histologie de la cellule nerveuse avec quelques considérations physiologiques. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 15 p. 823—826.* [Substance achromatique. Continuité anatomique entre les fibrilles du cylindraxé et les travées du réseau cytoplasmatique. Fonction des éléments chromatophiles.]
- Reinke, Fr.** .018.8.
1897. Beiträge zur Histologie des Menschen. Zweite Folge. Ueber die Neuroglia in der weissen Substanz des Rückenmarks vom erwachsenen Menschen. (Eine kritische Studie.) *Arch. mikr. Anat., Bd. 50 Hft. 1 p. 1—14.* 1 Taf. [Methoden. Gerüstwerk der Neuroglia besteht aus mit zahlreichen Fortsätzen versehenen Zellen (GOLGI'sche Methode) und aus von denselben unabhängigen Fibrillen (WEIGERT'sche Methode).]
- Sezawinska, Wanda.** .018.8.
1896. Sur la structure réticulaire des cellules nerveuses centrales. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 7 p. 379—380.* [Réseau fibrillaire.]

Anatomia animalium inferiorum (611.019).

Cornevin, Ch. .019.

1896. Sur la nature des Chabins. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 5 p. 322—325.* [Hybrides des genres *Ovis* et *Capra* dans Chili. Anatomie de Mouton et de la Chèvre du Chabin; Enquête sur la production du Chabin. Expériences d'accouplement entre les espèces caprine et ovine, ainsi qu'entre les Chabins et ces espèces.]

Sauvage, H. E. .019.

1896. Note sur le *Crocodylus Blavieri*. *Bull. Soc. zool. France, Tome 21 No. 9 p. 206—208.* [Femur. Vertèbres. Ecussons dermiques. Dents.]

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

Liverpool. .06.

1897. Report of the 66. Meeting of the British Association for the Advancement of Science held at Liverpool in September 1896. London, John Murray. 8°. CXII, 1055, 116 pp. 1 Pl.

(Anat. Contents): The relation of palaeolithic Man to the glacial Epoch. Rep. of the Committee. — Linguistic and anthropological Characteristics of the North Dravidian and Kolarian Races, the Urânwe. Rep. of the Committee. — SEELEY, On the Skull of the South African fossil Reptile *Diademodon*. — MINOT, The Theory of Panplasm. — HARTOG, On multiple Cell Division as compared with Bipartition as HERBERT SPENCER'S Limit of Growth. — MAC BRIDE, The present Position of Morphology in zoological Science. — MINOT, The olfactory Lobes. — NEWTON, Note on *Genyornis*. — STIRLING, An extinct Ratite Bird supposed to belong to the Order Megistanes. — MASTERMAN, Phoronis, the earliest Ancestor of the Vertebrates. — MOORE, Physical Anthropology of the Isle of Man. — HEPBURN, The trinil Femur (*Pithecanthropus erectus*) contrasted with the Femora of various Savage and civilised Races. — GARSON, Proportions of the human Body. — GOTCH, The Discharge of a single Nerve Cell. — MINOT, On the Principles of Microtome Construction. — WALLER, Fragments from the Autobiography of a Nerve. — MANN, Structure of Nerve Cells as shown by Wax Models. — BUCHANAN, Cell Granulations under normal and abnormal Conditions with special Reference to the Leucocytes. — PAUL, Some Points of Interest in dental Histology. — HAYCRAFT, Photometry and PURKINJE'S Phenomena. — ALLEN, The physical Basis of Life. — HILL, The minute Structure of the Cerebellum. — FARMER, Some current Problems connected with Cell-Division.

Musea, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

Bather, F. A. .07.

1896. How may Museums best retard the advance of Science? *Rep. Mus. Ass. 1896 p. 92—103; Discussion p. 103—105.* — *Repr. Science, N. S. Vol. 5 No. 122 p. 677—683.* Rem. by F. A. LUCAS, *Science, No. 118 p. 543—544;* by F. A. BATHER, *No. 122 p. 694—695; No. 126 p. 843—844.*

Lemoine. .07.

1896. De l'application des rayons de RÖNTGEN à la Paléontologie. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 19 p. 764—765.*

[Mac Allister, Alex.] et al.] .07.

1897. The Teaching of Anatomy. (*Brit. med. Ass.*) *Lancet, Vol. 2 No. 3864 p. 766.*

Remy, Ch., et G. Contremoulins. .07.
1896. Emploi des rayons X pour les recherches anatomiques: angéiologie, développement, ossification, évolution des dents, etc. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 18 p. 711—712.

Scripta collecta, Miscellanea (611.08).

Gaskell, W. H. .08.
1897. Ueber den Ursprung der Wirbeltiere. Eröffnungrede des Präsidenten der physiol. Abteil. der British Association for the Advancement of Science, Liverpool Meeting, September 1896. Autorreferat, eingeleitet und übersetzt von HANS GADOW. Anat. Anz., Bd. 13 No. 18 p. 503—512.

Zoological .08.
1897. — Society of London. 18th May 1897. Zool. Anz., Bd. 20 No. 532 p. 191. [Abstracts of papers by P. L. SCLATER (*Microdyptes serresianus* OUST.), R. E. HOLDING (skull of *Capra hircus* var. *thebaica*), G. A. BOULENGER (Revision of *Sceloporus*), G. H. FOWLER (Plankton of Faeroe Channel), W. G. RIDWOOD (Hypobranchial skeleton of *Pelodytes punctatus*), O. THOMAS and R. LYDEKKER (Grinding-teeth of Manatee).]

Historia (611.09), Bibliographia (611.091), Biographia (611.092).

Richet, Ch. .091.
1897. Bibliographia physiologica 1896. Répertoire des travaux de Physiologie de l'année 1896 classé d'après la classification décimale par CH. RICHEL avec la collaboration de M. ATHANASIN, J. CARVALLO, CONTE-JEAN et DUPUY. Zürich, Concilium Bibliographicum. Paris, Alcan. Fasc. 2. 8°. 72 pp.

Gurlt, E. .092.
1897. Medicinisch-naturwissenschaftlicher Nekrolog des Jahres 1896. Arch. pathol. Anat., Bd. 148 Heft 1 p. 178—206. [Chronologisch geordnet.]

.092 B.
1897. Obituary. EMIL DU BOIS-REYMOND. Nat. Science, Vol. 10 No. 60, Febr., p. 133—135.

Woodward, A. Smith. .092 C.
1897. EDWARD DRINKER COPE. Nat. Sc., Vol. 10 No. 64 p. 377—381; Portr. Briefly Obituary *ibid.*, No. 63 p. 355. [Born July 28, 1840, died April 12, 1897.]

[Pantaneli, Dante.] .092 D.
1896. PIETRO DODERLEIN. Atti Soc. Natural. Modena, (3.) Vol. 14 Fasc. 1 p. XXXIII—XXXIV.

Voit, C. v. .092 H.
1896. THOMAS HENRY HUXLEY. Sitz.-Ber. math.-physik. Cl. Akad. Wiss. München, Bd. 26 Heft 2 p. 321—326.

Voit, C. v. .092 L.
1896. SVEN LUDWIG LOVÉN. Sitz.-Ber. math.-phys. Cl. Akad. Wiss. München, Bd. 26 Heft 2 p. 319—321.

Voit, C. v. .092 R.
1896. LUDWIG RÜTIMEYER. Sitz.-Ber. math.-physik. Cl. Akad. Wiss. München, Bd. 26 Heft 2 p. 314—318.

• • • .092 R.
1896. Professor LUDWIG RÜTIMEYER, M. D. Geol. Magaz., N. S. Dec. 4 Vol. 3 No. 380, Febr., p. 93—94.

Angiologia (611.1).

Barbieri. Innervation des artères et des capillaires [infra .S3]. .1.

Rabaud, Etienne. .1 012.

1897. Note sur le système circulaire d'un poulet Omphalocéphale. C. R. Soc. Biol. Paris, (10) Tome 4 No. 12 p. 327—328. [Déplacement du cœur qui n'est pas suivi de celui des gros vaisseaux.]

Rossolino, G. .13.

1897. Zur Frage über die multiple Sklerose und Gliose. Nebst einer Bemerkung über die Vascularisationsverhältnisse der Medulla oblongata. Deutsche Zeitschr. Nervenheilk., Bd. II Heft 1/2 p. 88—121. 2 Taf. [Caudale Hälfte der M. o. wird durch kl. Zweige der Art. spin. ant., die andere durch Zweige der Art. vertebr. (Arteriolaes spino- bez. vertebrö-bulbares), die Pyramiden durch 2 Arteriolaes coecae mit Blut versorgt.]

Delore, X. .14.98.

1897. Radiographie des capillaires de la veine ombilicale dans les villosités placentaires. C. R. Soc. Biol. Paris, (10) Tome 4 No. 14 p. 359—361.

Organa respirationis (611.2).

Ridewood, Extrabranhial Cartilages of Elasmobranchs [infra .71 019]. .28.

Organa nutritionis (611.3).

Vaillant, Léon. .3 019.

1896. Remarques sur l'appareil digestif et le mode d'alimentation de la Tortue luth (*Derwochelys coriacea*). C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 17 p. 654—656. (Extr.: Rev. scient., (4.) Tome 6 No. 19 p. 599; Extr. par G. MARCH[AND], Bull. Soc. Sc. nat. Ouest, Nantes, Tome 7, 1897, Pt. 2 No. 1 p. 4.) [*D.* se nourrit de végétaux marins. Anatomie du tube digestif. Complication de l'estomac et de la muqueuse de l'intestin.]

Claypole, E. W. .314 018.

1897. On the Teeth of *Mazodus*. Trans. Amer. micr. Soc., Vol. 18 p. 146—150. 1 Pl.; Discussion by S. H. GAGE and E. W. CLAYPOLE, p. 24—25. [True enamel absent, composed of a dental tissue.]

Bisogni, Carlo. .316 019.

1897. Persistenza di una nuova glandula nel genere *Vipera*. Anat. Anz., Bd. 13 No. 18 p. 490—494. 3 figg. [Esiste costantemente nella guaina linguale dei viperini una gl. linguale sup. la cui struttura istologica è l'istessa delle gl. salivari. Funzione lubrificatore.]

Bisogni, Charles. .316 019.

1897. Sur la correspondance anatomique du groupe glandulaire sous-linguale avec les plaques jugulaires dans les serpents non vénémeux. Anat. Anz., Bd. 13 No. 18 p. 495—498. 3 figg.

- Courtade et Guyon, Innerv. motrice du gros intestin [infra .83]. 34.7.
- Browicz, T.** 36.1 018.
1897. Intracelluläre Gallengänge, ihr Verhältnis zu den KUPFFER'schen Secretions-Vacuolen und gewissen Formen pathologischer Vacuolisation der Leberzellen. *Anz. Akad. Wiss. Krakau*, No. 3, März, p. 122—127. [Die KUPFFER'schen Vacuolen sind Querschnitte der intracell. Gänge. Letztere stehen in unmittelbarer Verbindung mit den intercell. Gängen.]
- Browicz, T.** 36.1 018.
1897. Ueber Befunde im Kerne der Leberzellen, welche für die secretorische Function des Kernes sprechen. *Anz. Akad. Wiss. Krakau*, No. 4, April, p. 167—172. 1 Taf. [Pigmentablagerung im Kerne.]
- Browicz, T.** 36.1 018.
1897. Ueber den Bau der Leberzelle. *Anz. Akad. Wiss. Krakau*, No. 5, Mai, p. 186—193. 2 Taf. [Intranucleäres und intraplasmatisches Kanälchen bilden zusammenhängendes System. Erstere stellen also die Anfänge der Gallengänge dar.]
- Andeer, J. J.** 38.1 018.
1897. Sur un nouvel appareil anatomique observé dans le péritoine. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 124 No. II p. 577—580. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1897, Pt. 3 p. 197.) [Des ostioles ou petites bouches péritonéales pourvues de sphincters, chez tous les Vertébrés.]
- Green, Isabella M.** 38.1 018.
1897. The Peritoneal Epithelium of some Ithaca Amphibia (*Necturus Amblystoma*, *Desmognathus* and *Diemyctylus*). *Trans. Amer. micr. Soc.*, Vol. 18 p. 76—106. 5 Pl. [Historical, Peritoneum, Occurrence and distribution of Cilia in adult females, Stomates none in *Necturus maculatus*, Form and Size of Cells, Nuclei, Methods.]

Syst. lymphaticum, Thymus, Thyreoidea etc. (611.4).

- Retterer, Ed.** 4 018.
1897. Origine épithéliale des leucocytes et de la charpente réticulée des follicules clos. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. II p. 289—292. [Réponse à J. RENAULT. Technique permettant de démontrer la transformation directe du tissu épithélial.]
- Gerota, D.** 42.
1897. Bemerkungen über die Lymphgefäße der Harnblase. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 21/22 p. 605—606.
- Ranvier, L.** 42.
1896. Aberration et régression des lymphatiques en voie de développement. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 122 No. 10 p. 578—580. [Origines des anastomoses. Affinité des lymphatiques les uns pour les autres, aversion pour les vaisseaux sanguins. Vésicules closes ou fermées par une paire de valvules. Glomérules.]
- Regaud, Vaisseaux lymphatiques du Testicule [infra .63.1]. 42.
- Soulié, A., et P. Verdun.** 44 018.
1897. Sur les premiers stades du développement de la Thyroïde médiane. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 15 p. 411—413. [Lapin, Taupe, Chat, homme. Bourgeon épithélial unique.]

Organa urogenitalia (611.6).

- Gerota, Lymphgefäße der Harnblase [supra 42]. .62.1.
de Rouville, Etienne. .62.1 018.
 1897. De la régénération de l'épithélium vésical. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 123 No. 26 (28. Déc. 1896) p. 1311—1313. [Aucune limite nette entre le tissu conjonctif et l'épithélium. Le tissu conj. est la matrice de l'épith.]
Regaud, Cl. .63.1.
 1897. Les Vaisseaux lymphatiques du Testicule. C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 4 No. 24 p. 659—661. [3 Types: lapin, chien, belier.]
Wendeler, P. .65 03.
 1897. Kritische Bemerkungen zur Entwicklungsgeschichte der weiblichen Geschlechtsorgane beim Menschen. Centralbl. Gynäk., Jahrg. 21 No. 20 p 566—576. [Gegen NAGEL.]
Regaud, Cl. .63.1 018.
 1897. Les faux endothéliums de la surface des tubes séminifères. C. R. Soc. Biol. Paris, (10.) Tome 4 No. 24 p. 661—662. [Dessin endothéliiforme dépend de l'épithélium.]

Osteologia (611.71), **Syndesmologia** (611.72).

- Thilenius, G.** .71.
 1897. Accessorische und echte Skeletstücke. Anat. Anz., Bd. 13 No. 18 p. 483—490. [Gegen die EMERY'sche Einteilung. Zeitliches Auftreten eines Organs in der Ontogenie entspricht nicht immer dessen phylog. Alter. Bindegewebig und hyalin-knorpelig präformirte accessorische Stücke. Grenze zwischen letzteren und Skeletstücken.]
Matiegka, J. .71 014.
 1896. Zkoumání kostí a lebek českých v kostnících venkovských. Rozpr. české Akad. Ročn., (5) Třída 2 Číslo 42. 42 pp. 7 tab. (Résumé français: Etude des crânes et ossements tchèques provenant des ossuaires provinciaux, Bull. intern. Acad. Sc. Prague, Vol. III, Médec., No. 2 p. 53—55.)
Doss, Br. .71 016.
 1896. Ueber einen Mammuthfund im Diluvium von Jaroslavl an der Wolga. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges., Bd. 48 Heft 4 p. 940—954. Mit Abb.
Ridewood, W. G. .71 019.
 1897. Note on the Extrabranhial Cartilages of Elasmobranch Fishes. Anat. Anz., Bd. 13 No. 18 p. 499—501. [Historical oversights of WHITE: Anat. Anz., Bd. 12 p. 158, and Foote, ibid. Bd. 13 p. 305—308.]
True, Fred. W. .71 019.
 1896. A Revision of the American Moles. Proc. U. S. nation. Mus., Vol. 19 No. 1101 p. I—III. 4 Pl., 45 Figg., 5 Maps. (Abstr. Nature, Vol. 55 No. 1422 p. 301.) [Scalops aquaticus; Scapanus Townsendi, orarius n. sp., californicus, Anthonyi; Parascalops Breweri; Condylura cristata; Neurotrichus Gibbsi. Characters, osteology, dentition, tail, nasal disc, variation, moulting, distribution.]

- Sabatier, Armand.** .71.1.
1897. Sur la signification morphologique des os en chevron des vertèbres caudales. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 18 p. 932—935.* [Capitulum des côtes thoraciques secondaire, les os en V alternent avec les côtes, ils sont des Os interépineux.]
- Sabatier, Sternum et Clavicules** [infra 71.72]. .71.3.
- Wapshare, R., and P. W. Basset Smith.** .71.4 012.
1897. A curious malformed Tiger's Skull. *Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., Vol. 10 No. 4. 1 Pl.*
- v. Török, Aurel.** .71.4 014.
1897. Ueber den Yézoer Ainoschädel aus der ostasiatischen Reise des Herrn Grafen BÉLA SZÉCHENYI und über den Sachaliner Ainoschädel des Königlich zoologischen und anthropologischen Museums zu Dresden. Ein Beitrag zur Reform der Craniologie. (Schluß des dritten Teiles.) *Arch. Anthropol., Bd. 24 Heft 4 p. 479—576. 3 Taf.*
- Bangs, Outram.** .71.4 019.
1897. Notes on the Lynxes of Eastern North America, with Descriptions of two new Species. *Proc. biol. Soc. Washington, Vol. II p. 47—51. 1 Pl., 2 Figg.* [Characters (cranial), distribution, *Lynx canadensis, subsolanus* n. sp.; *Cervaria* (subg.) *ruffus ruffus, ruffus floridanus, gigas* n. sp.]
- Carruccio, Antonio.** .71.4 019.
1896. Sovra due Micromammiferi donati al Museo Zool. della R. Univ. di Roma. *Tarsipes rostratus* e *Nyctipithecus Azaræ.* *Boll. Soc. Romano Studi zool., Vol. 5 Fasc. 3/4 p. 147—158, Fasc. 5/6 p. 218—226. 1 Tav.* [Testa ossea e dentatura del N.]
- Danilewsky, Relations entre développement du crâne et circon-** .71.5.
volution du cerveau [infra 81.3].
- Dorsey, George A.** .71.71 014.
1897. Observations on the Scapulae of Northwest Coast Indians. *Amer. Natural., Vol. 31 No. 368, Aug., p. 736—745. 4 Figg.*
- Sabatier, Armand.** .71.72.
1897. Morphologie du sternum et des clavicules. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 15 p. 805—808.* [Crocodiliens, *Hatteria*. L'appareil sternal est une transformation de la série des interépineux ventraux. La clavicule est un os de cartilage, de même que l'interclavicule, au même titre que le sternum.]
- Bähr, Ferdinand.** .71.8.
1897. WOLFF's Transformationsgesetz und die HÜTER-VOLKMANN'sche Drucktheorie. *Centralbl. Chir., Jahrg. 24 No. 10 p. 276—278.* [Gegen J. WOLFF's Theorie der Formbildung durch Function, und seine Deutung des Femurs als Krahn.]
- Riedinger, J.** .71.8.
1897. Anbildung und Schwund oder Erhaltung der Substanz und der Function? *Centralbl. Chir., Jahrg. 24 No. 10 p. 273—276.*
- Hultkrantz, J. Wilh.** .72.73.
1897. Das Ellenbogengelenk und seine Mechanik. Eine anatomische Studie. Jena, G. Fischer. 151 pp. 4 Taf. 21 Figg. M. 7.—. (Ref. von K. v. B[ARDELEBEN], *Anat. Anz., Bd. 13 No. 19/20 p. 552.* — *Ausz. von E. du Bois REYMOND, Nat. Rundschau, Bd. 12, No. 33 p. 425.*)

Myologia (611.73—611.75), **Tela conjunctiva** (611.76).

- Weiss, G.** .73.
1897. Sur l'architecture des muscles. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) **Tome 4 No. 15 p. 410—411.** [Adaptation de la longueur des divers fibres d'une muscle à la fonction qu'il exerce.]
- Rouget,** Terminaison des nerfs sensitifs musculaires [infra.83 018]. .73 018.
- Solger.** .73.9 018.
1897. Schnitte durch Ganglienzellen des Lobus electricus von *Torpedo*. *Biol. Centrabl.*, **Bd. 17 No. 13 p. 512.** (Med. Ver. Greifswald, 1. Mai 1897, auch Sep.) [Fibrilläre Structur, Microcentrum. Inconstantes Vorkommen von derben gekrümmten Zellfäden.]

Integumentum (611.77—611.78).

- Claypole, E. W.** .78.5 018.
1897. On the structure of some Paleozoic spines from Ohio. *Trans. Amer. micr. Soc.*, **Vol. 18 p. 151—154.** 1 Pl.; Discussion by S. H. GAGE and E. W. CLAYPOLE p. 24—25. [*Ctenacanthus angustus* NBX. = (?) *Mazodus*. Structure tooth-like rather than bone-like.]
- Thilo, Otto.** .78.5 019.
1897. Die Stacheln der Fische. *Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte*, **68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil 1. Hlfte. p. 171—176.**
- Gaudry, A.** .78.8.
1896. Sur les cornes des Dinocératidés. *Act. Soc. scient. Chili*, **Tome 5 (1895) Livr. 4 Proc.-verb. p. CXLII—CXLIII.** [Caractères des Dinocératidés. Cornes couvertes par la peau coriace.]

Systema Nervorum (611.8).

- Obersteiner, Heinrich.** .8.
1897. Die Erhaltung des Körpergleichgewichtes als Function des Centralnervensystems. *Schr. Ver. Verbr. nat. Kenntn. Wien*, **Bd. 37, 1896/97, p. 119—150.** 2 Figg. [Organisation des Nervensystemes.]
- Turner, C. H.** .8 019.
1896. Morphology of the Nervous System of *Cypris*. *Journ. Comp. Neurol.*, **Vol. 6 No. 1 p. 20—44.** 6 Pl. [Technique. Central nervous System, nerves, Compound eye, pear-shaped organs (perhaps an eye), auditory and olfactory organs, sensory setae.]
- Wilder, B. G.** .8 07.
1896. Neural Terms, International and National. *Journ. Comp. Neurol.*, **Vol. 6 No. 3 p. 216—352.** [Parts 7, 8 and 9 published separately under the title "Table of Neural Terms". 52 pp.]
- Déjerine, J.** .81 018.
1897. Sur les fibres de projection et d'association des hémisphères cérébraux. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) **Tome 4 No. 7 p. 178—181.** [Toute la cortaité cérébrale contient cels fibres, y compris probablement l'insula.]

- Gage, Susanna Phelps.** .S1 019.
1897. The Brain of the Embryo soft-shelled Turtle [*Amyda mutica*].
Trans. Amer. micr. Soc., Vol. 18 p. 282—286. [Like that of other Turtles
in young embryos. This group of Turtles characterised by union of ol-
factory lobes across meson, and by large caudal growth of cerebellum.
Broad distinctions between Bird and Reptile are medicommissure and
solid roof to geminums in latter.]
- Kenyon, F. C.** .S1 019.
1896. The Brain of the Bee. A preliminary contribution to the mor-
phology of the nervous System of the Arthropoda. *Journ. Comp. Neurol.*,
Vol. 5 No. 3 p. 133—210. 9 Pl. (Abstr. *Journ. micr. Soc. London*, 1897,
Pt. 1 p. 29.) [*Apis mellifera*, Bichromate of Silver method; Formol,
sulphate of copper, haematoxylin. Minute structure of mushroom bodies.
Central body. Olfactory glomerules. Fiber tracts. Roots of the oral
nerves. Ventrally placed motor cells.]
- • • .S1 019.
1897. Have Fish a Memory? A chapter in the Evolution of the Brain.
Nat. Science, Vol. 10 No. 60, Febr., p 118—121. — Les Poissons ont-ils de
la mémoire? *Rev. sc. (4.) T. 7* No. 15 p. 475—476. — H. LANDOIS,
Haben die Fische Gedächtniss? *Zool. Garten*, Jahrg. 38 p 124—125.
[v. L. EDINGER, *Allgem. med. Centralzeit.*, 1896, No. 79 and 80.]
- Wilder, B. G.** .S1.1.
1896. The Dorsal Sack, the Aulix and the Diencephalic Flexure.
[*Amer. neurol. Ass.*, June 24] *Journ. Comp. Neurol.*, Vol. 6 No. 2 p. 128
—129. [Aulix = Sulcus Monroi (REICHERT).]
- Clark, Tracy Earl.** .S1.3.
1896. Comparative Anatomy of the Insula. *Journ. Comp. Neurol.*, Vol. 6
No. 2 p. 59—100. 5 Pl. [Mammalia incl. Monotremes and Marsupials.
Development of Operculums and Insula. Adult human Insula. Relation
to claustrum. Insula in the various groups. Synonymy.]
- Danilewsky, B.** .S1.3.
1897. Expériences sur les relations entre le développement du crâne
et des circonvolutions du cerveau (avec démonstration d'épreuves photo-
graphiques de cerveaux d'animaux opérés). *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10)
Tome 4 No. 25 p. 667—668. [A l'endroit de la résection du crâne, les
circonvolutions sont moins développées et le cerveau est aplati.]
- Wilder, B. G.** .S1.3.
1896. The Ectal Relations of the right and left Parietal and Parocci-
pital Fissures. [*Amer. neurol. Ass.*, June 3.] *Journ. Comp. Neurol.*, Vol. 6
No. 2 p. 129—130. (Abstr., *Amer. Nat.*, Vol. 30, No. 359, Nov., p. 947
—948.) [Tabulation of 58 adults.]
- Popoff, S.** .S1.7 018
1897. Ueber die Histogenese der Kleinhirnrinde. *Biol. Centralbl.*, Bd. 17
No. 13 1.--3. Stück p. 485—510; No. 14 p. 530—542; No 16, p 605—620.
37 Figg. [auf 6 pp.]
- Popoff, S.** .S1.7 018.
1897. Ueber die Histogenese der Kleinhirnrinde. (Viertes Stück.)
Biol. Centralbl., Bd. 17 No. 17 p. 640—650; (Fünftes Stück und Schluß)
No. 18 p. 657—687.

- Rossolino**, Vascularisationsverhältnisse der Medulla oblongata .81.8.
[supra .13].
- Valenza, G. B.** .82 013.
1897. Sur une disposition particulière en peloton des tubes nerveux dans la moelle de l'embryon humain. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 12 p. 325—327.
- Flatau, Edward.** .82 018.
1897. Das Gesetz der excentrischen Lagerung der langen Bahnen im Rückenmark *Zeitschr. klin. Med.*, Bd. 33 Heft 1/2 p. 55—152. 4 Taf. *Sitz-Ber. Akad. Wiss. Berlin*, No. 16 p. 374—385. 3 Figg.
- Valenza, G. B.** .82 018.
1897. De l'existence de prolongements protoplasmiques et cylindraxiles qui s'entrecroisent dans la commissure grise postérieure de la moelle épinière. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 27 p. 790—792.
- Barbieri, Nicola Alberto.** .83.
1897. L'innervation des artères et des capillaires. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 8 p. 224—225. [Pour les artères 2 plexus, superficiel et profond. Terminaisons libres renflées en boutons. Réseau nerveux des capillaires.]
- Courtade, D., et J. F. Guyon.** .83.
1897. Innervation motrice du gros intestin. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 26 p. 745—747.
- Ronget, Charles.** .83 018.
1897. Structure intime des fibres terminales des nerfs moteurs des muscles striés des Amphibiens. *Arch. physiol. Paris*, (5.) Tome 9 No. 2 p. 245—260. 1 fig. [Recherches au bleu de méthylène. Terminaisons en grappes et plaques motrices. Couche de neuroplasma et filament enroulé. Il n'existe pas de Cylinderaxe nu. La neuroplasma pâle primitif revêt le Cylinderaxe dans toute sa longueur, il persiste seul aux étranglements de RANVIER. Dissociation en filaments des Cylinderaxes. Les tiges terminales motrices des Amphibiens ont une affinité intime avec les plaques des autres Vertébrés.]
- Rouget, Charles.** .83 018.
1896. Terminaison des nerfs sensitifs musculaires sur les faisceaux striés. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 123 No. 2 p. 127—128.
- Grützner, P.** .83.12.
1897. Kritische Bemerkungen über die Anatomie des Chiasma opticum. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 No. 1 p. 2—4; No. 2 p. 25—27. [Halbkreuzung der Sehnerven.]
- Marinesco, G.** .83.191.
1897. Les noyaux musculo-striés et musculo-lisses du pneumogastrique. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 6 p. 168—169.
- Horton-Smith, R. G.** .83.2.
1897. On efferent Fibres in the posterior Roots of the Frog. *Journ. of Physiol.*, Vol. 21 No. 2/3 p. 101—111. [The innervation of the Frog is built upon the same plan as that of the mammal.]

- Chun, C.** .84 019.
 1897. Untersuchungen an den Facetten-Augen von Tielsee-Crustaceen. Verh. Ges. deutsch. Nat. Aerzte, 68. Vers. Frankfurt a. M., 2. Teil I. Hlfte. p. 187—188. [Auch über Ephemeriden. Facetten- und Frontaugen. Dimorphismus im Bau.]
- Systematischer Bericht** .84 091.
 1897. — über die Leistungen und Fortschritte der Augenheilkunde im ersten Quartal 1897, p. 1—94. Arch. Augenheilk., Bd. 35 Heft 2/3. [Abschnitte über Anatomie, Physiologie etc., Ref. St. BERNHEIMER.]
- Greef, R.** .84.3 018.
 1897. Ueber Zwillings-Ganglienzellen in der menschlichen Retina. (Lab. Berl. Univ.-Augenklin.) Arch. Augenheilk., Bd. 35 Heft 2/3 p. 156—170. 1 Taf.
- Morril, A. D.** .85 018.
 1896. The Innervation of the Auditory Epithelium in *Mustelus canis* DE KAY. Journ. Comp. Neurol., Vol. 6 No. 3 p. 214—215. [No continuation of nerve into hair cells, no trace of KAISER's cup-like mass at their bases, no anastomosis, no varicosities on fibres observed. Triangular enlargements at points of branching due to sheath. Free endings and knob-like structures.]
- Norris, H. W.** .85 019.
 1896. Homologies of the Cyclostome Ear. Proc. Iowa Acad. Sc. 1895, Vol. 3 p. 29—31. [Principally a discussion of AXER's Vertebrate Cephalogenesis (1892). The ear of Cyclostomes not aberrant.]

Partes corporis; Topographia (611.9).

- Le Hello, P.** .97.
 1897. Sur l'action locomotrice des membres antérieurs du Cheval. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 124 No. 17 p. 913—914. 1 fig.
- Morestin, H.** .97.6.
 1897. L'innervation de la face dorsale de la main et des doigts. Bull. Soc. anat. Paris, Année 72 (5.) Tome II No. 1 p. 23—30. 6 figg. [Réparation du cubital et du radial. Disposition habituelle. Variations.]
- Lortet.** .98.
 1896. Allongement des membres postérieurs, dû à la castration. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 122 No. 14 p. 819—820. (Ausz. Nat. Wochenschr., Bd. 11 No. 33 p. 396.) [Eunuques. Chapon. Boeuf.]
- Guitel, Frédér.** .98 013.
 1896. Recherches sur le développement des nageoires paires du *Cyclopterus lumpus* L. Arch. Zool. expér., (3.) Tome 4 No. 2/3 p. 345—470. 5 Pl., 9 Figg. [Forme extérieure, rapports de position, bourgeons musculaires. Anatomie, squelette. Muscles de la paroi abdominale, innervation, disparition de quelques-uns des segments primordiaux. Ventrals du *Liparis*.]

Abgeschlossen am 24. October 1897.

Anatomischer Anzeiger.

Herausgegeben von Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in **Jena**.

Vierzehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 2. Ausgegeben am 10. December 1897.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

Below, E.

575.

1897. Das Grinnell-Land und der Nordpol in ihrer Bedeutung für das Gesetz der „Artenbildung durch Zonenwechsel“. **Die Natur, Jahrg. 46 No. 20 p. 235—237.** [Funde von fossilen Tropen-Tieren und -Pflanzen in den Polarländern. Beeinflussung der Klimate durch Drehung und Neigung der Erdaxe. Neubildung von Arten unter Anpassung an andere Klimate, unter vorübergehenden Krankheitserscheinungen. Wanderungen alter Faunen über die Polarländer.]

Hyatt, Alpheus.

575.

1897. The Influence of Woman in the Evolution of the Human Race. **Nat. Sc., Vol. II No. 66, Aug., p. 89—93.** [Biologically considered.]

Hyatt, Alpheus.

575.

1897. Cycle in the Life of the Individual (Ontogeny) and in the Evolution of its own Group (Phylogeny). **Proc. Amer. Acad. Arts, Sc., Vol. 32 No. 10 p. 209—224.** (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 4 p. 273—274.) [Historical Review: OKEN, MECKEL, v. BAER, L. AGASSIZ. Ontogeny is abbreviation recapitulation of phylogeny. Tachygenensis = law of acceleration in the inheritance of characters.]

Krzymowski, Richard.

575.

1897. Das Wesen der Urzeugung. **Die Natur, Jahrg. 46 No. 19 p. 221—222; No. 20 p. 229—232.** [Anschließend an Roux. Wirkung der Selection in der anorganischen Natur. Auslese des Widerstandstähigsten an sich bezw. einer Substanz, die sich durch Assimilation anderer Substanzen vermehren kann. Durch die Auslese wird sie complicirter, und zu dem einfachen Assimilationsproceß treten nach und nach andere Functionen.]

- v. Lendenfeld, R.** 575.
1897. Die Blindheit der im Dunklen lebenden Tiere. Eine descendenz-theoretische Studie. *Die Natur*, Jahrg. 46 No. 18 p. 209—211. [Besprechung der Erklärungsversuche des Neodarwinismus (WEISMANN und LANKESTER) und des Neolarmarkismus (PACKARD). Neue Theorie: Rückbildung der Augen infolge zu geringer Nahrung und Auswahl der so mit spärlicher Nahrung Zufriedenen.]
- Morgan, C. Lloyd.** 575.
1897. Organic Selection. *Science*, N. S. Vol. 5 No. 130 p. 994—995. [Reply to R. M. PIERCE. HERBERT SPENCER'S position differs from MARK BALDWIN'S.]
- Wettstein, R. v.** 575.
1897. Neuere Anschauungen über die Entstehung der Arten im Pflanzenreiche. *Schr. Ver. Verbr. nat. Kenntn. Wien*, Bd. 37, 1896/97, p. 333—355.
- Hill, Léon.** 575.1.
1897. [Experiments on supposed Cases of the Inheritance of acquired Characters. *Proc. zool. Soc. London*, 1896, Pt. 4 p. 785—786. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1897, Pt. 3 p. 194.)] [*Cavia*. Re-examination of BROWN-SEQUARD'S experiments on sections of the cervical sympathetic nerve. No transmission of the thus acquired droop of the upper eyelid.]
- Lee, Alice, and Karl Pearson.** 575.2.
1897. Mathematical Contributions to the Theory of Evolution. On the relative Variation and Correlation in Civilized and Uncivilized Races. *Proc. R. Soc. London*, Vol. 61 No. 375 p. 343—357. (Abstr., *Science*, N. S. Vol. 6 No. 132 p. 49—50.)
- Pearson, Karl.** 575.2.
1897. On the Scientific Measure of Variability. *Nat. Sc.*, Vol. II No. 66, Aug., p. 115—118. [Reply to Prof. WELDON.]
- Williams, H. S.** 575.2.
1897. On the Theory of organic Variation. *Science*, N. S. Vol. 6 No. 133 p. 73—85.
- Bulman, G. W.** 575.4.
1897. Bees and the Development of Flowers. *Nat. Sc.*, Vol. II No. 66, Aug., p. 100—106. [Negative criticism of the Selection theory.] (Remarks by T. D. A. COCKRELL, No. 69 p. 358.)

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

- Nelson, Edward M.** 578 09.
1897. On the Evolution of the Microscope. *Journ. Quekett microscop. Club*, (2) Vol. 6 No. 40 p. 349—356. 10 Figg. (To be contin.) (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1897, Pt. 4 p. 332.)
- Hurst, Herbert C.** 578.1.
1897. [Exhibition of a Microscope for Use in a Class or Meeting.] (Proc. Dublin micr. Club.) *Irish Nat.*, Vol. 6 No. 9 p. 248.
- Lamp.** 578.1.
1897. A portable Microscope. *Journ. Quekett microscop. Club*, (2) Vol. 6 No. 40 p. 345. 1 Fig.

- Reichert, C.** 578.1.
1897. Handmikroskop für Demonstrationen. *Zeitschr. angew. Mikrosk.*, Bd. 3 Heft 2 p. 44—45. 1 Fig. (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, 1897, Pt. 4 p. 332—333.)
- Leifs, C.** 578.1.
1897. Lupenmikroskop für directe Beobachtung und für Photographie. (Aus der R. FUESS'schen Werkstätte.) *Zeitschr. angew. Mikrosk.*, Bd. 3 Heft 2 p. 39—40. 1 Fig. (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 4 p. 333.)
- Schiefferdecker.** 578.1.
1897. Demonstration eines Präpariermikroskopes. *Sitz.-Ber. niederrhein. Ges. Nat.-Heilk.*, Bonn 1896, 2. Hälfte, med. Sect. p. 44—45.
- Azoulay et Nageotte.** 578.2.
1897. Oculaire de microscope à index fixe de M. BOURGUET de Montpellier et oculaire à index mobile. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 24 p. 641—642.
- Nelson, Edward M.** 578.2.
1897. Tests for Microscope Objectives. *Amer. month. micr. Journ.*, Vol. 18 No. 3 = 207 p. 80—83.
- Reichert], C.** 578.5.
1897. Der verbesserte Beleuchtungsapparat von C. REICHERT in Wien. *Zeitschr. angew. Mikrosk.*, Bd. 3 Heft 2 p. 33—35. 4 Figg. (Journ. R. micr. Soc. London, 1897, Pt. 4 p. 334—336.)
- Rheinberg, Julius.** 578.5.
1897. Note on coloured Illumination. *Journ. Quekett microscop. Club*, (2) Vol. 6 No. 40 p. 346—347. (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, 1897, Pt. 4 p. 336.)
- Burchardt, Eugen.** 578.6.
1897. Bichromate und Zellkern. *La Cellule*, Tome 12 Fasc. 2 p. 335—373. [Wertlos für die Erforschung der Structur des Kernes.]
- Loisel, G.** 578.6.
1897. La coloration des tissus chez les animaux vivants. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 24 p. 624—626. [Essais sur des animaux aquatiques surtout une larve de Diptère. Brun de Bismarck, bleu de méthylène.]
- Swingle, Walter T.** 578.6.
1897. Sharpening Microtome Knives. *Science*, N. S. Vol. 6 No. 132 p. 63.
- Cullen, Thomas S.** 579.
1897. A rapid Method of making permanent Specimens from frozen Sections by the Use of Formalin. *Bull. John Hopkins Hosp.*, Vol. 8 No. 74 p. 108—110.
- Jores.** 579.2.
1897. Demonstration anatomischer mit Erhaltung der Blutfarbe conservirter Präparate. *Sitz.-Ber. niederrhein. Ges. Nat.-Heilk.*, Bonn 1896, 2. Hälfte, med. Sect. p. 25—26.

- Pillet, A.** 579.2.
1897. Note sur la conservation des pièces anatomiques et histologiques par le procédé de M. MELNIKOFF. C. R. Soc. biol. Paris, (10) Tome 4 No. 6 p. 164—166.

Teratologia (611.012).

- Anton, Wilhelm.** .012.
1897. Ueber einen Fall von angeborener Atresie des äußeren Gehörganges mit mißbildeter Muschel und totaler Lippenkiefergaumenspalte. (CHIARI's Institut. an der deutsch. Univ. in Prag.) Prag. med. Wochenschr., Jahrg. 22 No. 20 p. 235—236; No. 21 p. 249—250. 1 Abb.
- Bodon, Karl.** .012.
1897. Ueber einen Fall von Geburt bei Transpositio viscerum totalis nebst einigen Bemerkungen über die Lage der Gebärmutter. Centralbl. Gynäkol., Jahrg. 21 No. 20 p. 592—594. [Herz, Magen und Milz rechts; Leber und Coecum links.]
- Delanglade, E.** .012.
1897. Note sur un cas de malformations multiples chez un nouveau-né. Gaz. méd.-chir., Année 44 No. 34 p. 397.
- Loyez, Marie.** .012.
1897. Sur un Têtard de *Rana temporaria* bicéphale. Bull. Soc. zool. France, Tome 22 No. 5/6 p. 146—148. 4 figg. (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 5 p. 355.)
- Melde, R.** .012.
1897. Weiteres über die Mißbildungen bei einem Kalbe. Berlin. tier-ärztl. Wochenschr., No. 17 p. 194—196. 2 Abb.
- Veggia, Alfonso.** .012.
1897. Situs viscerum inversus e cistoca ovarico. Corriere sanit., Anno 8 No. 3 p. 3—5.

Embryologia (611.013).

- Cligny, A.** .013.
1897. Un cas de gémellité chez la Couleuvre. C. R. Soc. biol. Paris, (10) Tome 4 No. 24 p. 630—632.
- Féré, Ch.** .013.
1897. Note sur la suspension de l'évolution de l'embryon de Poulet sous l'influence du chloroforme. C. R. Soc. biol. Paris, (10) Tome 4 No. 15 p. 390—392.
- Féré, Ch.** .013.
1897. Accoutumance du blastoderme à un milieu toxique. C. R. Soc. biol. Paris, (10) Tome 4 No. 22 p. 594—597.
- Féré, Ch.** .013.
1897. Note sur l'influence d'injections préalables de sulfate d'atrosine dans l'albume de l'œuf de poule sur l'évolution de l'embryon. C. R. Soc. biol. Paris, (10) Tome 4 No. 19 p. 512—515; de chlorhydrate de cocaine ibid. No. 22 p. 597—599.

- Giard, Alfred.** .013.
1897. Sur les régénérations hypotypiques. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No 12 p. 315—317. [Tendance de la partie régénérée à reprendre une disposition ancestrale.]
- Grassi, B., e S. Calandruccio.** .013.
1897. Ulteriori ricerche sulle metamorfosi dei Murenoidi. (Nota preliminare.) *Atti Accad. Lincei, Anno 294 (5), Rend., Vol. 6 Fasc. 2 Sem. 2 p. 43.* [Leptocefali del *Myrus vulgaris* simili a quelli dell' *Ophichthys hispanus*. Tiluri si riferiscono ai *Serrivomer*.]
- M'Intosh, Wm. Carmichael and Arth. Th. Masterman.** .013.
1897. The Life-history of the British marine Food-Fishes. London. 8°. XVI, 516 pp. Frontispiece, 20 Pls. 45 Figg. (Rev., *Ann. Mag. nat. Hist.*, (6) Vol. 20 No. 118 p. 399—403.)
- Joest, Ernst.** .013.
1897. Transplantationsversuche an Lumbriciden. Morphologie und Physiologie der Transplantationen. *Arch. Entw. Mech.*, Bd. 5 Heft 3 p. 419—569. 2 Taf. 18 Figg. [Operationsmethoden. Autotomie. Lebensenergie. Auto-, homo- und heteroplastische Vereinigungen der Stücke. Bemerkungen über Regeneration, Einfluß des Nervensystems auf dieselbe. Ueber Doppelmißbildungen.]
- Lanov, P.** .013.
1897. Das Geschlecht. Eine biologische Skizze. *Die Natur*, Jahrg. 46 No. 19 p. 223—224. [Art, Entstehung und Bildung der Fortpflanzung, bes. der geschlechtlichen.]
- Michel, Aug.** .013.
1897. Recherches sur la régénération chez les Annélides. I. Régénération caudale. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No 11 p. 283—285; No 12 p. 313—314. [Limite antérieure de section. Régénération sur des tronçons moyens. Sections longitudinales. Régénérations successives.]
- Michel, Aug.** .013.
1897. Recherches sur la régénération chez les Annélides. (Suite.) II. Régénération céphalique. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 13 p. 336—338; No. 14 p. 353—355. [Régénération chez *Allobophora foetida* après section des segments antérieurs jusqu'au 13^e. Nombre des anneaux régénérés. Sectionnement longitudinal. Anomalies des têtes régénérées.]
- Michel, Aug.** .013.
1897. Recherches sur la régénération chez les Annélides. (Suite.) II. Régénération céphalique. (Suite.) — III. Scissiparité artificielle. — IV. Vitesse de régénération. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 15 p. 385—387. [Régénération céph. chez des Polychètes. Chez quelques Polychètes la scissiparité artif. peut résulter de la régénération, mais non pas chez les Lombrics.]
- Michel, Aug.** .013.
1897. De la formation de l'anús dans la régénération caudale chez les Annélides. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 25 p. 681—683. [Persistance de l'orifice intestinal.]

- Michel, Aug.** .013.
 1897. Sur l'origine ectodermique du bourgeon de régénération caudale des Annélides. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 26 p. 730—733. [L'ectoderme continue à fournir de nouvelles ébauches.]
- Morgan, T. H.** .013.
 1897. Regeneration in *Allolobophora foetida*. *Arch. Entw. Mech.*, Bd. 5 Heft 3 p. 570—586. 1 Pl. [Details regarding the limits of regeneration of anterior and posterior segments. (Cf. earlier observations *Quart. Journ. micr. Sc.*, Vol. 37.) Criticism of WEISMANN'S explanation of Regeneration.]
- Schultze, Oscar.** .013.
 1897. Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugetiere. (Bearb. unter Zugrundelegung der 2. Auflage des Grundrisses von A. v. KOELLIKER.) Leipzig, Wilh. Engelmann. 2. Hälfte. Bog. 12—30. Abb. 152—391 im Text. 8^o. pp. VII, 177—468. (Ref. [Pt. 1—2] by C. J. MINOT, *Science*, N. S. Vol. 6 No. 134 p. 139—140.) (Ref. von R. H., *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 18 p. 687.)
- Minot, C. S.** .013 02.
 1897. Human Embryology. London, Macmillan. 8^o. 840 pp.
- Mayer, Paul.** .013 091.
 1897. Allgemeine Biologie und Entwicklungslehre. *Zool. Jahresber. Neapel* f. 1896. 15 pp.
- v. Bardeleben, Karl.** .013.12.
 1897. Die Zwischenzellen des Säugetierhodens. (5. Beitrag zur Spermatologie.) *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 19/20 p. 529—536. [Vorkommen von Hämoglobin-Krystalloiden innerhalb der Kanälchen auch beim Menschen beobachtet. Die außerhalb und innerhalb der Kanäle liegenden Zellen sind identisch. Erstere wandern in das Innere hinein und ersetzen Letztere.]
- v. Bardeleben, Karl.** .013 12.
 1897. Dimorphismus der männlichen Geschlechtszellen bei Säugetieren. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 21/22 p. 564—569. 6 Figg. [Entweder sind die aus den SERROLI'schen Zellen entstehenden Gebilde Teile von Spermatozoen (Schwänze) oder rudimentäre Spermatozoen. Hauptform und Nebenform stellen vielleicht eine Art sexuellen Dimorphismus im noch hermaphroditischen Hodeninhalte dar.]
- Meves, Friedrich.** .013 12.
 1897. Ueber Structur und Histogenese der Samenfäden von *Salamandra maculosa*. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 50 Heft 1 p. 110—141. 2 Taf. [Endknöpfchen (BALLOWITZ). Flossensaum gehört zum Axenfaden. Entstehung der Spermatozoen aus den Spermatiden. Axenfaden extranucleär. Spieß entsteht aus Sphärensubstanz. Mittelstück besteht ganz aus Centrialkörpersubstanz. Methoden.] (Vortr. physiol. Ver. Kiel.) *Mitt. Ver. Schlesw.-Holst. Aerzte*, Jahrg. 5 No. 5.
- Michel, Aug.** .013.13.
 1897. Sur la composition des nucléoles. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 7 p. 190—192. [Nature des 2 substances principale et accessoire.]

- Sobotta, J.** .013.15.
1897. Die Reifung und Befruchtung des Eies von *Amphioxus lanceolatus*. Arch. mikr. Anat., Bd. 50 Heft 1 p. 15—71. 4 Taf. [Entleerung der Eier durch den Abdominalporus (rect. Peribranchialporus). Bildung der Richtungskörper. Centrosomen lediglich männlichen Ursprungs, Chromatin zur Hälfte männlich, z. H. weiblich. Bildung der Zellmembran.]
- Carnoy, J. B., et H. Lebrun.** .013.16.
1897. La cytodièrese de l'œuf. La vésicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens. La Cellule, Tome 12 Fasc. 2 p. 189—295. 5 pl. [Le noyau est un corps sui generis. Nucléoles plasmatiques et nucléiniens. Ni la sphère attractive ni le corpuscule polaire (centrosome) n'existent comme élément permanent. Détails sur l'élément nucléinien, le caryoplasme et le cytoplasme chez *Salamandra maculosa* et *Pleurodeles Waltlii* MICH. Aperçu général sur les nucléoles.] (Analyse par E. D. W[ILDEMAN], Bull. Soc. belge Micr., T. 23 No. 6 p. 94—97.)
- Häcker, V.** .013.2.
1897. Der heutige Stand der Befruchtungslehre. Jahresh. Ver. vaterl. Nat. Württemberg, Jahrg. 53 p. 1—12. [Historischer Ueberblick.]
- Rossi, Umberto.** .013.34.
1897. Sulla formazione e sul destino del Blastoporo negli Anfibi urodéli. Ia nota preliminare. La doccia dorsale e la sutura dorsale nella gastrula di *Salamandrina perspicillata* SAV. Arch. Entw. Mech., Bd. 5 Heft 3 p. 587—590.
- Rex, Hugo.** .013.39.
1897. Ueber das Mesoderm des Vorderkopfes der Ente. Arch. mikr. Anat., Bd. 50 Heft 1 p. 71—110. 1 Taf. 12 Figg. [Aus einer mittleren indifferenten, den dorsalen Abschluß des Darmes bildenden Zellmasse wird Mesoderm lateralwärts abgegeben. Caudalwärts geht sie in die dorsale Darmwand und Chorda über. In späteren Stadien wird sie zum Kopfdarmscheitel. Sie enthält zuweilen Spalten. Der letzte Rest wird zur Prämandibularhöhle umgebildet, die folglich einem Urwirbel nicht homolog ist. Keine Verschmelzung mit dem Ektoderm.]
- Studnička, F. K.** .013.41.
1897. Ueber das Vorhandensein von intercellularen Verbindungen im Chordageewebe. Zool. Anz., Bd. 20 No. 538 p. 286—288, No. 539 p. 289—293. 2 Figg. [Zu finden in der ganzen Wirbeltierreihe. Faserung im Exoplasma.]
- Rosner, Alexander.** .013.8.
1897. Ueber ungewöhnliches gegenseitiges Verhältnis der Eihäute von Zwillingseiern. Monatsschr. Geburtsh. Gynäk., Bd. 5 Heft 6 p. 609—616. 2 Abb.
- Johannsen, Max.** .013.84.
1897. Ueber das Chorionepithel des Menschen. Monatsschr. Geburtsh. Gynäk., Bd. 5 Heft 4 p. 291—300. 2 Taf.
- Caruso, Francesco.** .013.85.
1897. Sulla sede normale della placenta. Atti Soc. ital. Ostetr. Ginec., Vol. 3 p. 293—294. Arch. Ostetr. Ginec., Anno 4 No. 2 p. 123—124.

- Hubrecht, A. A. W.** .013.85.
1897. Paleontological and embryological Methods. A Rejoinder. *Science*, N. S. Vol. 6 No. 131 p. 30—31. [Reply to criticism by CHARLES EARLE. Placentation and systematic position of *Tarsius*.]
- Bütschli, O.** .013.9.
1897. Bemerkungen über die Anwendbarkeit des Experiments in der Entwicklungsmechanik. *Arch. Entw.-Mech.*, Bd. 5 Heft 3 p. 591—593.
- Driesch, Hans.** .013.9.
1897. Studien über das Regulationsvermögen der Organismen. 1. Von den regulativen Wachstums- und Differenzirungsfähigkeiten der Tubularia. *Arch. Entw. Mech.*, Bd. 5 Heft 3 p. 389—418. 14 Figg.
- Féré, Ch.** .013.9.
1897. Note sur l'incubation de l'œuf de Poule dans la position verticale. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 7 p. 175—178. [Embryon montre une tendance (subordonnée pourtant aux différences de densité) à gagner la région culminante. Position verticale grosse extrémité en bas défavorable.]
- Féré, Ch.** .013.9.
1897. Note sur l'influence d'injections préalables d'acide cyanhydrique dans l'albumen de l'œuf de Poule sur l'évolution de l'embryon. Remarques sur la genèse de l'hétérotaxie. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 9 p. 246—248.
- Féré, Ch.** .013.9.
1897. Accoutumance de l'embryon à un milieu toxique. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 24 p. 627—630.
- Hertwig, Oskar.** .013.9.
1897. Berichtigung einer mich betreffenden Bemerkung von Prof. BARFURTH. *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 15 p. 591—592. [Ueber den Wert des biologischen Experimentes.]
- Nussbaum, M.** .013.9.
1897. Ueber Versuche, das Geschlecht an einem Rädertiere, *Hydatina senta*, willkürlich zu bestimmen. *Sitz-Ber. niederrhein. Ges. Nat.-Heilk., Bonn 1896*, 2. Hälfte, med. Sect. p. 40—41. [Weibchen erzeugen bei reichlicher Nahrung weibliche, bei spärlicher Nahrung männliche Brut.]
- Haacke, Wilh.** .013.9 02.
1897. Grundriß der Entwicklungsmechanik. Leipzig, Arth. Georgi. 8°. XII, 398 pp. 143 Textfigg. M. 12,—; geb. M. 13,50. (Ref. v. REH, *Umschau*, Jahrg. 1 No. 33 p. 593—594; *Nat. Wochenschrift*, Bd. 12 No. 39 p. 466. — Ref. von ROUX, *Arch. Entw.-Mech.*, Bd. 5 Heft 3 p. 594. — Analyse par E. G. W[ILDEMAN], *Bull. Soc. belge Micr.*, Année 63 No. 9 p. 127—130. — Ref. von R. KRAUSE, *Münch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 44 No. 38 p. 1046. — Ref. von H. RABL, *Wien. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 10 No. 39 p. 865—866; von H. ENDRES, *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 19 p. 719—720.)

Anatomia anthropologica (611.014).

- Ardu Onnis, Efisio.** .014.
1897. Il metodo zoologico in antropologia. *Boll. Soc. rom. Stud. zool.*, Vol. 6 Fasc. 1/2 p. 21—35. (Contin.)

- Ellis, H.** .014.
1897. Man and Woman, Study of secondary sexual Characters. 8^o.
2 Edit.
- Engel, Theodor.** .014.
1897. Ueber den fossilen Menschen. *Jahresh. Ver. vaterl. Nat. Württemberg, Jahrg. 53 p. LXVI—LXVII.* [Nach VIRCHOW und RANKE.]
- Keller, Robert.** .014.
1897. Das Schweizerbild, eine Niederlassung aus paläolithischer und neolithischer Zeit. (Nach: N. Denkschr. allgem. Schweiz. Ges. ges. Nat., Bd. 35, 1896.) *Biol. Centralbl., Bd. 17 No. 15 p. 545—559.* [Bei Schaffhausen. Faunen: Säugetiere, Vögel, Reptilien, Fische, in verschiedenen Schichten. Anthropologische Messungen, besonders der Schädel, und Vergleiche mit Europäern und Pygmäen.]
- Ranke, J.** .014.
1896. Der fossile Mensch und die Menschenrassen. *Corr.-Bl. Anthropol., Ethnol., Urgesch., Jahrg. 27 No. 11/12 p 151—156.*
- Spalikowski, Edouard.** .014.
1896. Etudes d'anthropologie normande. I. L'enfant à Rouen. *Bull. Soc. Sc. nat. Rouen, Année 31, 1895/96, p. 113 seq.* [Indice céphalique, dates d'éruption des dents, apparition précoce des règles chez les fillettes sédentaires etc.]
- Starr, Frederick.** .014.
1895. Summary of the Archaeology of Iowa. *Proc. Davenport Acad. nat. Sc., Vol. 6 p. 53—124.* 21 Figg. [Figg. on p. 64 and 78: Neanderthaloid skulls.]
- Thurston, E.** .014.
1897. Anthropology. Badagas and Irulas of the Nilgiris, Paniyams of Malabar, a Chinese-Tamil Cross, a Cheruman Skull, Kuruba or Korumba, Summary of Results. *Bull. Madras Governm. Mus., Vol. 2 No. 1.* 68 pp. 17 Pl.

Histologia (611.018).

- Fol, Hermann.** .018 02.
1896. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie mit Einschluß der vergleichenden Histologie und Histogenie. Zweite (Schluß-)Lief. Die Zelle. Bog. 14—29, mit Fig. 85—220 im Text und einem ausführlichen Register zu beiden Lieferungen. Leipzig, Wilh. Engelmann. 8^o. Tit., Vorw., Inhalt, p. 209—452. M. 9,—; compl. M. 14,—, geb. M. 16,—. (Revue par E. D. W[ILDEMAN], *Bull. Soc. Belge Micr., Année 23, 1896/97, No. 1—7 p. 7—9.* — Ref. von R. H., *Biol. Centralbl., Bd. 17, 1897, No. 10 p. 383—384.* — von MART. HEIDENHAIN, *München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 24 p. 650—651.*) [Opus posthum., v. M. BEDOR herausgegeben.]
- d'Erlanger, R.** .018.1.
1897. Recherches sur l'origine, le rôle et la structure du corpuscule central. *C. R. Soc. biol. Paris, (10) Tome 4 No. 14 p. 372—373.* [Provient du centrosome dans le „Mittelstück“ du spermatozoïde. Variations de forme suivant celle du fuseau. Fécondation chez *Ascaris megalocephala.*]

- Ishikawa, C.** .018.1.
1897. Studies of reproductive Elements. III. Die Entwicklung der Pollenkörner von *Allium fistulosum* L., ein Beitrag zur Chromosomenreduction im Pflanzenreiche. Journ. Coll. Sc. Tokyo, Vol. 10 Pt. 2 p. 195—223. 2 Taf.
- Meunier, Alph.** .018.1.
1897. Le développement séminal dans le genre *Veronica*. La Cellule, Tome 12 Fasc. 2 p. 297—331. 2 pl.
- Prenant, A.** .018.1.
1897. Rapports du noyau et du corps protoplasmique dans les cellules des tubes hépatiques de l'*Oniscus murarius*. C. R. Soc. biol. Paris, (10) Tome 4 No. 5 p. 147—150. [Confirmation des observations d'E. G. CONKLIN sur les cellules intestinales. Existence d'un courant nutritif entrant par les cellules intestinales et sortant par celles du foie.]
- Barba Morrihy Camillo.** .018.11.
1897. Nuovo apparecchio per lo studio della contrattilità del protoplasma. Il Policlin., Anno 4 Fasc. 2 p. 69—75. 2 fig.
- Schaffer, Josef.** .018.3.
1897. Bemerkungen über die Histologie und Histogenese des Knorpels der Cyclostomen. Arch. mikr. Anat., Bd. 50 Heft 1 p. 170—188. [Vergleichung der Beobachtungen des Autors mit demjenigen von F. K. STUPNIČKA.]
- Claypole, Edith J.** .018.5.
1897. Notes on comparative Histology of Blood and Muscle. Amer. month. micr. Journ., Vol. 18 No. 3 = 207 p. 84—88.
- Wild, Max.** .018.5.
1897. Untersuchungen über den Hämoglobingehalt und die Anzahl der roten und weißen Blutkörperchen bei Schwangeren und Wöchnerinnen. Arch. Gynäkol., Bd. 53 Heft 2 p. 363—381. [In den letzten Wochen der Gravidität geringe Zunahme der roten, eine sehr beträchtliche der weißen Blutkörperchen.]
- Marchesini, Rinaldo.** .018.6.
1896. Ricerche sulla fibra muscolare. Boll. Soc. rom. Stud. zool., Vol. 5 Fasc. 5/6 p. 198—210. (Abstr. Journ. R. micr. Soc. London, 1897, Pt. 3 p. 197.) [Struttura in rapporto colla funzionalità. Cerniera della *Tellina*, *Pulex*, *Hydrophilus*, *Musca*. La fibra deriva da più cellule (*Triton*) che nella fibra liscia rimangono allo stato primitivo (intestino del gatto). Fibre lisce e striate sono stadii successivi di sviluppo.]
- Ballowitz, E.** .018.7.
1897. Ueber Sichelkerne und Riesensphären in ruhenden Epithelzellen. Anat. Anz., Bd. 13 No. 21/22 p. 602—604. [Epithel der Pharyngeal- und Cloakenhöhle von Salpen. Die 2—3 Centrosomen enthaltende Sphäre ist so groß, daß sie einen sichel-, sogar einen ringförmigen Kern bedingt.]
- Smirnow, A. E.** .018.8.
1897. Ueber eine besondere Art von Nervenzellen der Molecularschicht des Kleinhirns bei erwachsenen Säugetieren und beim Menschen. Anat. Anz., Bd. 13 No. 23 p. 636—642. 7 Figg. [Sternzellen mit einem kurzen Neurit ohne Beziehung mit den PURKINJE'schen Zellen.]

Compendia (611.02), Lexica (611.03), Scholae (611.04).

Aubert, E. .02.

1897. Histoire naturelle des êtres vivants. T. I. Cours d'anatomie et de physiologie animales et végétales. Avec figg. 2. ed. T. 2. Fasc. 1. Par E. AUBERT et C. HOUARD: Reproduction chez les animaux: Embryogénie des Metazoaires. 2. éd. Paris, André fils, 1897. 8°. 1.: (XII, 583 pp., 2.: 187 pp. avec figg.) 1.: 6 frs.; 2.: 3 frs.

Delage, Yves, et Edgard Hérouard. .02.

1896. Traité de Zoologie concrète. Tome I. La Cellule et les Protozoaires. Paris, Reinwald, Schleicher frères. 8°. XXX, 584 pp. 870 figg. 25 Frs. (Revue par ED. RETTERER, Journ. Anat. Physiol. Paris, Année 33 No. 3 p. 303—304. — Rev. par E. A. M., Nat. Sc., Vol. 11 No. 67, Sept., p. 200—203. — Analyse par E. D. W[ILDEMAN], Bull. Soc. belge Micr., Année 23 No. 7 p. 103—107.)

Ellenberger, W., und Baum, H. .02.

1897. Topographische Anatomie des Pferdes. Mit besond. Berücksicht. der tierärztl. Praxis bearb. Berlin, Paul Parey. 8°. X, 334 pp. 58 Abb., 3 Taf.

Quain, J. .02.

1897. Trattato completo di anatomia. Prima traduzione italiana sulla 10^a inglese, con note ed aggiunte originali di PILADE LACHI. Vol. 1 Parte I. Embriologia. Traduzione di CIRILLO TAMBURINI. Milano, Soc. edit. libraria. 8°.

Rauber, A. .02.

1897. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 5. Aufl. Leipzig, A. Georgi. 8°. Bd. 1 Abt. 1. Allgem. Teil. Lehre von den Knochen, Bändern und Muskeln. IX, 514 pp. 567 Abb. Abt. 2. Lehre von den Eingeweiden. VI u. p. 515—774. 268 Abb.

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

Anatomischer Anzeiger. .05.

1897. Centralblatt für die gesamte wissenschaftliche Anatomie. Amtliches Organ der Anatomischen Gesellschaft. Hrsgg. von K. v. BARDELEBEN. Jena, G. Fischer. Bd. 13. 24 Nos. 664 pp. 1 Taf. 229 Figg. Bibliographia Anatomica quam auxilio Doctoris E. ROTH edit Concilium bibliographicum opibus complurium nationum rectore Dr. HERBERT HAVILAND FIELD Turici institutum. 104 pp. 8°. M. 16.—.

Musea, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

Museums Association. .07.

1896. Report of Proceedings with the Papers read at the seventh Annual General Meeting held in Glasgow, July 21 to 25 1896. London, Dulau & Co. 8°. 167 pp. 5s. (Rev. by R. H. TRAQUAIR, Nat. Sc., Vol. 11 No. 66, Aug., p. 131—132.)

Vignoli, Tito. .07.

1897. I Musei moderni di Storia naturale nella organizzazione della scienza. Atti Soc. ital. Sc. nat. Milano, Anno 37 Fasc. 1 p. 105—107.

Scripta collecta, Miscellanea (611.08).

- New York** .08.
 1897. — Academy of Sciences, Biological Section, April 5. *Amer. Nat.*, Vol. 31 p. 653—656. *Science*, N. S. Vol. 6 No. 133 p. 107—108. [Abstr.s of papers by OSBORN (Phylogeny of Titanotheres, Meseutheria and Ceneutheria, typical mammalian Teeth), and B. B. GRIFFIN (*Thalassema*).]
08.
 1897. New York Academy of Sciences. Biological Section, April 5 and May 3. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 19/20 p. 551—552. — *Amer. Nat.*, Vol. 31 No. 367, July, p. 653—656. [Abstr.'s of papers by OSBORN (Phylogeny of Titanotheres, on Meseutheria and Ceneutheria and on the origin of Mammalian teeth), B. B. GRIFFIN (Spireme in *Thalassema*).]
08.
 1897. Zoological Society of London, 15th June 1897. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 535 p. 239—240. [Abstr. of papers by G. H. FOWLER, A. KEITH, O. THOMAS (Mammals of Philippine Islands), T. W. BRIDGE (Ribs of *Polyodon folium*), R. I. Pocock (Ethiopian Mygalomorphae), E. M. SHARPE, W. E. COLLINGE (2 new Slugs from Borneo), A. DUBOIS, D. J. SCOURFIELD, G. A. BOULENGER (Reptiles and Batrachia from Nyasaland), FOWLER.]

Historia (611.09), Bibliographia (611.091), Biographia (611.092).

- L'Année biologique.** .091.
 1897. Comptes rendus annuels des Travaux de Biologie générale publiés sous la direction de YVES DELAGE avec la collaboration d'un Comité de Rédacteurs. Secrétaire de la Rédaction GEORGES POIRAULT. Paris, C. Reinwald, Schleicher Frères. Année 1, 1895. XLV, 732 pp. 49 figg. [Cellule, produits sexuels et fécondation, parthénogénèse, reproduction asexuelle, ontogénèse, tératogénèse, régénération, griffe, sexe, polymorphisme, métamorphose, alternance des générations, caractères latents, corrélation, mort, immortalité, plasma germinatif, morphologie et physiologie générales, hérédité, variation, origine des espèces, distribution géographique, système nerveux et fonctions mentales, théories générales.] (Rev., *Amer. Nat.*, Vol. 31 No. 369, Sept., p. 802—804.)
Zoologischer Jahresbericht .091.
 1897. — für 1896. Hrsgg. von der Zoologischen Station zu Neapel. Redigirt von Prof. PAUL MAYER. Berlin, R. Friedländer & Sohn. 8°. 31, 7, 19, 17, 63, 3, 67, 58, 12, 230, 24 pp. M. 24.
v. Davidoff, M., C. Emery und E. Schoebel. .091.
 1897. Vertebrata. *Zool. Jahresber. Neapel f. 1896.* 230 pp.
Petersen, J. .092 B.
 1897. THOMAS BARTHOLIN i hans forhold til samtidige nordiske anatomer. *Nord. med. Ark.*, N. F. Bd. 8 Del I.
092 C.
 1897. EDWARD DRINKER COPE. *Leopoldina*, Heft 33 No. 6 p. 91—92.
092 H.
 1897. FRITHJOF HOLMGREN. *Leopoldina*, Heft 33 No. 8 p. 119—120.

- • • .092 M.
 1897. FRITZ MÜLLER. Leopoldina, Heft 33 No. 6 p. 93—94.
 • • • .092 P.
 1897. WILHELM THIERRY PREYER. Leopoldina, Heft 33 No. 8 p. 116—117.
 • • • .092 S.
 1897. IAPETUS STEENSTRUP. Leopoldina, Heft 33 No. 8 p. 114.

Angiologia (611.1).

- Hatta, S. .12 013.
 1897. Contributions to the Morphology of Cyclostomata. I. On the Formation of the Heart in *Petromyzon*. Journ. Coll. Sc. Tokyo, Vol. 10 Pt. 2 p. 224—237. 1 Pl. [No paired origin. Derived from a group of mesenchymatous cells which are neither produced from the hypoblast nor by splitting from splanchnopleure. This mass does not contribute to downgrowth of mesoblast nor to formation of corpuscles.]

Organa respirationis (611.2).

- Garel, J., et J. F. Collet. .2.
 1897. Atlas stéréoscopique d'anatomie du nez et du larynx (anatomie normale et pathologique). Paris, O. Doin. 8°. XI, 19 pp. 30 pl. fotogr.
 v. Lendenfeld, R. .2 019.
 1897. Zur physiologischen Bedeutung der Luftsäcke. Biol. Centralbl., Bd. 17 No. 12 p. 439—440. [Gegen BAER, *ibid.* No. 7: Ueber die motorische Wirkung der Luftsäcke.]
 Richter, O. .21 07.
 1897. Zur Untersuchung des Nasenschleimes. Zeitschr. angew. Mikrosk., Bd. 3 Hft. 2 p. 42—44.
 Grönroos, H. .26.
 1897. Das Centrum tendineum und die respiratorischen Verschiebungen des Zwerchfells. (Aus der anat. Anst. Tübingen.) Anat. Anz., Bd. 13 No. 19/20 p. 536—551; No. 21/22 p. 553—563. 3 Figg.

Organa nutritionis (611.3).

- v. Branco, W. .31 4 016.
 1897. [Affenzahn aus dem Tertiär Schwabens.] Jahresh. Ver. vaterl. Nat. Württemberg, Jahrg. 53 p. VII. [Wahrscheinlich *Dryopithecus*.]
 Leche, Wilhelm. .31 4 019.
 1897. Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren. II. Anat. Anz., Bd. 13 No. 19/20 p. 514—529. 7 Figg. [Centetidæ. Milchgebiß von Solenodontidæ, Talpidæ, *Rhynchocyon chrysopygos*, Tupaiidæ.]
 Niemand, C. .31.
 1897. Ein Beitrag zur Anatomie des weichen Gaumens. Deutsche Monatsschr. Zahnheilk., Jahrg. 15 Heft 6 p. 241—247. 1 Taf.
 Wallisch, Wilhelm. .31 4 012.
 1897. Ueberzählige Zähne und ihre Beziehung zur atavistischen Theorie. Deutsche Monatsschr. Zahnheilk., Jahrg. 15 Heft 4 p. 160—175.

- Oppel, Albert.** .34 019.
1897. Ueber den Darm der Monotremen, einiger Marsupialier und von *Manis javanica*. SEMON, Zool. Forschungsreisen in Austral. u. d. Malayisch. Archip., Bd. 2 p. 401—473. (Denkschr. Med.-naturw. Ges. Jena, Bd. 5.) 3 Taf. [Beschreib. Teil: Oesophagus, Dünndarm und Dickdarm von *Echidna aculeata*, var. *typica*; *Ornithorhynchus anatinus*; *Dasyurus mallucatus*; *Perameles obesula*; *Phalangista (Trichosurus vulpecula)*; *Phascolarctus cinereus*; *Aepyprymnus rufescens*; *Manis javanica*. — Vergleich. Teil: 1. Drüsen des Oesophagus. 2. Musculatur des Oesophagus. 3. Verbreitungsbezirk der BRUNNER'schen Drüsen. 4. Zur Theorie der LIEBERKÜHN'schen Drüsen und des Oberflächenepithels. 5. Stratum compactum. 6. Der Blinddarm.]
- Braus, Hermann.** .36 018.
1896. Untersuchungen zur vergleichenden Histologie der Leber der Wirbeltiere. SEMON, Zool. Forschungsreisen in Austral. u. d. Malayisch. Archip., Bd. 2 Lief. 4 p. 301—366. (Denkschr. Med.-naturw. Ges. Jena, Bd. 5.) 6 Taf., 1 Abb. im Text.

Syst. lymphaticum, Thymus, Thyroidea etc. (611.4).

- Vincent, Swale.** .45 019.
1896. The suprarenal Capsules in the Lower Vertebrates. Proc. Birmingham phil. Soc., Vol. 10 Pt. 1 p. 1—26. [Gross anatomy and histology in Fishes. No anatomical nor physiological relation with head-kidney. In Amphibia no relation observed between medulla and sympathetic ganglia. Nerve cells in medulla of Reptiles. No transition observed.]

Organa urogenitalia (611.6).

- Felix, W.** .61 013.
1897. Die PRICE'sche Arbeit „Development of the excretory Organs of a Myxinoid (*Bdellostoma stouti* LOCKINGTON)“ und ihre Bedeutung für die Lehre von der Entwicklung des Harnsystems. Anat. Anz., Bd. 13 No. 21/22 p. 570—599. 11 Figg. [Kritisirt ebenfalls die SEMON'sche Auffassung der Vor- und Urnieren-Morphologie.]
- Gregory, Emily Ray.** .61.8.
1897. Origin of the pronephric Duct in Selachians. (Zool. Club, Univ. Chicago.) Science, N. S. Vol. 5 No. 130 p. 1000. [Genetic connection of duct with ectoderm. 6 pronephric tubules. 7th to 12th segments. Aortic diverticula. Glomi (rect. Glomera).]
- Waldeyer, W.** .62.
1897. Das Trigonum vesicae. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, No. 34 p. 732—749. 1 Taf.
- Vermerholm, J.** .63 012.
1897. Kryptorchismus beim Hunde. (Veterin. Inst. zu Stockholm.) Zeitschr. Tiermed., N. F. Bd. 1 Heft 2 p. 121—123.
- Sangalli, Giacomo.** .63.1.
1897. Rarissime anomale conformazioni congenite ed acquisite del pancreas e dei testicoli. Osservazioni e studi. Gazz. med. lomb., Anno 56 No. 4 p. 31—33.

Osteologia (611.71), Syndesmologia (611.72).

- Fürbringer, Max.** .7 019.
 1897. Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane. (20. Stück.) *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 15 p. 573—587. [Laridae, Procellariidae, Steganopodes, Anseres, Gastornithidae.]
- Emery, C.** .71.
 1897. Accessorische und echte Skeletstücke. Erwiderung an Herrn Dr. G. THILENIUS *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 21/22 p. 600—602.
- ten Kate, H.** .71 014.
 1896. Sur quelques points d'ostéologie ethnique imparfaitement connus. *Rev. Mus. La Plata, Tome 7 p. 263 seq.* 2 Taf.
- Remeš, Mauric.** .71 016.
 1896. Zbytky ještěra z vrstev veřovských. *Rozpr. české Akad., Ročn. 5 Třída 2 Číslo 12.* 5 pp. 1 tab. [Ueber die Reste eines Ichthyosaurus aus den Wernsdorfer Schichten.]
- Williston, S. W.** .71 016.
 1896. On the Extremities of *Tylosaurus*. *Kansas Univ. Quart., Ser. A Vol. 6 No. 2 p. 99—102.* 4 Pl. 1 Fig.
- Barth, J.** .71.4 014.
 1896. Norrø naskaller. Crania antiqua in parte orientali Norvegiae meridionalis inventa. Udgivet veed G. A. Guldberg. Universitetsprogramm for 1te Semester 1895. Christiania, Aschehong & Co. 8°. 8 + 198 pp. 10 Taf. 4 Kr.
- Carruccio, A.** .71.6 019.
 1896. Note anatomo-zoologiche sulle mascelle dentifere di un *Hexanchus griseus* adulto preso a Porto d'Anzio. *Boll. Soc. rom. Stud. zool.*, Vol. 5 Fasc. 5/6 p. 165—176. 1 tav.
- Emery, Carlo.** .71.7 019.
 1897. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie des Hand- und Fußskeletes der Marsupialier. SEMON, *Zool. Forschungsreisen in Austral. u. d. Malayisch. Archip.*, Bd. 2 Lief. 5 p. 369—400. (Denkschr. Med.-naturw. Ges. Jena, Bd. 5.) 4 Taf., 13 Textfigg.

Myologia (611.73—611.75), Tela conjunctiva (611.76).

- Ballowitz, E.** .73.9.
 1897. Ueber die sogenannten „Dornpapillen“ im elektrischen Organ des Zitteraales (*Gymnotus electricus* L.). *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 23 p. 643—648. 2 Figg.

Integumentum (611.77—611.78).

- Buckman, S. S.** .78.1 014.
 1897. Women with Beards. *Nat. Sc.*, Vol. II No. 67, Sept., p. 215. [Priority over BRANDT: *Biol. Centralbl.*, More frequent in unmarried than in married women.]

Systema Nervorum (611.8).

- Edinger, Ludwig.** .81.
 1896. Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane der Menschen und der Tiere. Für Aerzte und Studirende. Leipzig, F. C. W. Vogel. 5. stark verm. Aufl. 8°. XII, 386 pp. 258 Abb. M. 10,—. (Rev. by C. L. H[ERRICK], Journ. comp. Neurol., Vol. 4, 1897, No. 1 p. I—II. — Extr. par J. SOURY, Ann. méd.-psychol., Ann. 55 No. 1 p. 142—143. — Ausz. von K. v. BARDELEBEN, Deutsch. med. Wochenschr., Litt.-Beil. No. 15 p. 101. — Ref. von OBERSTEINER, Wien. klin. Wochenschr., Jahrg. 10 No. 5 p. 127.)
- Mayer, Friedrich.** .81 019.
 1897. Das Centralnervensystem von *Ammocoetes*. I. Vorder-, Zwischen- und Mittelhirn. (Vorläufige Mitteilung.) Anat. Anz., Bd. 13 No. 24 p. 649—657. 1 Taf.
- Dotto, G., e E. Pusateri.** .81.3 018.
 1897. Sul decorso delle fibre del corpo calloso e del psalterium. Riv. Patol. nerv. ment., Vol. 2 Fasc. 2 p. 64—70. Gazz. sicula, Anno 18 Fasc. 1 p. 33—47. Fig.
- Smirnow, Nervenzenellen der Molecularschicht des Klein-] .81.8 018.
 hirns [supra .018.8].**
- Bickel, Adolf.** .82.
 1897. Recherches sur les fonctions de la moelle épinière chez les Tortues. (Trav. du labor. de PREVOST à Genève.) Rev. méd. Suisse rom., Année 17 No. 4 p. 295—302.
- Colenbrander, Mattheus.** .82 018.
 1896. Over de structuur der gangliencel uit den voorsten hoorn. Utrecht, van Boekhoven. 8°. 84 pp. 2 Taf. (Inaug.-Diss.)
- Pagano, Giuseppe.** .83.12.
 1897. Sulle vie associative periferiche del nervo ottico. Nota preventiva. Riv. Patol. nerv. ment., Vol. 2 Fasc. 2 p. 70—71. (Extr., Arch. Ital. Biol., Tome 27 Fasc. 3 p. 392—393.)
- Wilson, H. V., and J. E. Mattocks.** .88.9.
 1897. The lateral Sensory Anlage in the Salmon. Anat. Anz., Bd. 13 No. 24 p. 658—660. 2 Figg. [Common Anlage for lateral line, ear, and superficial sense organs of head. Its formation, division, auditory invagination and position with reference to gills.]

Partes corporis; Topographia (611.9).

- Giuria, Sulle regioni inguinale e crurale [infra 98].** .96.
Giuria, Pier Michele. .98.
 1897. Sulle regioni inguinale e crurale. 2. ediz. Torino, Rosenberg & Sellier. 8°. 51 pp.

Abgeschlossen am 6. December 1897.

Anatomischer Anzeiger.

Herausgegeben von Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Vierzehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 3. Ausgegeben am 26. Januar 1898.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

- Cligny, A.** 575.
1897. Du Singe à l'Homme. *Revue encyclop. Larousse, Année 7 No. 213*
p. 837—841. 10 figg. [*Pithecanthropus*, crâne du Néanderthal, etc.]
- Quinton, R.** 575.
1897. Hypothèse de l'eau de mer, milieu vital des organismes élevés.
C. R. Soc. biol. Paris, (10) Tome 4 No. 33 p. 935—936.
- Romanes, George John.** 575.
1896. An Examination of Weismannism. Chicago and London, The
Open Court publ. Co. IX, 221 pp. 35 Cts.
- Steffan, Ph.** 575.
1897. Die Entwicklung des Verstandes und der Sprache beim Men-
schen. *Ber. Senckenb. nat. Ges.*, p. 3—19. [Sprache ist Folge der Ver-
standesthätigkeit, nicht ihre Ursache. Auch Seelenthätigkeit beim Tiere.]
- Virchow, Rud.** 575.
1897. De la continuité de la vie comme base d'une conception biolo-
gique. *Revue encyclop. Larousse, Année 7 No. 213 p. 841—842.* Portr.
- Hartog, Marcus.** 575.1.
1897. The fundamental Principles of Heredity. *Nat. Sc., Vol. II No. 68,*
Oct., p. 233—239; No. 69, Nov., p. 305—316.
- Kidd, Walter.** 575.1.
1897. Inheritance of acquired Characters. *Nat. Sc., Vol. II No. 69, Nov.,*
p. 357—358. [Direction of the slope of the hair on extensor surface
of fore limb in man and quadrupeds.]
- Macfarlane, John M.** 575.1.
1897. Inheritance of Acquired Characteristics. *Science, N. S. Vol. 5*
No. 129 p. 935—945. [Botanical evidence.] (*Extr., Rev. sc. (4) T. 8*
No. 13 p. 411—413.)

- Brewster, Edwin Tenney.** 575.2.
1897. A Measure of Variability, and the Relation of Individual Variations to specific Differences. *Proc. amer. Acad. Arts Sc., Vol. 32 No. 15 p. 269—280.* (Contrib. zool. Labor. Harvard Coll., No. 79.) [In proportion as a character is variable in individuals of one group, it is different in the allied groups. Detailed body measurements of various Mammals.]

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

- Gage, Simon Henry.** 578.02.
1896. *The Microscope and Microscopical Methods.* 6. Edit. Rewritten, greatly enlarged. Ithaca, New York, Comstock Publishing Co. 8°. XII, 237 pp. 1 Pl. 165 Figg. (Rev. by HENRY BALDWIN WARD, *Science, N. S. Vol. 6 No. 139 p. 326—328.*)
- Bruxelles.** 578.06.
1897. *Annales de la Société Belge de Microscopie.* Bruxelles, A. Mancaux. 8°. Tome 21. 110 pp. 3 Pls.
- De W[ildeman], E.** 578.09.
1897. *Les Constructeurs de Microscopes.* *Bull. Soc. belge Micr., Année 23 No. 10 p. 141—144.* [Liste arrangée par pays.]
- Bolsius, R. P. H.** 578.3.
1897. *Le Chariot universel.* *Bull. Soc. belge Micr., Année 23 No. 10 p. 132—134.*
- Apáthy, Stefan.** 578.4.
1897. Ein neuer Messerhalter und die Aenderung der Neigung des Messers durch Keile. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 2 p. 157—174.* 9 Figg.
- Cori, C. J.** 578.4.
1897. Der Rundschneidediamant, eine Vorrichtung zur Herstellung kreisrunder Glasplatten. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 2 p. 175—177.* 1 Fig.
- Kantorowicz, Richard.** 578.4.
1897. Die Vorwärmung bei dem Durchströmungs-Compressorium. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 2 p. 154—157.* 2 Figg.
- Meyer, Arthur.** 578.4.
1897. Ein Glas für Immersionsöl und Canadabalsam. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 2 p. 174—175.* 1 Fig. [Rand nach innen trichterförmig umgebogen.]
- Ziegler, Heinrich Ernst.** 578.4.
1897. Die beiden Formen des Durchströmungs-Compressoriums. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 2 p. 145—153.* 4 Figg.
- Blochmann, F.** 578.6.
1897. Zur Paraffinserientechnik. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 2 p. 189—195.* 1 Fig.
- Eisen, Gustav.** 578.6.
1897. Notes on Fixation, Stains, the Alcohol method, etc. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 2 p. 195—202.*

- Laguesse et Gasselín.** 578.6.
1897. Rasoir pour coupes à la paraffine, nouveau modèle. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 33 p. 929.
- Rheinberg, J.** 578.6.
1896/97. On an addition to the Methods of Microscopical Research, by a new way of optically producing colour-contrast between an object and its background, or between definite parts of the object itself. *Journ. micr. Soc. London*, 1896, p. 373—388. 2 Pls. (Uebersetz. vom Autor, *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 50 Heft 3 p. 437—460. 2 Taf.) [Use of variously coloured discs.]
- Gravis, A.** 578.6.
1897. Fixation au porte-objet des coupes faites dans la celloïdine. *Bull. Soc. belge Micr., Année 23 No. 10 p. 137—140.* [Agar-Agar.] (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, Pt. 5 p. 451—452.)
- Patten, W.** 579.2.
1897. The Preservation of Cartilage and other Tissues in a dried Condition. (*Amer. morph. Soc.*) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 114 p. 392. [Dehydration, clearing in benzole, turpentine or chloroform, impregnation with paraffine. Also serves to prepare Amphibian eggs and series of macroscopic sections.]
- Gerota.** 579.3.
1896. Zur Technik der Lymphgefäßinjection. Eine neue Injections-masse für Lymphgefäße. Polychrome Injection. *Anat. Anz.*, Bd. 12 p. 216—224. 4 Figg.
- Grotrian, Richard.** 579.4.
1897. Praktische Anweisung zum Ausstopfen von Vögeln und Säug-thieren. 2. Aufl. Leipzig, Siegismund & Volkening. 8^o. 72 pp. 15 Abb. M. 1.20; geb. 1.60.

Teratologia (611.012).

- Laguesse et Bué.** .012.
1897. Présentation d'un embryon humain dérodyme. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 33 p. 928—929.

Embryologia (611.013).

- Barclay, W. F.** .013.
1897. The Science of Generation and its Phenomena. *Maryland med. Journ.*, 1896/97, Vol. 36 p. 275—299.
- Beard, John.** .013.
1896. On certain Problems of Vertebrate Embryology. Jena, G. Fischer. 8^o. VII, 78 pp. M. 2,—. (Abstr., *Journ. R. Soc. London*, 1897, Pt. 2 p. 109. — Rev., *Nat. Sc.*, Vol. 10 No. 59 p. 5—7. — By C. S. M[INOR], *Science*, N. S. Vol. 4 No. 99 p. 763—764; Reply by J. BEARD, Vol. 5 No. 107 p. 107—109; Answer by C. S. MINOR, No. 107 p. 109. — Ausz. von R. v. HANSTEIN, *Nat. Rundschau*, Bd. 12, 1897, No. 22 p. 282—283.) [Alternation of generation in Vertebrates.]

- Dean, Bashford.** .013.
1897. On the Development of the Californian Hag-fish, *Bdellostoma Stouti*, LOCKINGTON. (Preliminary Note.) *Quart. Journ. micr. Sc.*, N. S. No. 158 p. 269—279. 1 Pl. Note by J. T. CUNNINGHAM, p. 277—278. [Oviposition. Early stages. Surface views. Development of neural tube. Kidneys pronephric.]
- Ikeda, S.** .013.
1897. Notes on the Breeding Habit and Development of *Rhacophorus Schlegelii* GÜNTHER. *Annot. zool. Japon*, Vol. 1 Pt. 3 p. 113—122. 2 Figg. [Pairing and deposition of eggs. Egg-mass. Eggs and embryos.] (Ausz. von REH, *Nat. Wochenschr.*, Bd. 12 No. 44 p. 524.)
- Ritter, William E.** .013.
1897. *Diemyctylus torosus* ESCH. The life-history and habits of the Pacific Coast Newt. *Proc. California Acad. Sc.*, (3) Vol. 1, Zool., No. 2 p. 73—114. 1 Pl. [Respiration, sloughing, food, movements, seasonal changes, sexual differences, breeding, larva, matamorphosis.]
- Tornier, Gustav.** .013
1897. Ueber experimentell erzeugte dreischwänzige Eidechsen und Doppelgliedmaßen von Molchen. (Vorläufige Mitteilung.) *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 541 p. 356—361. 6 Figg.
- Tornier, Gustav.** .013.
1897. Ueber Operationsmethoden, welche sicher Hyperdactylie erzeugen, mit Bemerkungen über Hyperdactylie und Hyperpedie. (Vorläufige Mitteilung.) *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 541 p. 362—365. 3 Figg.
- Doflein, Franz.** .013.12.
1897. Karyokinese des Spermakerns. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 50 Heft 2 p. 189—219. 3 Taf. [Narkotisirte Seeigeleier. Gesamtes Mittelstück entspricht dem Centrosom. Aus demselben bildet sich eine achromatische Spindel. Bei der Polyspermie u. bei Halbspindeln kommen echte Centrosomen vor. Bewegung der achromatischen Substanz.]
- Godlewski, E.** .013.12.
1897. Ueber die Umwandlung der Spermatiden in Spermatozoen bei *Helix pomatia* L. (Vorläufige Mitteilung.) *Anz. Akad. Wiss. Krakau*, Juli, p. 263—267. 3 Figg.
- Godlewski, E.** .013.12.
1897. Wielokrotna karyokineza w gruczole obojnaczym ślimaka *Helix pomatia*. (Ueber mehrfache bipolare Mitose bei der Spermatogenese von *Helix pomatia*.) *Rozpr. wydz. matem. przrod. Akad. Umiej. Kraków*, Bd. 33 p. 171—208. 2 Taf.
- Hermann, F.** .013.12.
1897. Beiträge zur Kenntnis der Spermatogenese. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 50 Heft 2 p. 276—315. 1 Taf. [Ausreifung der Selachierspermatozoen. Nachträgliches zur Spermatogenese von *Salamandra maculosa*. Mittelstück entsteht aus dem Centrosom. Centrosom und Centralspindelteile lassen Schwanzfaden aus sich hervorsprossen.]
- Supino, Felice.** .013.15.
1897. Deux oeufs de poule anomaux. *Feuille jeun. Nat.*, (3) Année 27 No. 323 p. 201. [Oeufs contenant un autre oeuf avec coquille.]

- Chobaut, A.** .013.15.
1897. Un oeuf de Poule monstrueux. Feuille jeun. Natur., (3) Année 27 No. 324 p. 215. [Un oeuf inclus dans un autre.]
- Aida, T.** .013.16.
1897. On the Growth of the ovarian Ovum in Chaetognaths. (Preliminary Note.) Annot. zool. Japon, Vol. 1 Pt. 3 p. 77—81. 1 Pl.
- Haecker, Valentin.** .013.16.
1897. Ueber weitere Uebereinstimmungen zwischen den Fortpflanzungsvorgängen der Tiere und Pflanzen. Die Keim-Mutterzellen. Biol. Centralbl., Bd. 17 No. 19 p. 689—705, No. 20 p. 721—745. 35 Textfigg. [Die bei der Pollen- und Eibildung der Phanerogamen, bei der Sporenbildung der Farne und bei der tierischen Samen- und Eibildung sich abspielenden Vorgänge lassen sich nicht nur ganz allgemein, etwa im Sinne von vorbereitenden Processen, mit einander vergleichen, vielmehr zeigen dieselben auch im Einzelnen auffallende morphologische und physiologische Uebereinstimmungen, welche auf eine homologe biologische Bedeutung schließen lassen. Der Punkt, wo der Vergleich im Speciellen einzusetzen hat, ist jeweils der erste Teilungsact.]
- Sabaschnikoff, M.** .013.16.
1897. Beiträge zur Kenntnis der Chromatinreduction in der Oogenese von *Ascaris megaloccephala bivalens*. Bull. Soc. Natur. Moscou, No. 1 p. 82—112. 1 Taf. 1 Fig.
- Fischer-Sigwart, H.** .013.2.
1896. Notizen über die Befruchtung der Eier bei einigen Lurchen. Mitt. Naturf. Ges. Aarau, Heft 7 p. 17—20. (Ausz. von R. Fick, Zool. Centralbl., Jahrg. 4, 1897, No. 16 p. 563—564.) [Frösche und Kröten; Befruchtung nach dem Eierlegen.]
- v. Kostanecki, K.** .013.31.
1897. Ueber die Herkunft der Centrosomen der ersten Furchungsspindel bei *Myxostoma gtabrum*. Anz. Akad. Wiss. Krakau, Juli, p. 259—263. [Polkörperchen stammen vom Spermacentrosoma ab.]
- Hertwig, O.** .013.9.
1896. Ueber den Einfluß verschiedener Temperaturen auf die Entwicklung der Froscheier. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Berlin, No. 6 p. 105—108. Math.-naturw. Mitt., p. 65—68. (Ausz., Naturw. Rundschau, Bd. 11 No. 13 p. 161—162.)

Histologia (611.018).

- Graf, Arn.** .018.1.
1897. The Individuality of the Cell. With an Introduction on the application of cellular biology to the problems of pathology by Dr. VAN GIBSON. N. Y. State Hospitals Bull., Vol. 2 No. 2 p. 169—188. (Abstr. — Amer. morph. Soc. — Science, N. S. Vol. 5 No. 114 p. 388—389.) [New theory. The cell as a physiological but not morphological unit. The morphological (elementary) units are the microsomes, chromatin granules and centrosomes. Their energies. Life and differentiation of the cell. Function and structure.]

- Yasuda, Atsushi.** .018.1.
1897. On the Accommodation of some Infusoria to the Solutions of certain substances in various concentrations. (Preliminary Note.) *Annot. zool. Japon, Vol. 1 Pt. 1/2 p. 23—29.* [Action depends on nature of substance. Increase of concentration causes temporary contraction, retards multiplication and movement, increases size of vacuoles, induces round shape.] (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 5 p. 394.*)
- Buscalioni, Luigi.** .018.15.
1897. Ricerche sulla moltiplicazione nucleare. *Giorn. R. Accad. med. Torino, Anno 60 No. 1 p. 78—79.* (Sunto: *Monit. zool. ital., Anno 8 No. 4 p. 76.*)
- Spuler, Arnold.** .018.3.
1896. Ueber Bau und Entstehung des elastischen Knorpels. *Sitz.-Ber. phys.-med. Soc. Erlangen, Heft 27 p. 88—103.* [Mensch und Säugetiere. Geschichte. Methoden. Structur des hyalinen Teiles des Arytänoidknorpels. Entstehung des elastischen aus dem hyalinen Knorpel. Directe Bildung des elastischen Kn.]
- Kapsammer, Georg.** .018.4.
1897. Die periostale Ossification. *Arch. mikr. Anat., Bd. 50 Heft 2 p. 315—350.* 1 Taf. [Beginnt, bevor eine Markraumbildung vorhanden ist; Periostgewebe stellt ein zellenreiches Bindegewebe dar. Metaplasie dieses Gewebes in Knochen- und Markgewebe. Ein Teil entsteht auf Basis des Sehngewebes und des Knorpels. Endochondrale Ossification meist provisorisch.]
- Eisen, Gustav.** .018.5.
1897. Plasmocytes. The Survival of the Centrosomes and Archoplasm of the nucleated Erythrocytes, as free and independent elements in the blood of *Batrachoseps attenuatus* ESCH. *Proc. California Acad. Sc., (3) Vol. 1, Zool., No. 1 p. 1—72.* 2 Pls. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 4 p. 271.*) [Blood. Red cells. Plasmocytes are the remnants of the extranuclear part of fusiform corpuscles, without cell-wall, nucleus, and consisting of the archosome and 3 spheres of cytoplasm.]
- Giglio-Tos, Ermanno.** .018.5.
1897. I Plasmociti di EISEN. (Critica.) *Anat. Anz., Bd. 14 No. 2/3 p. 81—88.* [I Plasmociti che EISEN describe come nuovi elementi del sangue normale nel *Batrachoseps attenuatus* e negli altri vertebrati, elementi privi di nucleo e di una specialissima struttura, non sono altro che linfociti o corpuscoli fusiformi che hanno subito alterazioni a cagione dell' imperfetta fattura dei preparati microscopici.]
- Nencki, M.** .018.5.
1897. Ueber die biologischen Beziehungen des Blatt- und Blutfarbstoffes. *Ber. deutsche chem. Ges., Jahrg. 29 No. 18 p. 2877—2883.* (Ausz. von B., *Umschau, Jahrg. 1 No. 5 p. 83—86.*) [Stoffwechsel der niedersten Organismen (Bakterien u. s. w.). Chlorophyll und chlorophyllähnliche Farbstoffe im tierischen Körper. Tiere ohne rotes Blut. Uebereinstimmungen im chemischen Bau zwischen Chlorophyll und Hämoglobin.]

Mac Callum, John Bruce. .018.6.

1897. On the Histology and Histogenesis of the Heart Muscle Cell. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 23 p. 609—620. 10 Figg. [Peculiar band of demarcation between cells found only in Man. Fibril bundles with "Querscheiben" and Sarcoplasmic discs whose partitions coincide with the "Zwischenscheiben". Development from cells with irregular network arranging itself in discs. Fibrils arise in the partitions and are perhaps merely specialized parts of the original network, which represents the fundamental contractile substance.]

Taylor, Louise. .018.6.

1897. The striped Muscle Fibre: a few Points in its comparative Histology. *Amer. month. micr. Journ.*, Vol. 18 No. 3 = 207 p. 73—79. 1 Pl.

Mayer, Sigmund. .018.7.

1897. Zur Lehre vom Flimmerepithel, insbesondere bei Amphibienlarven. *Anat. Anz.*, Bd. 14 No. 2/3 p. 69—81. [Hinweis auf ältere Litteraturangaben über das Vorkommen von Flimmerepithel an der Epidermis von Amphibienlarven. Schilderung eigener Beobachtungen an den Larven von *Rana fusca*, aus denen hervorgeht, dass bei den genannten Tieren die Flimmerbewegung an einzelnen Zellen lange Zeit nach dem Ausschlüpfen persistiren kann. Entdeckung von Flimmerung an der Oberhaut der Larven von *Salamandra maculosa*, wo dieselbe bis jetzt vollständig übersehen wurde. Hinweis auf andere Localitäten, wo transitöriches Flimmerepithel beobachtet wurde. Einige theoretische Betrachtungen über Flimmerepithel.]

Soulié, A. .018.7.

1897. Sur les variations physiologiques que subissent dans leur forme et dans leurs dimensions les cellules endothéliales de l'épicaide et de la Plèvre pulmonaire. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 5 p. 145—146. [Des cellules lamelleuses pendant la diastole (ou pendant inspiration) deviennent cubiques ou pavimenteuses et perdent leurs dentelures lorsque l'organe se rétracte. Centres de régénération.]

Soury, J. .018.8.

1897. Histoire des doctrines contemporaines de l'histologie du système nerveux central; théorie des neurones, GOLGI. *Arch. Neurol.*, (2) Vol. 3 No. 16 p. 281—311.

Anatomia animalium inferiorum (611.019).

Allen, Harrison. .019.

1897. Observations on *Tarsius fuscus*. *Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia*, Pt. 1 p. 34—55. 5 Figg. [Superficies, species, auricle, hands and feet, palatal rugae, brain, muscles of jaw and of limbs.]

Harmer, Sidney F. .019.

1897. On the Notochord of *Cephalodiscus*. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 541 p. 342—346. [Criticism of MASTERMAN.]

Compendia (611.02), Lexica (611.03), Scholae (611.04).

Ebenhocch, P. .02.

1897. Le corps humain, ses organes internes et leur fonctionnement. Manuel d'anatomie physiologique. Paris, Fischbacher. 8°. 16 pp.

- Letourneau, C.** .02.
1897. *Biology*. Translat. from French. New Edit. London, Chapman. 8°. 492 pp.
- Martin, H. Newell.** .02.
1896. *The Human Body*. 7th edit., revised. New York, Henry Holt & Co. VII, 685 pp.
- Parker, W. N.** .02.
1897. *Elements of the Comparative Anatomy of Vertebrates*. Adapted from the German of Dr. ROBERT WIEDERSHELM. 2. Edit., founded on the 3. German Edit. London and New York, Macmillan & Co. 8°. XVI, 488 pp. 333 Figg. (Rev., Nat. Sc., Vol. 11 No. 69, Nov., p. 348—349.) 12 s. 6 d.
- Parker, T. Jeffrey.** .02.
1897. *Lessons in elementary Biology*. 3. Edit. London, Macmillan & Co. 8°. XXIII, 503 pp. 127 Figg. (Ref. von R. v. HANSTEIN, Nat. Rundschau, Bd. 12 No. 42 p. 540. — Rev., Nat. Sc., Vol. 11 No. 69, Nov., p. 348—389.) 10 s. 6 d.
- Welch, William H.** .04.
1897. *Biology and Medicine*. (Address.) Amer. Nat., Vol. 31 No. 369, Sept., p. 755—766.

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

- Verhandlungen** .06.
1897. — der Anatomischen Gesellschaft auf der 11. Versammlung in Gent, vom 24.—27. April 1897. Im Auftrage des Vorstandes hrsgg. von KARL VON BARDELEBEN. Ergänzungsheft zum 13. Band (1897) des Anat. Anz. Ausgegeben am 15. Aug. 1897. Jena, G. Fischer. 8°. VIII, 150 pp. 11 Figg. (Kurzer Bericht von K. v. BARDELEBEN, Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 23, Ver.-Beil. No. 16 p. 114—116.)
- Inhalt: O. SCHULTZE, Ueber Herstellung und Conservirung durchsichtiger Embryonen zum Studium der Skelettbildung. — L. STIEDA, Ueber die vermeintlichen Tyson'schen Drüsen. — v. KOELLIKER, Ueber die Tyson'schen Drüsen des Menschen. — L. STIEDA, Wie soll man einen Rückenmarkerschnitt abbilden? — L. STIEDA, Ueber ein neues Kehlkopfmodell. — WALDEYER, Bemerkungen über die Lage des Ureter. — v. KOELLIKER, Ueber die Energiden von SACHS. — ED. RETTERER, Histogenèse du tissu réticulé aux dépens de l'épithélium. — K. v. BARDELEBEN und FROHSE, Ueber die Innervirung von Muskeln, insbesondere an den menschlichen Gliedmaßen. — LAGUESSE, Sur les principaux stades du développement histogénique du pancréas. — PH. STÖHR, Ueber die Entwicklung der Darmlymphknötchen. — PH. STÖHR, Ueber die Rückbildung von Darmdrüsen im Processus vermiformis des Menschen. — UNNA, Die epitheliale Natur der Naevuszellen. — G. GILSON, Cellules musculo-glandulaires et structure de la paroi du corps chez les Annelides. — J. B. CARNOY et H. LEBRUN, La fécondation chez l'*Ascaris megaloccephala*. — VAN BAMBEKE, L'Oocyte de *Pholcus phalangioides* FUESSL. — LEBOUcq, Le développement du squelette de Paile du Murin (*Vespertilio murinus*). — H. KTAATSCH, Ueber die Chorda und die Chordascheiden der Amphibien. — VAN DER STRICHT, Les ovocentres et des spermocentres de l'ovule de *Thysanozoon Brocchi*. — C. DE BRUYNE, Les „cellules doubles“. — G. RETZIUS, Zur Kenntnis der Windungen des Riechhirns. — O. SCHULTZE, Neue Untersuchungen zur Frage von der Notwendigkeit der Schwerkraft für die Entwicklung. — D. GEROTA, Sur la gaine du plexus myentérique de l'intestin. — A. VAN GEHUCHTEN, Le ganglion basal, la commissure post-habéculaire, le faisceau longitudinal postérieur et les cellules médullaires dorsales du névraxe de la Salamandre. — E. ROSENBERG, Ueber eine primitive Form der Wirbelsäule des Menschen. Demonstrationen.

London.

.06.

1897. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, containing papers of a biological Character. For the Year 1897. London, printed by Harrison & Sons. 4^o. Vol. 188. XV, 302 pp. 9 Pls. Figg.

Anat. Contents: WALTER HEAPE, The Menstruation and Ovulation of *Macacus rhesus*, with observations on the changes undergone by the discharged Follicle. Part II. — ROBERT BOYCE, A Contribution to the Study of I. some of the Decussating Tracts of the Mid- and Inter-Brain, and II. of the Pyramidal System in the Mesencephalon and Bulb. — ROBERT KENNEDY, On the Regeneration of Nerves.

Musea, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

Miller, Walter.

.07.

1897. Scientific Names of Latin and Greek derivation. *Proc. California Acad. Sc.*, (3) Vol. 1, Zool., No. 3 p. 115—143. [Suggestions for framing etymologically correct names.] (Abstr. by J. A. ALLEN, *Auk*, N. S. Vol. 14 No. 3 p. 332—333.)

.07.

1896. Report of the Committee on the Collection and Preservation of Anatomical Material. *Science*, N. S. Vol. 3 No. 55 p. 77—84. [Best legal means of obtaining bodies. Their preservation. Append.: Anatomical Law of Pennsylvania, p. 84—86.]

Historia (611.09), Bibliographia (611.091), Biographia (611.092).

Mitsukuri, K.

.09.

1897. Introductory. *Annot. zool. Japon*, Vol. 1 Pt. 1/2 p. 1—XI. (Abstr., *Nat. Sc.*, Vol. 16 No. 66, Aug., p. 82—83.) [Study of Zoology in Japan.] (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, Pt. 5 p. 366.)

Reichenbach, H.

.09.

1897. Rückblicke auf die Biologie der letzten 80 Jahre. Festrede, gehalten beim (80.) Jahresfeste am 30. Mai 1897. *Ber. Senckenb. nat. Ges.*, p. 97—116. [Zellentheorie. Descendenztheorie. Gesetz von der Erhaltung der Energie.]

Blum, J.

.091.

1897. Wissenschaftliche Veröffentlichungen (1826—1897) der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Mit einem Sach- und Namenregister versehen. *Ber. Senckenb. nat. Ges.*, p. 21—80.

Minot, Charles Sedgwick.

.091.

1896. Bibliography. A Study of Resources. *Biol. Lect. Wood's Hall*, p. 149—168. Boston, Ginn & Co. (Abstr., by AKSEL G. S. JOSEPHSON, *Science*, N. S. Vol. 6 No. 137 p. 259—260.)

.092 II.

1896. W. HENKE. *Leopoldina*, Heft 32 No. 6 p. 106. [Nekrolog.]

.092 L.

1897. JULES BERNHARD LUYB. *Leopoldina*, Heft 33 No. 9 p. 125—126. [Nekrolog.]

- • • .092 P.
 1897. Dr. WILLIAM THIERRY PREYER. *Science*, N. S. Vol. 6 No. 137 p. 252
 —253.
- • • .092 R.
 1896. NICOLAUS RÜDINGER. *Leopoldina*, Heft 32 No. 9 p. 144. [Nekrolog.]
- • • .092 W.
 1897. Professor HERMANN WELCKER. *Leopoldina*, Heft 33 No. 9 p. 126—127.
 [Nekrolog.]

Angiologia (611.1).

- Soulié, Variations physiologiques des cellules endothéliales .11 018.
 de l'épicarde et de la Plèvre pulmonaire [supra .018.7].
- MacCallum, John Bruce, Histology and Histogenesis of .12 018.
 the Heart Muscle Cell [supra .018.6].

Organa respirationis (611.2).

- Exner, Kehlkopfnerven und die Functionen der Thyreoidea .22.
 [infra .83].
- Soulié, Variations physiologiques des cellules endothéliales .25 018.
 de l'épicarde et de la Plèvre pulmonaire [supra .018.7].

Organa nutritionis (611.3).

- Scaglioni, Luigi. .31.3.
 1897. Caso clinico risolvete una questione anatomo-fisiologica. I muscoli genio-glossi sono animati dal settimo paio dei nervi cerebrali. *Gazz. med. lomb.*, Anno 56 No. 6 p. 51—53.
- Ohlin, Axel. .31.4 013.
 1896. Om Tandutvecklingen hos *Hyperoodon*. *Bih. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, Bd. 22 Afd. 4 No. 4. 31 pp. 2 Taf. Deutsche Zusammenfassung p. 28—29. [Bildung der Zähne aus der Zahnleiste. 40 Anlagen in jeder Hälfte des Oberkiefers. Rückbildung derselben. Geringe Heterodontie. Schmelzkeim indifferent.]
- Schlosser, M. .31.4 013.
 1897. Bemerkungen zu LECHÉ's Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugetiere. *Anat. Anz.*, Bd. 14 No. 1 p. 17—21. [Deutung zweier von LECHÉ abgebildeter Zähne: P_x von *Erinaceus micropus* ist ein überzähliger Zahn, M₁ von *Phoca* der Keim von M₂.]
- Tomes, Charles S. .31.4 013.
 1897. On the development of Marsupial and other Tubular Enamels, with Notes upon the Development of Enamel in General. *Proc. Roy. Soc. London*, Vol. 62 No. 379 p. 28—30.
- Williams, J. Leon. .31.4 018.
 1897. On the Development and Structure of dental Enamel. *Journ. R. micr. Soc. London*, Pt. 4 p. 261—268. 4 Pl. [Blood supply of enamel organ. Stratum intermedium, function and arrangement of cells with reference to blood supply. Function of ameloblasts. Structure of „stellate“ reticulum. Formation of enamel, evidence from caries.] (Abstr. by the author, with discussion by H. N. MUMMARY and J. M. NELSON, *ibid.*, Pt. 2, *Proc.*, p. 183.)

- Major, C. I. Forsyth.** .31.4 019.
1897. On the Malgasy Rodent Genus *Brachyuromys*; and on the mutual relations of some groups of the Muridae (Hesperomyinae, Microtinae, Murinae, and „Spalacidae“) with each other and with the Malagasy Nesomyinae. *Proc. zool. Soc. London*, Pt. 3 p. 695—720. 1 Pl. 4 Figg. [*Brachyuromys* 2 spp. Affinities of *Br.* with *Tachyoryctes*, *Rhizomys*, *Spalax*, and *Siphneus*. Molars of *Br.* compared with those of other Muridae and of Mammalia generally. Comparison of the Molars of the „Rhizomyes“ (*Tachyoryctes*, *Rhizomys*) with those of *Br.* Comparison of the Molars of the Hesperomyinae with those of *Brachyuromys* and *Nesomys*.]
- Schaffer, Josef.** .32.6 018.
1897. Ueber die Drüsen der menschlichen Speiseröhre. (Vorläufige Mitteilung.) *Sitz-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl.*, Bd. 106 Abt. 3 p. 175—182. 2 Figg.
- Brachet, Développment du foie et sur le pancréas de l'Ammonoetes** [infra .37 019]. .36 013.
- Sangalli, Rarissime anomale conformazioni del pranceas e dei testicoli** [infra .63.1]. .37 012.
- Brachet, A.** .37 019.
1897. Sur le développement du foie et sur le pancréas de l'Ammonoetes. *Anat. Anz.*, Bd. 13 No. 23 p. 621—636. 6 Figg. [Contre KUPFFER. Il n'existe aucun diverticule pancréatique ni dorsal ni ventral. Migration de l'embouchure du conduit hépatique de la face ventrale à la face dorsale de l'intestin. Différentiation des éléments pancréatiques dans le paroi même de l'intestin moyen.]
- Syst. lymphaticum, Thymus, Thyreoidea etc.** (611.4).
- Exner, Kehlkopfnerven und die Functionen der Thyreoidea** .44.
[infra .83].
- Organa urogenitalia** (611.6).
- Ferraresi, Carlo.** .6 013.
1897. Canali di GÄRTNER o di MALPIGHI? *Atti Soc. ital. Ostetr. Ginec.*, Vol. 3 p. 207—212.
- Kingsley, J. S.** 6 04.78.
1897. Hair and Feathers. *Amer. Nat.*, Vol. 31 No. 369, Sept., p. 767—777. 14 Figg. [Review of recent studies, following FR. KEIBEL 1896 “Ergebnisse”.]
- Maas, Otto.** .61 013.
1897. Ueber Entwicklungsstadien der Vorniere und Urniere bei Myxine. *Zool. Jahrb., Abt. Anat.*, Bd. 10 p. 473—510. 4 Taf. [Exemplare von 8.5, 9.8 und 13 cm. Bipolarität der MALPIGHI'schen Körperchen. Vorniere: ursprünglich wohl segmentale blinde Kanälchen mit von Aorta kommende Gefäßnetze. Nebennieren-ähnliches Gewebe ist ein Umbildungsproduct der Vornierenkanäl. Die hintersten Gefäßnetze concentriren sich zu einem Glomus. Keine Uebergangsgebilde zwischen Vor- und Urniere. Vornierenglomus und MALPIGHI'sche Körperchen, genetisch und anatomisch ganz verschieden. Letzteres ist der Urniere eigen. Cyclostomen vermitteln zwischen *Amphioxus* und den niedrigsten Fischen.]

- Sangalli, Giacomo.** .63.1 012.
1897. Sviluppo arrestato e parzialmente degenerato dei testicoli d'un giovane. *Gazz. med. lomb.*, Anno 56 No. 5 p. 41—43.
- Bossi, M. Luigi.** .65.
1897. A proposito dei rapporti fra ovulazione e mestruazione. *Corriere sanit.*, Anno 8 no. 1.
- Tennberg, C. A. C.** .65 012.
1897. Beitrag zur Kenntnis der angeborenen Mißbildungen der weiblichen Geschlechtsorgane. *Monatsschr. Geburtsh. Gynäk.*, Bd. 5 Heft 4 p. 300—313.
- Heape, Walter.** .65 019.
1897. The Menstruation and Ovulation of *Macacus rhesus*, with Observations on the changes undergone by the discharged Follicle. Part II. *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. B, Vol. 188 p. 135—166.* 2 Pls. [Corpus luteum. Valve of cervix. Reformation of epithelium from stroma. Histology of menstruation. Ovulation and menstruation not always coincident. Breeding and gestation. Human female.]
- Sielski, F.** .66.
1897. Zur Mechanik der normalen und pathologischen Lageveränderungen der Gebärmutter. *Centralbl. Gynäkol.*, Jahrg. 21 No. 20 p. 577—588. [Physikalische Betrachtungen.]
- Chassy, Alphonse.** .66 012.
1897. Utérus bifide recueilli sur une jeune fille décédée à Sainte-Berthe-la-Conception de néphrite scarlatineuse. *Marseille méd.* 8^o. 30 pp.
- Pruvost.** .66 012.
1897. Un cas d'utérus double. *Gaz. méd.-chir.*, Année 44 No. 34 p. 397—398.
- Latouche, Frédéric.** .67.1 012.
1897. Absence congénitale du vagin. *Arch. provinc. Chirurg.*, No. 4. 12 pp.
- Osteologia (611.71), Syndesmologia (611.72).**
- Reynolds, Sidney H.** .71.
1897. The Vertebrate Skeleton. *Cambridge Nat. Science Manuals, biol. Ser.* Cambridge, Univ. Press. 8^o. XVI, 559 pp. Figg. 12 S. 6 d. (Abstr., *Nature*, Vol. 56 No. 1446 p. 245—246.)
- Calderini, Giovanni.** .71 013.
1897. Contributo allo studio dello sviluppo dello scheletro embrionale e fetale col mezzo delle ombre dei raggi X. *Atti Soc. ital. Ostetr. Ginec.*, Vol. 3 p. 213—215.
- Kollmann, Jul.** .71 014.
1896. Der Mensch (des Schweizersbildes von Schaffhausen). *N. Denkschr. allgem. schweiz. Ges. ges. Nat.*, Bd. 35 p. 79—154. 4 Taf. 4 Figg. Auch apart Georg & Co. Basel. [Skelete.]
- Adams, Geo J.** .71 016.
1897. On the Extinct Felidae. *Amer. Journ. Sc.*, Vol. 154 = (4) 41 No. 20 p. 145—148. 1 Pl. 3 Figg. [Structure of the Canines. Characters of *Nimravus* COPE, *Machaerodus*, *Smilodon*.]

- Volz, W.** .71 016.
1897. *Pithecanthropus erectus* DUB. Eine menschenähnliche Uebergangsform aus Java. 74. Jahresber. schlesisch. Ges. vaterl. Cultur, Naturw. Abt., Zool.-bot. Sect., p. 5—8. [Besprechung der DUBOIS'schen Arbeiten. P. ist ein Affe.]
- Volz, W.** .71 016.
1897. Bericht über den Fund fossiler Elefantenreste in Petersdorf bei Gleiwitz. 74. Jahresber. schlesisch. Ges. vaterl. Cultur, Naturw. Abt., Zool.-bot. Sect., p. 8—14. [*E. primigenius* und *trogontherii*. Kiefer, Zähne, Astragalus.]
- Williston, S. W.** .71 016.
1897. *Brachysaurus*, a new Genus of Mosasaurs. Kansas Univ. Quart., Ser. A Vol. 6 No. 2 p. 95—98. 1 Pl. [*B. overtoni* n. sp.]
- Gadow, H.** .71 019.
1897. Anatomy of Birds. Nat. Sc., Vol. II No. 66, Aug., p. 144. [Reply to W. P. PYCRAFT's review of NEWTON's and GADOW's Dictionary of Birds.]
- Davison, Alvin.** .71.1 013.
1897. A preliminary Contribution to the Development of the Vertebral Column and its Appendages. Anat. Anz., Bd. 14 No. 1 p. 6—12. 7 Figg. [Adult *Amphiuma* and larva of 68 mm. Fibrous band from ventral side of vertebral body to distal end of rib-carrier identical with „basal stump“. Secondary modifications in the adult.]
- Murray, J. A.** .71.1 019.
1897. The Vertebral Column of certain primitive Urodela: *Spelerpes*, *Plethodon*, *Desmognathus*. Anat. Anz., Bd. 13 No. 24 p. 661—664. 3 Figg. [Dorsal buttress of rib attached to transverse process, not to arch, as a rib on a rib-carrier. Does not indicate however double nature of ribs and transv. proc.]
- Reynolds, Sidney H.** .71 02.
1897. The Vertebrate Skeleton. Cambridge, Univers. Press. XVI, 559 pp. (Abstr., Nature, Vol. 56 No. 1446 p. 245—246. — Rev., Nat. Sc., Vol. 11 No. 69, Nov., p. 347—348.) 12 s. 6 d.
- Guldberg, G.** .71.4 014.
1897. Udsigt over en del fund af gammelnorske kranier. Nord. med. Ark., N. F. Bd. 8 Del I.
- Eastman, Ch. R.** .71.4 016.
1897. *Tamiobatis vetustus*; a new Form of Fossil Skate. Amer. Journ. Sc., Vol. 154 = (4) 41 No. 20 p. 85—90. 1 Pl. 1 Fig. [n. g. n. sp. Skull. Probably Middle or upper Devonian of Kentucky. Appendix to the Rhinobatidae or to the Myliobatidae.]
- Marsh, O. C.** .71.4 016.
1897. The skull of *Protoceras*. Geol. Mag., N. S. Dec. 4 Vol. 4 No. 400, Oct., p. 433—439. 1 Pl. 2 Figg. [Skull of the male, base of the skull, Lower jaw, dentition, cranium of the female.]
- Maggi, Leopoldo.** .71.5.
1897. Post-frontali nei mammiferi. Rendic. R. Istit. lombardo Sc. Lett., (2) Vol. 30 Fasc. 9 p. 538—562; Fasc. 10 p. 634—646. 1 tav. (Sunto del autore, Boll. n. No. 2 p. 57—63.)

- Cunningham, Rob. O.** .71.5 019^{*}
1897. On the Occurrence of a Pair of supernumerary Bones in the Skull of a Lemur and on a Peculiarity in the Skull of a young Orang. *Proc. zool. Soc. London*, 1896, Pt. 4 p. 996—998. 3 Figg. [Lemur: supernumeraries, intervening between frontals, nasals, and lacrymals; as in *Hippopotamus*. Orang: on the right of one skull, squamosal meets frontal, being interposed between alisphenoid and parietal.]
- Stirling, E. C., and A. H. C. Zietz.** .71.8 016.
1896. *Genyornis Newtoni* — a fossil Struthious Bird from Lake Calabonna, South Australia. Description of the bones of the leg and foot. *Trans. R. Soc. South Australia*, Vol. 20 Pt. 2 p. 191—211. 3 Pls. (Rev.: A new Giant Bird. *Nat. Sc.*, Vol. 10 No. 60 p. 82—83.)
- König.** .72.83.
1897. Zur Entstehungsgeschichte der Verletzungen des Streckapparates vom Kniegelenk. Eine anatomisch-klinische Studie. *Deutsche militär-ärztl. Zeitschr.*, Jahrg. 26 Heft 4 p. 145—161. 6 Figg.

Myologia (611.73—611.75), **Tela conjunctiva** (611.76).

- Rosenthal, J.** .73.
1896. Ueber die Kraft der Kaumuskeln. *Sitz.-Ber. phys.-med. Soc. Erlangen*, Heft 27 p. 85—87.

Integumentum (611.77—611.78).

- Flemming, W.** .77.
1897. Weitere Bemerkungen über den Einfluß von Licht und Temperatur auf die Färbung der Salamanderlarve. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 48 Heft 4 p. 690—692. (Abstr. *Journ. R. micr. Soc. London*, Pt. 3 p. 195.) [Erhöhte Temperatur und helles Licht wirken bleichend. Nichts Histologisches.]
- Leydig, Franz.** .77.
1896. The Brood-cavities of the Surinam Toad. (Transl. from *Zool. Anz.* by E. E. AUSTEN.) *Ann. Mag. nat. Hist.*, (6) Vol. 18, Sept., p. 270—275.
- Rosenstadt, B.** .77 018.
1897. Studien über die Abstammung und die Bildung des Hautpigments. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 50 Heft 2 p. 350—384. [Zurückweisung der Lehre vom hämatogenen Ursprung. Selbständige Pigmentbildung in Epidermiszellen. Pigmentirung der Haut bei Wirbellosen und Wirbeltieren.]
- Keith, A.** .78.1 019.
1897. Exhibition of some Lantern-slides of the Orang-Outang lately in the Society's Garden. *Proc. zool. Soc. London*, Pt. 3 p. 721—722. [Sleeping-posture. Direction of the hair on the body and limbs.] (Ausz. von REH, *Nat. Wochenschr.*, Bd. 12 No. 48 p. 575.)
- Nassonow, N.** .78.6 019.
1897. Ueber die krallenartigen Gebilde an den hinteren Extremitäten bei Lamnungia. *Anat. Anz.*, Bd. 14 No. 1 p. 12—16. 7 Figg. [*Procavia syriaca*. Embryonen, neugeborene und erwachsene Tiere. Echte Kralle. Dient zum Reinigen der Haut.]

- Holding, R. E.** .78.8.
1897. [Exhibition of the Head of a three-horned Fallow-Deer (*Dama vulgaris*)] *Proc. zool. Soc. London*, 1896, Pt. 4 p. 855—856. 1 Fig. [Complete bifurcation of the entire beam of the right horn.]

Systema Nervorum (611.8).

- Fry, F. R.** .8.
1897. The Neuron Conception of the Nervous System; some physiological and pathological Facts and Theories connected therewith. *Med. Rev. St. Louis*, Vol. 35 p. 253—255.

- Bethe, Albrecht.** .8 019.
1897. Das Nervensystem von *Carcinus maenas*. Ein anatomisch-physiologischer Versuch. I. Teil. I. Mitteil. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 50 Heft 3 p. 460—546. 6 Taf. [Nerv. Elemente des Bauchmarks und Gehirns. Physiolog. Versuche am normalen Tiere, nach Schwärzung der Cornea, nach Fortnahme der ersten Antennen und der Statocysten (auch an *Palaemon*). Erklärung der Wirkung der Statocysten, Fortnahme einer Statocyste. Methoden.]

- Dubois, Eugen.** .81.
1897. Ueber die Abhängigkeit des Hirngewichtes von der Körpergröße bei den Säugetieren. *Archiv für Anthropologie*, Bd. 25 Heft 1/2 p. 1—28. [Auf Grund von Vergleichung der normalen (erwachsenen) Körper- und Hirngewichte einer Anzahl psychisch, wie der Form nach, gleichstehender Säugetierarten wird gefunden, daß die Quantität des Gehirns proportional mit der 0.56 Potenz des Körpergewichts oder mit der Körperoberfläche dividirt durch die Cubikwurzel aus der linearen Körperdimension, zunimmt.]

- Wilder, Burt G.** .81 007.
1897. The Source of Metencephalon and other latin Names for the encephalic Segments. *Anat. Anz.*, Bd. 14 No. 1 p. 31—32. [Request for information.]

- Kennedy, Robert.** .83 013.
1897. On the Regeneration of Nerves. *Philos. Trans. R. Soc. London*, Ser. B, Vol. 188 p. 257—299. 6 Pls. [Histological changes after division, regeneration, cases of secondary suture.] (Abstr., *Nature*, Vol. 55 No. 1427 p. 422. — Abstr., *Journ. Anat. Physiol. London*, Vol. 31 Pt. 1 p. 447—449.)

- Kaes, Th.** .81.3 014.
1897. Beiträge zur Kenntnis des Markfasergehaltes der Großhirnrinde bei Idioten mit vergleichenden Rindenmessungen. *Zeitschr. Psychiatr. Neurol.*, Bd. 6 Heft 4 p. 307—339; Heft 5 p. 379—398.

- Boyce, Rubert.** .81 018.
1897. A Contribution to the Study of I., some of the Decussating Tracts of the Mid- and Inter-Brain, and II., of the Pyramidal System in the Mesencephalon and Bulb. *Philos. Trans. R. Soc. London*, Ser. B, Vol. 188 p. 211—221. 9 Figg. [Short and long fibres of post. commissures. FOREL's decussation. MEYNEBT's commissure. Lesions of mesencephalon.]

- Ferrier, David, and William Aldren Turner.** .813 018.
1897. An experimental Research upon cerebro-cortical afferent and efferent Tracts. (Abstr.) Proc. R. Soc. London, Vol. 62 No. 379 p. 1—4.
- Bickel, Adolf.** .82
1897. Beiträge zur Rückenmarksphysiologie des Aales. Arch. ges. Physiol., Bd. 68 Heft 3/4 p. 110—119. [Beobachtungen an decapitirten Aalen oder an solchen mit versch. hoch durchschnittlichem Rückenmark.]
- Margulies, Alexander.** .82 018.
1897. Experimentelle Untersuchungen über den Aufbau der Hinterstränge beim Affen. Monatsschr. Psychiatr. Neurol., Bd. 1 Heft 4 p. 277—288. 2 Taf.
- Martinotti, Carlo.** .82 018.
1897. Su alcune particolarità delle cellule nervose del midollo spinale. messe in evidenza colla reazione nera del GOLGI. Giorn. R. Accad. med. Torino, Anno 60 No. 2 p. 103—104. Gazz. med. Torino, Anno 48 No. 4 p. 77.
- Exner, Alfred.** .83
1897. Kehlkopfnerven und die Functionen der Thyreoidea. Arch. ges. Physiol., Bd. 68 Heft 3/4 p. 100—109.
- Nusbaum, Józef, und Witold Schreiber.** .83 019.
1897. Beitrag zur Kenntnis des peripherischen Nervensystems bei Crustaceen. Biol. Centralbl., Bd. 17 No. 17 p. 625—640. 8 Figg. [Methylenblau-Methode. Sensible subepitheliale Nerven-Zellen und Plexus. Eintreten der Nervenfasern in das Sinneshaar.]
- Scaglioni, Caso clinico ecc. I muscoli genio glossi sono an-** .83.17.
mati dal settimo paio [supra .31.3].
- Nishikawa, T.** .84 013.
1897. On a Mode of the Passage of the Eye in a Flat-fish. Annot. zool. Japon, Vol. 1 Pt. 3 p. 73—76. 2 Figg. [? *Plagusia* sp. Passes through a hole between the dorsal surface of the head and the anterior part of the dorsal fin.] (Ausz. von REH, Nat. Wochenschr., Bd. 12 No. 45 p. 537.)
- Alt, Adolf.** .84 018.
1897. Is there a Layer of Pigment Epithelium-Cells between the Choroid and Retina? Amer. Journ. Ophthalmol., No. 2 p. 39.
- Karutz.** .85.82 014.
1897. Studien über die Form des Ohres, Zweck und Gestaltung des Ohres. Die Ohrform als Rassenmerkmal. Zeitschr. Ohrenheilk., Bd. 30 Heft 3 p. 242—301.
- Botezat, Eugen.** .88 018.
1897. Die Nervenendigungen an den Tasthaaren von Säugetieren. Arch. mikr. Anat., Bd. 50 Heft 1 p. 142—169. 2 Taf. [Nervenfasern des tiefen Geflechtes durchdringen Glashaut und bilden auch in den tieferen Teilen der Wurzelscheide Menisken, die frei endende Fasern tragen. Blasse Fasern des Nervenringgeflechtes endigen frei innerhalb der Glashaut.]

Anatomischer Anzeiger.

Herausgegeben von Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Vierzehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 4. Ausgegeben am 19. Februar 1898.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

Baldwin, J. Mark.

575.

1896. On Criticisms of Organic Selection. *Science, N. S. Vol. 4 No. 98*
p. 724—727. [Criticisms of papers of W. MILLS and Prof. CATTELL.]

Fleischmann, A.

575.

1897. Die Stammesgeschichte der Tierwelt. Sonderabdruck aus dem
Lehrbuch der Zoologie. p. 362—389. Wiesbaden, C. W. Kreidel, 1898.
8°. [Kritisch-historische Betrachtung. Negation des Wertes anatomischer,
embryologischer und paläontologischer Untersuchungen für phylogene-
tische Deutungen und der Entwicklungslehre selbst. Ueber den Art-
begriff: Art nichts Feststehendes, sondern eine Abstraktion.]

Hutton, F. W.

575.

1897. The place of Isolation in Organic Evolution. *Nat. Sc., Vol. II*
No. 68 p. 240—246. [Species generally originate by preservation of indiv.
variations through geographical or physiological isolation. Natural se-
lection demands competition in large and well populated areas.]

Hyatt, Alpheus.

575.

1897. Cycle in the Life of the Individual (Ontogeny) and in the
Evolution of its own Group (Phylogeny) *Science, N. S. Vol. 5 No. 109*
p. 161—171. [History of Cell theory and Ontogeny (OKEN, MECKEL,
v. BAER, L. AGASSIZ (priority of the law of embryonical recapitulation)).
The term Biogenesis. Law of Palingenesis in Brachiopods, Pelecypods,
Echinodermata, Cephalopoda. Correlations of stages of old age and of
youth with phylogenetic stages. Retrogressive transformations. Terms
of Bioblastology.]

- Jordan, Karl.** 575.
1897. Reproductive Divergence: A Factor in Evolution? *Nat. Sc., Vol. II No. 69* p. 317—320; Rejoinder by H. M. VERNON, *No. 70* p. 404—407. [VERNON's Reproductive Divergence not a factor in the Evolution of specific distinctness.]
- Mathews, Albert.** 575.
1897. Internal Secretions considered in relation to variation and development. *Science, N. S. Vol. 5 No. 122* p. 683—685; Notes by E. B. W[ILSON], by WESLEY MILLS, *ibid., No. 128* p. 920—921.
- Morgan, C. Lloyd.** 575.
1896. On Modification and Variation. *Science, N. S. Vol. 4 No. 99* p. 733—740. [Conciliation of Transmissionists and Selectionists.]
- Poulton, E. B.** 575.
1896. British Association for the Advancement of Science. Address to the Zoological Section by the President of the Section. *Science, N. S. Vol. 4 No. 96* p. 625—637; *No. 97* p. 668—680. [On Natural Selection. Lord SALISBURY's criticism. Sketches of the evolution of the phyla of Protozoa, Coelenterata, Arthropoda, Mollusca, Echinoderma. Time required for evolution and age of the earth.]
- • • 575.
1896. Discussion on Consciousness and Evolution. (Amer. psychol. Ass.) *Science, N. S. Vol. 3 No. 57* p. 121—122. [Zoological standpoint by E. D. COPE, Embryological and Neo-Darwinistic standpoint by C. S. MINOT.]
- Dwight, Thomas.** 575.1.
1896. The Significance of Anomalies. *Science, N. S. Vol. 3 No. 73* p. 776—777. [Abuse of the principle of atavism.]
- Stanley, Hiram M.** 575.1.
1896. A Suggested Experiment on Heredity. *Science, N. S. Vol. 3 No. 77* p. 900—901. [Baiting wild mallard ducks on platforms of different depths.]
- Taylor, J. Lionel.** 575.1.
1897. The Relation of acquired Modifications to Heredity. *Nat. Sc., Vol. II No. 68* p. 247—250. [Suggestion of a compromise.]
- Bumpus, Hermon C.** 575.2.
1897. A Contribution to the Study of Variation. (*Zool. Club Chicago.*) *Journ. Morph., Vol. 12 No. 2* p. 455—484. 3 Pls. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 3* p. 193—194. — *Science, N. S. Vol. 4 No. 104* p. 960—961.) [Skeleton of *Necturus*. Variations in attachment of pelvis. Ratio between the absolute length of the animal and the number of vertebrae. Tendency to forward rather than to backwards homoecis. Oblique and unsymmetrical sacra. Dependence of position of pelvic arch, from one segment or from topographical point? Variations in pectoral arch and other skeleton parts. Variations more frequent in males than in females? Theory of vertebral intercalation.]
- Bumpus, H. C.** 575.2.
1897. The Result of the Suspension of Natural Selection as illustrated by the Introduced English Sparrow. (Amer. morph. Soc.) *Science, N. S. Vol. 5 No. 115* p. 423—424. [Examination of 1,700 eggs of the American sparrow showed a much greater amplitude of variation in form, size and color.]

- Osborn, Henry F.** 575.2.
1896. Ontogenic and Phylogenic Variation. (Biol. Sect. N. Y. Acad. Sc.)
Science, N. S. Vol. 4 No. 100 p. 786—789. [Two papers read but not published in Proc.]
- Bailey, L. H.** 575.4
1896. *The Survival of the Unlike: a Collection of Evolution Essays suggested by the study of Domestic Plants.* London, New York, The Macmillan Co. 8°. 516 pp. \$ 2, 8 s. 6 d. (Rev. by GEORGE HENSLow, *Nat. Sc.*, Vol. 10, 1897, No. 61 p. 202—204. — BY CHARLES E. BESSEY, *Amer. Nat.*, Vol. 31 No. 362, Febr., p. 140—142; *Science, N. S. Vol. 5 No. 107 p. 109—110.*)

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

- Minot, Charles Sedgwick.** 578.
1897. On two Forms of Automatic Microtomes. *Science, N. S. Vol. 5 No. 127 p. S57—S66.* 5 Figg. [The automatic wheel microtome and the precision microtome and their use. A new knife.]
- Stokes, Alfred C.** 578.4.
1897. Light-Filters and Color-Screens in Microscopy. *Journ. N. Y. micr. Soc.*, Vol. 13 No. 3 p. 56—63. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, Pt. 5 p. 438.)
- Van Wijhe.** 579.2.
1897. Demonstratie van eenige met behulp van formol gefixeerde anatomische praeparaten. *Versl. wit. nat. Afd. Wet. Amsterdam, D. 5 p. 272—273.*

Teratologia (611.012).

- Barbour Erwin Hinckley.** .012.
1896. A two Headed Tortoise (*Chrysemys picta*). *Science, N. S. Vol. 4 No. 84 p. 159—160.* 2 Figg. [Internal organs including nervous system, mostly double. Its psychology.]
- Bothezat, P.** .012.
1897. Descriptiune anatomica a două picioare strâmbe (Piciorul stâng varus equin-piciorul drept talus varus). La un bătrîn de 65 de ani. Description anatomique de deux Pieds-bots. (Pied gauche varus equin-pied droit talus varus.) Chez un vieillard de 65 ans. *Bull. Soc. Méd. Nat. Jassy, Vol. II No. 2 p. 52—57, No. 3 p. 88—99, No. 4 p. 116—131.*
- Bothezat, B.** .012.
1897. Două casuri de Spina bifida. Deux cas de spina-bifida. *Bull. Soc. Méd. Nat. Jassy, Vol. 10 No. 6, 1896, p. 157—168.* 2 Figg.
- v. Winckel, F.** .012.
1897. Aetiologische Untersuchungen über einige seltene fötale Mißbildungen. *Sitz.-Ber. Ges. Morph. Physiol. München, Bd. 12, 1896, Heft 1/3 p. 1—36.* 23 Figg.

Embryologia (611.013).

- Beard, J.** .013.
1897. The Rhythm of Reproduction in Mammalia. *Anat. Anz.*, Bd. 14 No. 4 p. 97—103. [Resumé of a chapter in: The Span of Gestation and the Cause of Birth. Jena, Gust. Fischer.]
- Child, C. M.** .013.
1897. Centrosome and Sphere in the Ovarian Stroma of Mammals. (Zool. Club, Univ. Chicago.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 110 p. 231—232. [Present in cells not undergoing mitosis, but only in pregnant or recently pregnant individuals.]
- Conklin, Edwin Grant.** .013
1897. The Embryology of *Crepidula*. A Contribution to the Cell Lineage and early Development of some Marine Gasteropods. *Journ. Morph.*, Vol. 13 No. 1 p. 1—226. 9 Pls. 13 Diagrams. [Chief axis of ovum = dorso-ventral axis of embryo. First cleavage transverse, second sagittal. Even first cleavage „spiral“. Formation of germ layers and of organs. Epibolic gastrula. Shifting of axes. Very detailed observations leading to assertion of cell homologies between Annelids, Gasteropods and Lamellibranchs and of extended region homologies. Besides mechanical factors, phylogenetic and prospective intrinsic factors. Also observations on other Prosobranchs. Structure and breeding habits of *C.* Abnormalities.]
- Dean, Bashford.** .013.
1897. On the Plan of Development of a Myxinoid. (Amer. morph. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 115 p. 435. [Dissimilarity of *Bdellostoma* and *Petromyzon*.]
- Dean, Bashford, Nathan R. Harrington, Gary N.** .013.
Calkins and Bradney B. Griffin.
1897. The Columbia University zoological expedition of 1896. With a brief account of the work of collecting in Puget Sound and on the Pacific Coast. *Trans. N. Y. Acad. Sc.*, Vol. 16 p. 33—42. [Principally embryos of *Chimaera* and *Bdellostoma*, 22 stages of the latter. Also many other Invertebrates and Vertebrates.]
- Féré, Ch.** .013.
1897. Note sur le développement et sur la position de l'embryon du Poulet dans les oeufs à deux jaunes. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 29 p. 858—860.
- Féré, Ch.** .013.
1897. Nouvelles expériences relatives aux inclusions fœtales. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 29 p. 861.
- Hubrecht, A. A. W.** .013.
1897. Over die kiemblaas van mensch en aap en hare beteekenis voor de phylogenie der Primaten. *Versl. wit. nat. Afd. Akad. Wet. Amsterdam*, D. 5 p. 23—25. [Systematische Stellung von *Tarsius*.]
- Kopsch, Fr.** .013.
1896. Bildung und Bedeutung des Canalis neurentericus. *Sitz.-Ber. Ges. nat. Fr. Berlin*, No. 10 p. 165—174. [Amphibien, Selachier, Knochenfische.]

Lillie, F. R. .013.

1897. On the Origin of the Centres of the first Cleavage Spindle in *Unio complanata*. (Amer. morph. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 114 p. 389—390. [The centrosome in Archoplasm around which radiations appear is the egg center. The Amphiaster of the male centrosome disappears and never becomes functional.]

Mead, A. D. .013.

1897. The Origin of the Egg Centrosomes. *Journ. Morphol.*, Vol. 12 No. 2 p. 391—394. 3 Figg. (Zool. Club Univ. Chicago.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 110 p. 232—235. (Amer. morph. Soc.) *Ibid.*, No. 114 p. 389. [*Chaetophorus pergamentaceus*. Methods. Centrosome a definite body arising from cytoplasm of oocyte and capable of growth and multiplication. No „quadrille“. Male centrosomes alone survive, are brought over in „Middle-piece“ of spermatozoon. Centrospheres arise and disappear with each division.] (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1897, p. 286—287.)

Peck, J. I. .013.

1896. Vitality of the Spermatozoon. *Science*, N. S. Vol. 4 No. 101 p. 839—840. [Specimens of *Venus mercenaria*, after laying 35 hours in alcohol of 95^o/_o, had spermatozoa still living.]

Whitman, C. O. .013.

1897. The Centrosome Problem and an Experimental Test. (Zool. Club, Univ. Chicago.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 110 p. 235—236. [In crossing *Turtur risorius* and common dove, incubation period, i. e. rate of cell formation, determined by female.]

Wilson, E. B. .013.

1897. Centrosome and Middle-piece in the Fertilization of the Egg. (Amer. morph. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 114 p. 390—391. [The Middle-piece of the spermatozoon is not the centrosome; the latter lies inside the Middle-piece or between it and the nucleus. Difference in the first cleavages in *Arbacia* and *Toxopneustes*.]

Byrnes, E. F. .013.1.

1897. The Maturation and Fertilization of the Eggs of *Limax*. (Amer. morph. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 114 p. 391. [Polar spindles. Centre of the astrospheres after extrusion of the first and second polar bodies. Entering of the sperm. Sperm nucleus and centrosome of the segmenting egg.]

Erlanger, R. v. .013.1.

1897. Beiträge zur Kenntnis der Structur des Protoplasmas, der karyokinetischen Spindel und des Centrosoms. 1. Ueber die Befruchtung und erste Teilung des Ascariseies. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 49 Heft 2 p. 309—440. 3 Taf., 4 Textfigg. [Reifung. Richtungsspindeln haben Centrosomen. Befruchtung, das Centrosom wird von Spermatozoen eingeführt, während das Centrosom des inneren Poles der 2. Richtungsspindel zurückgebildet wird. Das Cyto- und Karyoplasma (Linin) sind wabig-schaumig gebaut. Die „Sphären“ sind vergängliche Gebilde und entstehen durch Umordnung der Cytoplasmaalveolen unter dem Zug der Centrosomen. Die eigentliche Spindel entsteht zum Teil aus Cyto-, zum Teil aus Karyoplasma, die Spindelfasern entsprechen Kraftlinien, die Centrosomen den Polen des Kraftliniensystems. Die Centrosomen sind besondere dauernde Zellorgane.]

- Wilson, Edmund B.** .013.11.
1897. VAN BENEDEN and the Origin of the Centrosome. A Correction. *Science*, N. S. Vol. 5 No. 105 p. 25—26. [Error in author's book „The Cell“.]
- Meves, Friedrich.** .013.12.
1897. Ueber Centrakörper in männlichen Geschlechtszellen von Schmetterlingen. *Anat. Anz.*, Bd. 14 No. 1 p. 1—6. 2 Figg. [Hakenförmige, fadentragende Centrakörper ohne Sphäre unmittelbar an der Zellwand.]
- Studnička, Franz Karl.** .013.41.
1897. Ueber das Gewebe der Chorda dorsalis und den sog. Chordaknorpel. *Sitz.-Ber. böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Cl.*, No. 45 p. 47—71. 1 Taf. [Bau d. Chordagewebes in verschiedenen Classen der Wirbeltiere (zwei Typen desselben). Die intercellulären Verbindungen im Chordagewebe. Die Bildung des Chordaknorpels aus dem Chordaepithel, und das Eindringen des Knorpels in die Chorda. Die Litteratur über den Chordaknorpel.]

Anatomia animalium fossilium (611.016).

- Thilenius, G.** .016.
1897. Paläontologie. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 319—329.

Histologia (611.018).

- Böhm, A., und L. Neumayer.** .018 02.
1897. Lehrbücher und Allgemeines (allgem. Anat.). *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 1—3.
- Apáthy, Stefan.** .018.1.
1897. Demonstration von mikroskopischen Präparaten von Centrosomen in mehreren Zellarten. *Sitz.-Ber. med.-nat. Sect. Siebenbürg. Mus.-Ver.*, Jahrg. 22 Bd. 19 Heft 1, Nat. Abt. p. 61—62. (Ungarisch: Ertesitö, p. 81.)
- Apáthy, Stefan.** .018.1.
1897. Ueber neue Untersuchungsobjecte mit geringer Chromosomenzahl. *Sitz.-Ber. med.-nat. Sect. Siebenbürg. Mus.-Ver.*, Jahrg. 22 Bd. 19 Heft 1, Nat. Abt. p. 62. (Ungarisch: Ertesitö, p. 81.)
- Van Bambeke, Ch.** .018.1.
1897. A propos de la délimitation cellulaire. *Bull. Soc. belge Micr.*, Année 23 No. 6 p. 72—87. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, Pt. 4 p. 270—271.) [Classification des divers modes observés.]
- Erlanger, R. v.** .018.1.
1897. Ueber die Morphologie der Zelle und den Mechanismus der Zellteilung. I. Protoplasmastruktur und Kernstruktur. *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 4 No. 20/21 p. 657—679. [Allgemeine Uebersicht der Arbeiten von 1896/97 unter Berücksichtigung einiger älterer Arbeiten. Cytoplasma und Karyoplasma (achromatische Gerüstsubstanz des Kernes) sind wabig gebaut, eigene Ansicht. Polemik gegen FLEMMING bezüglich des Baues der Zell- und Kernsubstanz.]

- Erlanger, R. v.** .018.1.
1897. Ueber die Morphologie der Zelle und den Mechanismus der Zellteilung. II. Ueber den Centrankörper. *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 4 No. 24 p. 809—824. [Zusammenfassende Uebersicht. Historischer Ueberblick. Definition. Teilung. Vorkommen.]
- Foot, Katharine.** .018.1.
1897. Centrosome and Archoplasm. (Zool. Club, Univ. Chicago.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 110 p. 231. [*Allolobophora foetida*. Spheres cytoplasmic. Archoplasm a specific substance. Microsome distinct elements.]
- Rabl, H.** .018.1.
1897. Zelle und Zellteilung. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 42—79.
- Watase, S.** .018.1.
1897. Microsomes and their Relation to the Centrosome. (Zool. Club, Univ. Chicago.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 110 p. 230—231. [Element of dimorphic existence. Microsomes transformed into hyaline substance. Transitions during Caryokinesis. The centrosome not a permanent organ.]
- Schaffer, J.** .018.2.
1897. Bindegewebe. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 133—142.
- Triepel, Hermann.** .018.2.
1897. Ueber die elastischen Eigenschaften des elastischen Bindegewebes, des fibrillären Bindegewebes und der glatten Musculatur. *Anat. Hefte*, 1. Abt. Heft 31 = Bd. 10 Heft 1 p. 1—71. [Experimentelle Bestimmung der Elasticitätsmodule und der elastischen Nachwirkung bei den genannten Geweben. Stellung des elast. Bindeg. Kritik seines Namens und Entstehung desselben.]
- Schaffer, J.** .018.3.
1897. Knorpelgewebe. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 142—146.
- Schaffer, J.** .018.4.
1897. Knochengewebe, Verknöcherung. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 147—152.
- Albrecht.** .018.5.
1897. Blut und Lymphe, Blutbildung. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 80—118.
- Hamburger.** .018.5.
1897. Over den invloed der ademhaling op het volumen en den vorm der bloedlichaampjes. *Versl. wit. nat. Akad. Wet. Amsterdam*, D. 5 p. 208—218. [Rhythmische Schwellung und Schrumpfung der weißen und roten Blutkörperchen je nach dem Inhalt an CO₂. CO₂ ruft Schwellung hervor. Täuschung bei Messungen.]
- Jolly, J.** .018.5.
1897. Sur la proportion des différentes variétés de globules blancs dans le sang normal de l'homme. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 32 p. 919—921. [Proportion moyenne, 38 mononucléaires, 60 globules à noyau polymorphe, 2 éosinophiles sur 100.]

- Friedenthal, Hans.** .018.5.
1897. Die Function der weißen Blutkörperchen. *Biol. Centralbl.*, Bd. 17 No. 19 p. 705—719. [Litteraturübersicht.]
- Schiefferdecker.** .018.6.
1897. Muskelgewebe. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 152—154.
- Schaffer, J.** .018.7.
1897. Epithel. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 119—128.
- Schaffer, J.** .018.7.
1897. Pigment. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 128—133.
- Krause, W.** .018.8.
1897. Nervengewebe, Nervenendigungen, Allgemeines. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 194—208.
- Pugnat, Charles Amédée.** .018.8.
1897. Recherches sur la structure des cellules des ganglions spinaux de quelques Reptiles. *Anat. Anz.*, Bd. 14 No. 4 p. 89—96. 4 Figg. [*Testudo graeca*, *Uromastix spinipes*, *Agama colonorum*, *Emys europaea*. Protoplasma fibrillaire sans vacuoles. Substance chromatique granuleuse ou pulvérulente. Grand noyau avec réseau de linine et granulations acidophiles. Petites cellules à prolongations courtes allant aux ganglions sympath.]
- Schiefferdecker.** .018.8.
1897. Nervengewebe. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 155—193.

Anatomia animalium inferiorum (611.019).

- Earle, Charles.** .019.
1897. Relations of *Tarsius* to the Lemurs and Apes. *Science*, N. S. Vol. 5 No. III p. 258—260. [Dental and osteological characters of *T.* and recent and fossil Lemurs, etc. Affinities of the Lemurs.] Rejoinder by A. A. W. HUBBRECHT, *ibid.*, No. 118 p. 550—551. — Further Considerations on the systematic position of *Tarsius*, *ibid.*, No. 121 p. 657—658; Erratum No. 123 p. 740. [Placentation, allantois, palaeontological evidence.]

Compendia (611.02), Lexica (611.03), Scholae (611.04).

- Pfützner.** .02.
1897. Lehrbücher, Atlanten (spec. Anat., Entwicklungsgesch. d. Menschen u. d. Wirbeltiere). *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 209—213.
- Gage, Simon Henry.** .04.
1896. Zoology as a Factor in Mental Culture. (Nat. educat. Ass.) *Science*, N. S. Vol. 4 No. 86 p. 207—213.

Musea, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

Mall, Franklin F. .07.

1896. The Teaching of Anatomy (from Bull. J. Hopkins Univ., May, June). *Science*, N. S. Vol. 4 No. 80 p. 46—47; Rem. by THOMAS DWIGHT, *ibid.*, No. 83 p. 142—143.

Pfützner. .07.

1897. Technik (spec. Anat. u. Entwicklungsgesch. d. Menschen u. d. Wirbeltiere). *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 213—226.

Scripta collecta, Miscellanea (611.08).

Ward, Henry Baldwin. .08.

1897. Some Fundamental Truths about the Human Body. *North Western Monthly*, Vol. 8 No. 1 p. 81—88. 4 Figg. [Popular description of general anatomy for school teachers.]

Historia (611.09), Bibliographia (611.091), Biographia (611.092).

Jahresberichte .091.

1897. — über die Fortschritte der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsgg. von G. SCHWALBE. Jena, G. Fischer. N. F. Bd. 2. Litt. 1896. 8^o. 584 pp.

Inhalt: Teil 1. Allgemeine Anatomie. BÖHM und NEUMAYR, Lehrbücher und Allgemeines. — Dieselben, Technik (Mikroskop und Nebenapparate; Mikrophotographie und Abbildungsverfahren; Mikrotome und Schnittmethoden; Conservierungs-, Härtungs- und Färbemethoden; Verschiedenes). — RABL, Zelle und Zellteilung. — ALBRECHT, Blut und Lymphe, Blutbildung. — SCHAFFER, Epithel. — Ders., Pigment. — Ders., Bindegewebe. — Ders., Knorpelgewebe. — Ders., Knochengewebe, Verknöcherung. — SCHIEFFERDECKER, Muskelgewebe. — Ders., Nervengewebe. — KRAUSE, Nervengewebe, Nervenendigungen, Allgemeines.

Teil 2. Spec. Anat. u. Entwicklungsgesch. des Menschen und der Wirbeltiere. PFITZNER, Lehrbücher, Atlanten. — Ders., Technik. — Ders., Allgemeine Topographie. — GAUPP, Kopfskelet. — THILENIUS, Wirbelsäule und Rippen. — MOLLIER, Extremitätenskelet. — THILENIUS, Paläontologie. — v. BARDELEBEN, Muskelsystem. — EISLER, Blutgefäße. — HOYER, Lymphgefäße. — Ders., Milz. — OPPEL, Darmkanal. — KÜKENTHAL, Zähne. — STÖHR, Drüsen im Allgemeinen, Drüsennerven, Speicheldrüsen. — SCHMIDT, Leber und Pankreas. — HOLL, Cölon, Peritoneum, Pleurae. — Ders., Thyreoidea, Thymus. — Ders., Respirationsorgane. — EGGELING, Urogenitalsystem. Allgemeines. Harnorgane. — Ders., Nebennieren. — Ders., Männliche Geschlechtsorgane einschl. Spermatogenese. — ZIEGENHAGEN, Weibliche Geschlechtsorgane. — FELIX, Entwicklungsgeschichte des Urogenitalsystems.

Voit, C. v. .092 D.

1897. EMIL DU BOIS-REYMOND. *Sitz.-Ber. math.-physik. Cl. Akad. Wiss. München*, Heft 2 p. 423—432. [Nekrolog.]

Voit, C. v. .092 G.

1897. JOSEPH v. GERLACH. *Sitz.-Ber. math.-physik. Cl. Akad. Wiss. München*, Heft 2 p. 433—436. [Nekrolog.]

Voit, C. v. .092 R.

1897. NIKOLAUS RÜDINGER. *Sitz.-Ber. math.-physik. Cl. Akad. Wiss. München*, Heft 2 p. 390—401. [Nekrolog.]

Solger, B. .092 W.
1897. HERMANN WELCKER †. Anat. Anz., Bd. 14 No. 4 p. 102—112. [Mit
Schriften-Verzeichnis.]

Angiologia (611.1).

Eisler. .1.
1897. Blutgefäße. Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch., N. F.
Bd. 2 Litt. 1896 p. 359—389.

Hoyer. .1.
1897. Lymphgefäße. Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch., N. F.
Bd. 2 Litt. 1896 p. 390—392.

Harrington. Innervation of the Heart of Guinea Pig [infra .83]. .12.

Hunt and Harrington. Innervation of the Heart of the
Opossum [infra .83]. .12.

Duval, Mathias. .13 013.
1896. Le développement des vaisseaux et l'hématopoïèse. (Reprod. du
chapitre 33 du „Traité d'histologie“ de l'auteur.) Revue sc., (4.) Tome 6
No. 17 p. 518—526.

Organa respirationis (611.2).

Holl. .2.
1897. Respirationsorgane. Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.,
N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 484—500.

Organa nutritionis (611.3).

Oppel, Albert. .3.
1897. Darmkanal. Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch., N. F.
Bd. 2 Litt. 1896 p. 396—428.

Kükenthal, W. .31.4.
1897. Zähne. Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch., N. F. Bd. 2
Litt. 1896 p. 428—441.

Osborn, Henry F. .31.4.
1897. The Origin of the Teeth of the Mammalia. Science, N. S. Vol. 5
No. 119 p. 576—577. [Remarks upon H. G. SEELEY's papers on upper
triassic vertebrates of South Africa. Multitubercular teeth are more or
less degenerate derivatives of tritubercular teeth.]

Adloff, P. .31.4 013.
1897. Zur Entwicklungsgeschichte des Nagetiergebisses. Zool. Anz.,
Bd. 20 No. 540 p. 324—329. [Die von FREUND beschriebenen Rudimentär-
zähne sind nicht die Milchzähne der großen Nagezähne, sondern
entsprechen den 1. Incisivi der anderen Säuger. Prämolargebiete.
Reste von 4 Dentitionen.]

Röse, Carl, Verschiedene Abänderungen der Hartgewebe .31.4 018.
bei niederen Wirbeltieren [infra .78.5 018].

Thomas, Oldfield, and R. Lydekker. .31.4 019.
1897. On the number of Grinding-teeth possessed by the Manatee.
Proc. zool. Soc. London, Pt. 3 p. 595—600. 1 Pl. [About 30. Secondary
development of a continuous and indefinite multiplication of teeth.
Indefinite growth of dental lamina.] (Ausz. von REH, Nat. Wochenschr.,
Bd. 12 No. 48 p. 575.)

Huber, G. C. .31.6
1896. The Ending of the Chorda tympani in the sublingual and submaxillary Glands (with Demonstrations). (Amer. philos. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 3 No. 56 p. 114. [Multipolar sympathetic cells in sublingual and submax. ganglia. Axis cylinders follow ducts and form plexus about intralobular ducts, second plexus about alveoli whence fibrillae pass through membr. propr. to gland cells. Some chorda tymp. fibres surround sublingual, some submax. gland. Sympath. fibres of Art. submax. come from sup. cerv. Ganglion.]

Stöhr. .31.6
1897. Drüsen im Allgemeinen; Drüsennerven; Speicheldrüsen. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 443—447.

Nadler, J. .31.6 018.
1897. Zur Histologie der menschlichen Lippendrüsen. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 50 Heft 3 p. 419—437. 1 Taf. [Einteilung der Schleimspeicheldrüsen. Die Lippendrüsen sind gemischte Drüsen. Geht auf die Halbmond-Frage ein.]

Schmidt, M. B. .36.
1897. Leber und Pankreas. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 447—463.

Sangalli. Anomale conformazioni del Pancreas e dei testicoli .37 012.
[infra .63 012].

Höll. .38.
1897. Cölon; Peritoneum, Pleura. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 464—468.

Syst. lymphaticum, Thymus, Thyreoidea etc. (611.4).

Höll. .4.
1897. Thyreoidea, Thymus. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 468—483.

Hoyer. .41.
1897. Milz. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 392—396.

Cristiani, H., et E. Ferrari. .44 018.
1897. Da la nature des glandules parathyroïdiennes. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 30 p. 885—886.

Eggeling, H. .45 091.
1897. Nebennieren. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 510—516.

Organa urogenitalia (611.6).

Eggeling, H. .6.
1897. Urogenitalsystem. Allgemeines, Harnorgane. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 500—510.

Felix. .6 013.
1897. Entwicklungsgeschichte des Urogenitalsystems. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 566—584.

- Eggeling, H.** .63.
1897. Männliche Geschlechtsorgane incl. Spermatogenese. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 516—546.
- Sangalli, Giacomo.** .63 012.
1896. Rarissime anomale conformazioni congenite ed acquisite del Pancreas e dei testicoli. Osservazioni e studi. *Mem. R. Ist. lomb. Sc. Lett.*, Vol. 18 Fasc. 2 p. 21—30. 2 figg. sulla tav. *Gazz. med. lomb.*, Anno 56 No. 4 p. 31—33. [Pancreas accessorio e duplice. Sviluppo arrestato dei testicoli.]
- Cope, E. D.** .64 019.
1896. On the Penial Structures of the Sauria. *Science*, N. S. Vol. 4 No. 94 p. 561. (Abstr. of a paper read before Sect. F of the Amer. Ass. Adv. Sc. Buffalo.)
- Ziegenhagen.** .65.
1897. Weibliche Geschlechtsorgane. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 546—566.
- Klein, G.** .66 018.
1897. Wandlungsfähigkeit des Uterus-Epithels. *Sitz.-Ber. Ges. Morph. Physiol. München*, Bd. 12, 1896, Heft 1/3 p. 137—140.

Osteologia (611.71), Syndesmologia (611.72).

- Cappelletti, L., e J. Finzi.** .71 014.
1897. Alcuni crani di frenastenici. *Arch. Antrop. Etnol. Firenze*, Vol. 27 Fasc. 2 p. 133—163.
- Manouvrier, L.** .71 016.
1897. On *Pithecanthropus erectus*. *Amer. Journ. Sc.*, (4) Vol. 4 No. 21 p. 213—234. 7 Figg. (Extr. from *Revue Sc.*, (4) Tome 5 and *Bull. Soc. Anthrop. Paris*, (4) Tome 7. — Transl. by GEORGE GRANT MACCURDY.)
- Thilenius, G.** .71.1.
1897. Wirbelsäule und Rippen. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 276—294.
- Hay, O. P.** .71.1 013.
1896. The structure and mode of Development of the Vertebral Column. (Zool. Club, Univ. Chicago.) *Science*, N. S. Vol. 4 No. 104 p. 959—960. [*Amia*, *Lepidosteus*, *Urodeles*.]
- Beddard, Frank E.** .71.1 019.
1897. Note upon Intercentra in the Vertebral Column of Birds. *Proc. zool. Soc. London*, Pt. 3 p. 465—472. 4 Figg. [In the caudal region of many Birds belonging to different groups; most prevalent in Water birds, rarest in arboreal birds. Not everywhere free. „Intercentra“ and „hypocentra“.]
- Bridge, T. W.** .71.2 019.
1897. On the presence of Ribs in *Polyodon (Spatularia) folium*. *Proc. zool. Soc. London*, Pt. 3 p. 722—724. 1 Fig. (Zool. Anz., Bd. 20 No. 535 p. 245.) [15 simple, filament-like, cartilaginous ribs. Comparison with *Acipenser*.]

- Baur, G., and E. C. Case.** .71.4.
 1897. On the Morphology of the Skull of the Pelycosauria and the Origin of the Mammals. (Zool. Club, Univ. Chicago.) *Science, N. S. Vol. 5 No. 119 p. 592—594.* (*Anat. Anz., Bd. 13 No. 2/3 p. 109—120.*)
- Gaupp, E.** .71.4.
 1897. Kopfskelet. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch., N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 237—275.*
- Holding, R. E.** .71.4 012.
 1897. Exhibition of a skull of the Theban Goat (*Capra hircus* var. *thebaica*). *Proc. zool. Soc. London, Pt. 3 p. 473.* 2 Figg. [Shortened anterior portion, caused by reduction of the premaxilla and maxilla, preventing the animal from grazing by the ordinary method.]
- Giuffrida-Ruggeri, V.** .71.4 014.
 1897. L'ubicazione dell' apertura piriformis. Contributo alla craniologia dei popoli della valle del Po (norma facciale). *Arch. Antrop. Etnol. Firenze, Vol. 27 Fasc. 2 p. 227—245.* 1 tav.
- Maggi, Leopoldo.** .71.5.
 1896. Centri di ossificazione e principali varietà morfologiche degli interparietali nell' Uomo. *Rend. R. Ist. lomb. Sc. Lett., (2) Vol. 29 p. 634—657, 716—736.* 2 tav., 1 tab. (*Extr. Arch. ital. Biol., Tome 26 Fasc. 2 p. 301—307.*)
- Gurrieri, Raffaele.** .71.5 014.
 1897. Il peso del cranio umano studiato riguardo al sesso ed all' età. *Arch. Antrop. Etnol. Firenze, Vol. 27 Fasc. 2 p. 169—171.* 1 tav.
- Case, E. C.** .71.5 016.
 1897. On the Foramina perforating the cranial Region of a Permian Reptile (*Dimetrodon*) and on a Cast of its Brain Cavity. *Amer. Journ. Sc., (4) Vol. 3 No. 16, April, p. 321—326.* 4 Figg. (*Abstr., Science, N. S. Vol. 5 No. 119 p. 594.*)
- Verga, Andrea.** .71.54 012.
 1896. Delle alterazioni delle ossa parietali del cranio umano e specialmente della loro atrofia parziale. *Rend. R. Ist. lomb. Sc. Lett., (2) Vol. 29 p. 344—350.*
- Ridewood, W. G.** .71.6 013.
 1897. On the structure and development of the Hypobranchial Skeleton of the Parsley-Frog (*Pelodytes punctatus*). *Proc. zool. Soc. London, Pt. 3 p. 577—595.* 1 Pl. [Almost complete closure of the hypoglossal sinus. Lateral foramina. Missing portion of the hyoidean cornu. Spicula. Proc. postero- and antero-laterales. Thyrohyal.]
- Mollier.** .71.8.
 1897. Extremitätenskelet. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch., N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 294—319.*

Myologia (611.73—611.75), **Tela conjunctiva** (611.76).

- v. Bardeleben, Karl.** .73.
 1897. Muskelsystem. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch., N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 329—358.*

Integumentum (611.77—611.78).

- Abel, J. J., and W. S. Davis.** .77.
1896. A preliminary Account of the chemical Properties of the Pigment of the Negro's Skin. (Amer. physiol. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 3 No. 56 p. 110—111. [Closely related to that found in the hair of the white races.]
- Coues, Ell.** .77 019.
1896. Three subcutaneous glandular areas of *Blarina brevicauda*. *Science*, N. S. Vol. 3 No. 73 p. 779—780.
- Chadbourne, Arth. P.** .78.
1897. The Spring Plumage of the Bobolink (*Dolichonyx oryzivorus*), with Remarks on „Color-change“ and „Moulting“. *Auk*, Vol. 14 No. 2 p. 137—149. 1 Pl. (Rev. by F. A. Lucas), *Science*, N. S. Vol. 5 No. 124 p. 762—763. [Color-change produced by rearrangement of pigment without moulting.]
- Chapman, Frank M.** .78.
1897. Remarks on the Spring Moults of the Bobolink. *Auk*, Vol. 14 No. 2 p. 149—154. [Possible differences between captive and wild individuals.]
- Millais, J. G.** .78.
1896. On the Change of Birds to Spring Plumage without a Moults. *Ibis*, (7) Vol. 2 Oct., p. 451—457. 1 Pl. (Ausz. von E. HARTERT, *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 4, 1897, No. 5 p. 186—187. — Rev. by J. D. jr., *Auk*, N. S. Vol. 14 No. 1 p. 109—111. — By F. A. Lucas, *Science*, N. S. Vol. 5 No. 124 p. 763.) [Claimed by MILLAIS, denied by CHAPMAN.]
- Eastman, C. R.** .78 016.
1897. On the Relations of certain Plates in the Dinichthyids, with Descriptions of new Species. *Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll.*, Vol. 31 No. 2 p. 19—44. 5 Pl. [nn. spp.: *D. livonicus* n. nom., *Trautscholdi* n. nom., *pelmensis* n. sp., *eifeliensis*, *bohemicus*, *tuberculatus*, *pustulosus* n. sp. List of (19) American spp.]
- Röse, Carl.** .78.5 018.
1897. Ueber die verschiedenen Abänderungen der Hartgewebe bei niederen Wirbeltieren. *Anat. Anz.*, Bd. 14 No. 1 p. 21—31; No. 2 p. 33—69. 28 Figg. [Auf Grund paläontologischer, vergleichend-histologischer und entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen sucht Verf. die verschiedenen Abänderungen der bindegewebigen Hartgebilde bei den Wirbeltieren möglichst scharf zu classificiren. Nachweis, dass die bisherigen Autoren mehrfach Vitrodonten mit echtem Schmelze verwechselt haben. So besitzen z. B. die bisher untersuchten Haihäute sämtlich keinen Schmelz, wohl aber ein Schmelzoberhäutchen. Letzteres ist ein wesentlicher Bestandteil eines jeden Zahngebildes.]

Systema Nervorum (611.8).

- Hoffmann, C. K.** .8.
1897. Over de teloneuronen in het netvlies van *Leuciscus rutilus*. *Versl. wit. nat. Afd. Akad. Wet. Amsterdam*, D. 5 p. 425—428. [Naar A. G. H. VAN GENDEREN STORT.]

- Wilder, Burt G.** .S 007.
1896. Some neural and descriptive Terms. *Science, N. S. Vol. 4 No. 104*
p. 947. [Preliminary statement.]
- Schaper, Alfred.** .S 013.
1897. Die frühesten Differenzirungsvorgänge im Centralnervensystem.
Kritische Studie und Versuch einer Geschichte der Entwicklung ner-
vöser Substanz. *Arch. Entw. Mech., Bd. 5 Heft 1 p. 81—132.* 17 Figg.
(Preliminary lecture -- Amer. morph. Soc. *Science, N. S. Vol. 5 No. 115*
p. 430—431.) [Die His'schen Keimzellen sind proliferirende Epithel-
zellen, die Ependymalzellen, Neuroblasten und endlich entweder Nerven-
oder Neurogliazellen liefern. Ependymalzellen sind phylogenetisch alt.
Indifferentzellen, Körnerschicht (OBERSTEINER), Mantelschicht (His).]
- Dubois, Eugène.** .S1.
1897. De verhouding van het gewicht der hersenen tot de grootte van
het lichaam bij de zoogdieren. *Verh. Akad. Wet. Amsterdam, (2) D. 5 No. 10.*
41 pp. (Versl. bij HOFFMANN, Versl. wit. nat. Afd. Akad. Wet. Amster-
dam, D. 5 p. 362—364.)
- Weber, Max.** .S1 019.
1897. Over het hersengewicht der zoogdieren. *Versl. wit. nat. Afd. Akad.*
Wet. Amsterdam, D. 5 p. 153—156. [254 Messungen. Vergleiche mit
Körpergewicht. Allgemeine Ergebnisse; keine Tabellen.]
- Kenyon, F. C.** .S1 019.
1897. The Optic Lobes of the Bees Brain in the Light of Recent
Neurological Methods. (Amer. morph. Soc.) *Amer. Naturalist, Vol. 31*
No. 365 p. 369—376. 1 Pl. *Science, N. S. Vol. 5 No. 115 p. 429—430.*
(Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 4 p. 280.*) [3 masses of
fibrillar substances and their bundles. *Retina and Chiasma.*]
- Leydig, F.** .S1 019.
1897. Zirbel und JACOBSON'sche Organe einiger Reptilien. *Arch. mikr.*
Anat., Bd. 50 Heft 3 p. 385—418. 3 Taf. [Geckonen, Ophidier. Epiphysis
anterior (Paraphysis), posterior (eigentliche Zirbel) und Gefäßplexus.
Punktaugen der Arthropoden. JOHNSTON'sches Organ der Insekten.
Tractus und Lobus olfactorii. Abgehende Nerven, Bau und Ausbreitung.
Drüsenartige Stränge. Epithel. Subepithel. Kapsel. Deutung. Ein-
gehende historische Bemerkungen.]
- Groschuff, K.** .S2 018.
1897. Ueber sinnesknospennähnliche Epithelbildungen im Centralkanal
des embryonalen Rückenmarks. *Sitz.-Ber. Ges. Morph. Physiol. München,*
Bd. 12, 1896, Heft 1/3 p. 79—80. 2 Figg.
- Van Wijhe.** .S3.
1897. Over de opvatting eener spinale zenuw als complex van twee
zelfstandige zenuwen. *Versl. wit. nat. Afd. Akad. Wet. Amsterdam, D. 5*
p. 273—281. [Die Spinalnerven setzen sich aus 2 ursprünglich ge-
trennten Componenten zusammen. Noch getrennt bei *Amphioxus* und
Petromyzon. Wenigstens bei *A.* ist der ventrale Nerv nicht allein
motorisch, sondern auch sensibel. Dorsaler Nerv besorgt Muskeln, die
aus den Seitenplatten hervorgehen. Der ventrale Nerv ist der eigent-
liche Myotomennerv. Kopfmeterie.]

- Waite, F. C.** .83.
1897. Brachial and Lumbo-sacral Plexi (sic) in *Necturus*. (Amer. morph. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 115 p. 436. [Variations in position of brachial and pelvic girdles and their plexus.]
- Conant, F. S., and H. L. Clark.** .83 019.
1896. The existence of a separate inhibitory and accelerator Nerve in the Crab's Heart. (Amer. physiol. Soc. presented by W. M. HOWELL.) *Science*, N. S. Vol. 3 No. 56 p. 118. [*Callinectes hastatus*.]
- Langdon, F. E.** .83 019.
1897. The peripheral Nervous System of the *Nereis virens*. (Amer. morph. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 115 p. 427—428. [Spindle-shaped sensory cells. Sense organs (light perceiving) in the gill lobes of Parapodia, the bases of the palps, the prostomium and several anterior metameres. Ganglion cells near the anterior eyes.]
- Undurraga, Gustavo.** .83.191.
1897. Investigaciones anatómicas sobre el Pneumo-Gástrico y gran Simpático cervical. *Act. Soc. sc. Chili*, Tome 7 Livr. 1, Mém., p. 30—61. 4 Lam.
- Fitz, G. W.** .84.
1896. A working Model of the Eye. (Amer. physiol. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 3 No. 56 p. 114—115. [Lens made of sac of gelatine containing water, the pressure of which may be varied.]
- Slonaker, J. R.** .84.
1896. Demonstration of the comparative Anatomy of the Area and Fovea centralis. (Amer. physiol. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 3 No. 56 p. 113—114. [Presented by C. F. HODGE. Especially Birds.]
- Lewis, Margaret.** .88.
1897. Epidermal Sense organs in Certain Polychaetes. (Amer. morph. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 115 p. 428. [*Clymenella torquata* and *Clymene longa*. Multicellular, with sensory hairs at the peripheral end of the cells.]

Partes corporis; Topographia (611.9).

- Pfitzner.** .9.
1897. Allgemeines. Topographie. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 Litt. 1896 p. 226—236.
- Ripley, W. Z.** .91 014.
1896. The Form of the Head as influenced by Growth. *Science*, N. S. Vol. 3 No. 77 p. 888—889. Rem. by FRANZ BOAS, *ibid.*, Vol. 4 No. 80 p. 50—51. [European and American results at variance.]

Abgeschlossen am 12. Februar 1898.

Anatomischer Anzeiger.

Herausgegeben von Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in **Jena**.

Vierzehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 5. Ausgegeben am 15. März 1898.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

- Romanes, Geo J.** 575.
1897. On Isolation in organic Evolution. A posthumous essay. **The Monist**, Vol. 8 No. 1 p. 19—38. (Abstr., *Science*, N. S. Vol. 6 No. 145 p. 559.)
- Cattell, J. Mc Keen.** 575.
1897. The alleged Extinction of Lines of Descent. **Science**, N. S. Vol. 6 No. 148 p. 668—669. [Criticism of article by W. K. Brooks.]
- Eimer, Theod.** 575.
1897. On Species-Formation, or the Segregation of the Chain of living Organisms into Species. Transl. by T. J. Mc CORMACK. **The Monist**, Vol. 8 No. 1 p. 97—122. (Abstr., *Science*, N. S. Vol. 6 No. 145 p. 558.)
- Flagy, Cora Hosmer.** 575.
1897. The Pathology of Evolution. **Med. Rec.**, Vol. 52 No. 13 = 1403 p. 450—451. [Incompleteness of adaptation in man.]
- Osborn, Henry Fairfield.** 575.
1897. The Limits of organic Selection. **Amer. Natur.**, Vol. 31 No. 371 p. 944—951.
- Reid, G. Archdall.** 575.
1897. The present Evolution of Man. **Science**, N. S. Vol. 6 No. 140 p. 368—372. [Reply to review by T. D. A. COCKEBELL.] Answer by T. D. A. COCKEBELL, *ibid.* No. 145 p. 562—563.
- Heape, Walter.** 575.1.
1897. Further notes on the Transplantation and growth of Mammalian Ova within a Uterine Foster-mother. **Proc. R. Soc. London**, Vol. 62 No. 381 p. 178—183. [Experiments with Belgian and Dutch hares. The foster-mother exerts probably no influence on the implanted ovum.]
- Anat. Anz. Bibl. No. 12. März 1898.

- Cattaneo, Giacomo.** 575.1.
 1896. Le gobbe e le callosità dei Cammelli in rapporto colla questione dell' ereditarietà dei caratteri acquisiti. *Rend. R. Ist. lomb. Sc. Lett.*, (2) **Vol. 29 p. 851—861.** *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Genova*, No. 51. 12 pp. *Atti Soc. ligust. Sc. nat.*, Anno 7 Fasc. 3. 12 pp. (Sunto, *Monit. zool. ital.*, Ann. 7 No. 8 p. 165—166. — *Abstr.*, *Journ. R. micr. Soc. London*, 1897, Pt. 6 p. 523.) [Le callosità sono ereditarie e assai precoce-mente.]
- Vasilescu, . . .** 575.1.
 1896. L'hérédité de la monodactylie du porc. *Revue sc.*, (4) **Tome 6 No. 17 p. 535.** (*Abstr.*, *Amer. Natur.*, Vol. 31 No. 362, Febr. 1897, p. 161.)

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

- Böhm, A., und L. Neumayer.** 578.
 1897. Technik. 1) Mikroskop und Nebenapparate. *Jahresber. Fortschr. Anat. Entwicklungsgesch.*, N. F. Bd. 2 **Litt. 1896 p. 3—5.** 2) Mikrophotographie und Abbildungsverfahren. *Ibid.*, p. 5—8. 3) Mikrotome und Schnittmethoden. *Ibid.*, p. 8—13. 4) Conservirungs-, Härtungs- und Färbemethoden. *Ibid.*, p. 14—32. 5) Verschiedenes. *Ibid.*, p. 32—42.
- Hodge, C. F.** 578.
 1896. *Histological Characters of Lymph as distinguished from Proto- plasm.* (*Amer. physiol. Soc.*) *Science*, N. S. **Vol. 3 No. 56 p. 112—113.** [When precipitated lymph is a frequent source of artefacts.]
- Pilliet, A. H.** 578.
 1897. Sur certaines propriétés électives du bleu de méthylène agissant sur les tissus vivants. *C. R. Soc. Biol. Paris*, (10) **Tome 4 No. 30 p. 886—887.**
- Achard, Ch., et J. Castaigne.** 578.4.
 1897. Sur la décoloration du bleu de Méthylène par les éléments vivants. *C. R. Soc. biol. France*, (10) **Tome 4 No. 40 p. 1091—1093.**
- Apáthy, Istvántól [Stefan].** 578.4.
 1897. A késtartó szerepéről a mikrotomiában kapcsolatban egy új faj- tának leírásával. *Ertesítő Orvos-Termesz. Szakost. 22. Évföl, 19 Köt. Füz. 1. II. Termész. Szak. p. 32—53. 1 Tabl. — *Uebers.*: Ueber die Bedeutung des Messerhalters in der Mikrotomie. *Sitz-Ber. med.-nat. Sect. Siebenbürg. Mus.-Ver.*, Jahrg. 22 **Bd. 19 Heft 1, Nat. Abt. p. 11—48.** 1 Taf. (*Ausz.*, p. 61.)*
- Coplin, W. M. L.** 578.4.
 1897. A new Laboratory Dish. *Science*, N. S. **Vol. 6 No. 143 p. 476—478.** 2 Figg. *Journ. N. York. micr. Soc.*, Vol. 13 No. 4 p. 87—89. 2 Figg. [For ridding sections of paraffine.]
- Erbe, C.** 578.4.
 1897. Anleitung zum Gebrauch der Schlittenmikrotome nach WEIGERT und ein neues Mikrotom mit doppelter Supportführung. *Zeitschr. angew. Mikrosk.*, **Bd. 3 Heft 6 p. 169—173.** 1 Abb.
- Schultze, Oscar.** 579.
 1897. Demonstration durchsichtiger Embryonen (*Phys.-med. Ges. Würz- burg.*) *München. med. Wochenschr.*, **Jahrg. 44 No. 23 p. 629.** [Härtung — Alkohol, Formalin; dann Kalilauge. Aufbewahrung — Glycerin mit Formalin.]

- Schultze, O.** 579.2.
1897. Ueber Herstellung und Conservirung durchsichtiger Embryonen zum Studium der Skelettbildung. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 3—5; Disc. (FR. MERKEL, Vortr.) p. 5. [Aufhellung durch Kalilauge. Aufbewahren in Glycerin mit Formalin.]
- Dall, Wm. H.** 579.2.
1897. Dangers of Formalin. *Science, N. S. Vol. 6 No. 147* p. 633—634. [Kills the outer cuticle and paralyzes sub-cuticular nerve endings.] — How to avoid the Dangers, by F. C. KENYON. *Ibid. No. 150* p. 737.
- Schiefferdecker, P.** 579.2.
1897. Chinisol zur Conservirung der Leichen. *Sitz-Ber. niederrhein. Ges. Nat. Heilk. Bonn, I. Hälfte B*, p. 11.
- Martin, Philipp Leopold.** 579.4.
1897. Die Praxis der Naturgeschichte. Ein vollständiges Lehrbuch über das Sammeln lebender und toter Naturkörper, deren Beobachtung, Erhaltung und Pflege im freien und gefangenen Zustande, Conservation, Präparation und Aufstellung in Sammlungen. Teil I. Taxidermie enth. die Lehre vom Sammeln, Präpariren, Conservieren und Ausstopfen der Tiere und ihrer Teile . . . 4., verbess. Aufl., neu bearb. von LEOP. und PAUL MARTIN. Weimar, B. F. Voigt, 1898. 8°. X, 163 pp. Portr. von PH. L. MARTIN. Figg. Atlas von 10 Taf. in 4°.

Teratologia (611.012).

- Anderson, R. Harcourt.** .012.
1897. Rough Notes on some Anomalies in Anatomy. (N. Y. med. Ass. *Med. Record*, Vol. 52 No. 1404 p. 484—487. [General considerations and examples: — Hands and feet. Muscles.]
- Hausen, . . .** .012.
1897. Prolapsus uteri totalis bei einer Neugeborenen. *Spina bifida*. München. *med. Wochenschr.*, Jahrg. 44 No. 38 p. 1040—1041.
- Riedel, . . .** .012.
1897. [Kind mit congenitaler Kiemengangsfistel.] (26. Congr. deutsch. Ges. Chir.) *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 13 p. 91.

Embryologia (611.013).

- Beard, J.** .013.
1897. The Span of Gestation and the Cause of Birth. A Study of the Critical period and its effects in Mammalia. Jena, G. Fischer. IX, 132 pp. 8°. [Critical phase. Critical period in Mammalia. Critical unit. Ovulation in Mammals. Length of Gestation and causes of in Man and Mammals. Lactation. Menstruation. Abortions. Cause of Birth. Rhythm of reproduction. Corpus luteum. Extinction of Marsupials. Trophoblast. Placenta. Evolution of egg-capsule.]
- Beard, J.** .013.
1897. The Birth-period of *Trichosurus vulpecula*. *Zool. Jahrb., Anat. Abt.*, Bd. II Heft 1 p. 77—96. 1 Taf. [Condition at birth of Marsupials. Critical period. Mammary apparatus. Marsupium. Mammary line of Eutheria.]

- Boas, Franz.** .013.
1897. The Growth of Children. *Science, N. S. Vol. 5 No. 119 p. 570—573.*
[Average increments in stature between successive years. Variation of annual growth.]
- Davenport, C. B.** .013.
1897. The Rôle of Water in Growth. (Amer. morph. Soc. — Contrib. zool. Labor. Harvard Coll., No. 80.) *Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 28 No. 3 p. 78—84.* 8 Figg. (Abstr., *Science, N. S. Vol. 5 No. 115 p. 423.*) [Organic growth defined as increase in volume. Experiments on Tadpoles. At first the amount of dry substance remains nearly the same ($\frac{1}{2}$ of the initial weight). Increment in weight is due to imbibed water. Differential growth.]
- Féré, Ch.** .013.
1897. Note sur la réaction des poulets aux greffes d'embryons. *C. R. Soc. biol. France, (10) Tome 4 No. 36 p. 988—990.*
- Pröscher, Fr.** .013.
1897. Die Beziehungen der Wachstums-Geschwindigkeit des Säuglings zur Zusammensetzung der Milch bei verschiedenen Säugetieren. *Zeitschr. physiol. Chemie, Bd. 24 Heft 3 p. 285—302.* [Tabellen des Massenwachstumes und der Milchanalysen.]
- Heape.** Transplantation and growth of Mammalian Ova within a Uterine Foster-mother [supra 575.1]. .013.
- Siegenbeek van Heukelom.** .013.
1897. [Demonstration einer jungen menschlichen Keimblase.] (Vers. deutsch. Naturf. Aerzte.) Autorref. *Centralbl. Gynäk., Jahrg. 21 No. 40 p. 1207—1208.* [Eihäute. Chorion.]
- Korschelt, E.** .013.
1897. Ueber das Regenerationsvermögen der Regenwürmer. *Sitz.-Ber. Ges. Beförd. ges. Nat. Marburg, p. 73—105.* [Bestätigung der früheren Angaben (Sitz.-Ber. Marburg, Dec. 1895), was den Umfang des Regenerationsvermögens anbetrifft (*Lumbricus rubellus* und *Allolobophora terrestris*). Das Regenerationsvermögen ist weit größer, als man bisher annahm (gegen HESCHELER und MORGAN). Kleine Teilstücke regenerieren relativ leichter ein Vorderende als längere.]
- Marchal, Paul.** .013.
1897. Contributions à l'étude du développement embryonnaire des Hyménoptères parasites. *C. R. Soc. Biol. France, (10) Tome 4 No. 40 p. 1084—1086.* [Platygastrer. Embryon et amnios. Formation des feuillets. Embryon recourbé dorsalement. Larve cyclopoïde. L'endoderme se forme par délamination. Les feuillets n'ont qu'une valeur conventionnelle.]
- Peters, . . .** .013.
1897. [Demonstration eines menschlichen Ovulums.] (Vers. deutsch. Naturf. Aerzte.) *Centralbl. Gynäk., Jahrg. 21 No. 40 p. 1208—1209.* [Größter Durchmesser 1,6, kleinster 0,8—0,9 mm, Capsularisbildung. Syncytium fötalen Ursprunges.]
- Van der Stricht, O.** .013.1.
1897. Les ovocentres et les spermocentres de l'ovule de *Thysanozoon Brocchi*. *Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 92—99.* 1 Fig. [Existence à un moment donné de 4 corpuscules, 2 mâles et 2 femelles, réunis deux à deux par un fuseau central. Leur signification.]

- Doffein, Fr. J. Th. . .** .013.12.
1897. Karyokinese des Spermakernes. (Ges. Morph., Physiol. München.)
Deutsch. med. Wochenschr., Jahrg. 23, Ver.-Beil. No. 16 p. 114. Arch. mikr. Anat., Bd. 50 Heft 2 p. 189—219. 3 Taf. [Befruchtete Seeigeleier. Behandlung mit Chloralhydrat oder Strychnin. Weiterentwicklung des Spermakernes ohne Copulation. Kopf liefert die Chromosomen, Mittelstück die achrom. Spindeln.] (Ausz. von R. v. ERLANGER, Zool. Centralbl., Jahrg. 5 No. 1 p. 2—4.)
- Tellyesniczky, K.** .013.12.
1897. Bemerkungen zu von BARDELEBEN's neuer Theorie der Samen-fädenentwicklung. **Intern. Monatsschr. Anat. Physiol., Bd. 14 Heft 2/3 p. 33—41.** 1 Taf. [Gegen die unabhängige Entstehung von Köpfen und Schwänzen. Die verschiedenen Theorien. Ausz. aus des Autors Arbeit über den Bau des Eidechsenhodens.]
- Metcalf, Maynard M.** .013.15.
1897. The Follicle Cells in *Salpa*. **J. Hopkins Univ. Circ., Vol. 17 No. 132 p. 3—5.** 1 Fig. **Ann. Mag. nat. Hist., (7) Vol. 1 No. 1 p. 89—96.** 1 Fig. (Repr. from Zool. Anz., No. 534 p. 210.)
- Van Bambeke, Ch.** .013.16.
1897. L'ocyte de *Pholcus phalangioides* FUESSL. **Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 69—78.** 5 Figg.; **Disc. (O. SCHULTZE) p. 78.** [Surtout la formation du vitellus nutritif.]
- Andrews, E. A.** .013.17.
1897. Some activities of Polar Bodies. **J. Hopkins Univ. Circ., Vol. 17 No. 132 p. 14—16.** 5 Figg. [Filose pseudopodia in Echinoderms also in *Cerebratulus lacteus*. *Tergipes despectus?* *Nucula delphinodonta*.]
- Carnoy, J. B. et H. Lebrun.** .013.2.
1897. La fécondation chez l'*Ascaris megalcephala*. **Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 65—68;** **Disc. (VAN DER STRICHT, CARNOY) p. 68—69.** [Il n'y a ni ovocentre, ni spermocentre. Apparition et disparition des corpuscules polaires. Comme les asters, ils sont transitoires, ils sont renfermés dans le nucléus.]
- Carnoy, J. B., et H. Lebrun.** .013.2.
1897. La fécondation chez l'*Ascaris megalcephala*. **La Cellule, Tome 13 Fasc. I p. 63—195.** 2 pls. (Extr. par E. DE W[ILDEMAN], **Bull. Soc. belge Micr., Année 23 No. 10 p. 146—148.** — **Verh. anat. Ges., 11. Vers., p. 65—68.**) [Les auteurs contestent l'existence d'un nouvel élément permanent, soit archoplasme, soit centrosome et déclarent non fondée la théorie de fécondation de BOVERI. Cinèses polaires. Spermatozoïde. Segmentation. Fécondation et hérédité.]
- Hertwig, Richard.** .013.2.
1897. Ueber Befruchtung bei Rhizopoden. **Sitz.-Ber. Ges. Morph. Physiol. München, Bd. 12, 1896, Heft 1/3 p. 83—90.**
- Child, C. M.** .013.3.
1897. Cleavage of the Egg of *Arenicola*. (Zool. Club, Univ. Chicago.) **Science, N. S. Vol. 5 No. 120 p. 629—630.** [„Spiral“. Median plane at 45° to the first 2 cleavage planes. Upper pole anterior, lower pole posterior. Gastrulation. Mesoblast bands.]

- Child, C. M.** .013.3.
1897. The oblique Cleavage and its Relation to the Mosaic Theory. (Zool. Club, Univ. Chicago.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 120 p. 630—631. [Negative criticism. Insufficiency of the mechanical explanation.]
- Lécaillon, A.** .013.3.
1897. Note préliminaire relative aux feuillets germinatifs des Coléoptères. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 37 p. 1014—1016. [Stade blastodermique correspond à la gastrula. Mésoderme provient de l'ectoderme. L'entoderme ne fait que digérer le vitellus. Intestin moyen provient du stomodeum et du proctodaeum.]
- Vignier, C.** .013.3.
1897. Sur la segmentation de l'oeuf de la *Tethys fimbriata*. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 125 No. 15 p. 544—546.
- Klaatsch, H.** .013 41.
1897. Ueber die Chorda und die Chordascheiden der Amphibien. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 82—90; Disc. (Votr., SCHAFFER, Votr.) p. 91. [Homologie der Scheiden der Amphib. und Fische. Histolog. Verhalten und Verknorpelung der Chorda.] (Ausg. von E. GAUPP, *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 4 No. 25 p. 852—853.)
- Facciolà, Luigi.** .013.7.
1897. L'Helmicthys dell' *Anguilla vulgaris*. *Riv. ital. Sc. nat.*, Anno 17 No. 9/10 p. 116—118. [Un stato larvale che corrisponde all' antico genere Helmicthys.]
- Dorland, W. A. Newman.** .013.8.
1897. Persistence of the umbilical Cord. *Philadelphia Polyclin.*, Vol. 6 No. 25 p. 254.
- v. Herff, Otto.** .013.8.
1897. Die Placenta und ihre Eihüllen. (Vers. deutsch. Naturf. Aerzte.) (Autorref.) *Centralbl. Gynäk.*, Jahrg. 21 No. 40 p. 1202—1204. [Einleitende Bemerkung zur Discussion. Historisches. Fragestellung.]
- v. Franqué, O.** .013.83.
1897. Zur Kenntnis der Amnionanomalien. *Monatsschr. Geburtsh. Gynäk.*, Bd. 6 Heft 1 p. 36—41. 1 Taf. [Stückchen von Vernix caseosa enthaltende Wucherungen des Amnionepithels.]
- Hofmeier und Schatz.** .013.85.
1897. Placenta praevia. (Deutsche Ges. Gynäk.) *München. med. Wochenschr.*, Jahrg. 44 No. 25 p. 688—690; Disc. p. 690—691. 2 Figg.
- Hubrecht, A. A. W.** .013.85.
1897. Die Rolle des embryonalen Trophoblasts bei der Placentation. (Vers. deutsch. Naturf. Aerzte.) Autorref. *Centralbl. Gynäk.*, Jahrg. 21 No. 40 p. 1206—1207. [Insectivoren, Lemuren, Affen, Talpa.]
- Kossmann, R.** .013.85.
1897. Ueber das Carcinoma syncytiale und die Entstehung des Syncytium in der Placenta des Kaninchens. (Vers. deutsch. Naturf. Aerzte.) Ausg. *Centralbl. Gynäk.*, Jahrg. 21 No. 40 p. 1204—1206. [Entstehung des Syncytium aus Uterusepithel. Vordringen der Chorionzotten. Lacunen des Syncytiams.]

- Siedentopf.** .013.85.
1897. Ueber Placenta praevia. (Med. Ges. Magdeburg.) **München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 25 p. 725—726.** Disc.
- Strahl, H.** .013.85.
1897. Ueber die Placenta der Raubtiere. (Vers. deutsch. Naturf. Aerzte.) Autorref. **Centralbl. Gynäk., Jahrg. 21 No. 40 p. 1204.** [Epithellage, die mütterliche und fötale Gefäße von einander trennt, wird vom Ektoderm und dem zum Syncytium umgewandelten Uterusepithel gebildet]
- Schultze, O.** .013.9.
1897. Neue Untersuchungen zur Frage von der Notwendigkeit der Schwerkraft für die Entwicklung. **Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 109—116;** Disc. (BONNET) **p. 116.** [Der richtende Schwerkrafteinfluß ist für die normale Entw. unbedingt nötig; wenn aufgehoben, geht das Ei zu Grunde. Die Roux'schen Versuche sind nicht beweisend.] (Abstr., R. micr. Soc. London, 1897, Pt. 6 p. 516.)
- Schultze, Oscar.** .013.9.
1897. Neue Untersuchungen über die Bedeutung der Schwerkraft für die Entwicklung. (Phys.-med. Ges. Würzburg.) **München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 23 p. 629—630.** [Gegen Roux, Aufhebung der stabilen Gleichgewichtslage führt stets zu Entw.-Störungen.]

Histologia (611.018).

- Andrews, Gwendolen Foulke.** .018.
1897. The living Substance: as such: and as Organism. **Journ. Morph., Vol. 12 No. 2, Suppl.** 176 pp. [Methods, structure, inclusions, continuous element, differentiations, activities, cell-division, structural formula; biolog. standpoint, selection of environment, parasitism, fosterhood, heredity, habit, instincts.] (Ausz. von REH, Umschau, Jahrg. 2 No. 3 p. 37—41.)
- Labbé, A.** .018.
1896. La différenciation des organismes. **Revue sc., (4) Tome 6 No. 25 p. 774—779.** [La différenciation organogénique est indépendante de la notion de cellule.]
- Schmorl, G.** .018.
1897. Die pathologisch-histologischen Untersuchungsmethoden. Sep.-Abdr. aus BIRCH-HIRSCHFELD's Lehrbuch der allgemeinen pathologischen Anatomie. 5. Aufl. Bd. 1. 155 pp. M. 3.—.
- de Bruyne, C.** .018.1.
1897. Les „cellules doubles“. (Vorl. Mitteil.) **Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 99—104.** [*Branchipus, Nepa, Ranatra, Periplaneta, Meconema, Aeschna.* Contre KORSCHOLT. Elles résultent d'une division amitotique du noyau sans division du cytoplasme. Signification de l'amitose.]
- Davenport, C. B.** .018.1.
1897. Experimental Morphology. Part I: Effect of chemical and physical Agents upon Protoplasm. London, Macmillan. 8°. 294 pp. 9 s. (Rev. by J. P. McMURRICH, Science, N. S. Vol. 5 No. 128 p. 923—924. — By E. A. ANDREWS, Amer. Natur., Vol. 21 No. 363, March, p. 212—213.) [Reaction of protoplasm to internal influences and modifications by these.]

- v. Erlanger, R.** .018.1.
1897. Zur Kenntnis der Zell- und Kernteilung. I. Ueber die Spindelbildung in den Zellen der Cephalopodenkeimscheibe. **Biol. Centralbl., Bd. 17 No. 20 p. 745—752.** 4 Figg. [Die in Ruhe befindlichen Kerne zeigen an beiden Polen je ein kl. Centrosom mit Polstrahlung, aber ohne Centroplasma. Centroplasma tritt erst bei der Spindelbildung um jedes Centrosom auf. Eigentliche Spindel bildet sich (Polstrahlungen entstehen durch Umordnung des Cytoplasmas unter Einfluß der Centrosomen) ganz aus Karyoplasma. Flüssigkeitsaustausch zwischen Kern oder Tochterkernen und Centroplasmen.]
- v. Koelliker, A.** .018.1.
1897. Ueber die Energiden von SACHS. **Verh. Anat. Ges. 11. Vers., p. 21—23; Disc. (VAN BENEDEN, VAN BAMBEKE, WALDEYER, SCHAFFER) p. 24—25; Verh. physik.-med. Ges. Würzburg, N. F. Bd. 31 No. 5. 21 pp.** [Deutung von Muskelfasern und Nervenfasern. Passive Energidenproducte der Tiere organisirt.] (**Ausz., Nat. Rundschau, Bd. 12 No. 43 p. 547—548.** — **Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 6 p. 519.**)
- Brodie, T. G.** .018.5.
1897. The Enumeration of Blood-Platelets. **Journ. of Physiol., London, Vol. 21 p. 390—395.**
- Giglio-Tos, Ermanno.** .018.5.
1897. L'ematopoesi nella lampreda. **Atti Accad. Sc. Torino, Cl. Sc. fis. mat., Vol. 32 Disp. 7 p. 248—262.** 1 tav. color. (Trad. **Arch. ital. Biol., Tome 27 Fasc. 3 p. 459—473.**) [Nella larva (*Ammocoetes branchialis*) l'organo ematopoetico è la valvola spirale dove le cellule madri del parenchima valvolare producono egli eritroblasti ed i leucoblasti, i quali si dividono per mitosi finchè sono nel parenchima valvolare.] (**Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 5 p. 354.**)
- Giglio-Tos, Ermanno.** .018.5.
1897. La struttura e l'evoluzione dei corpuscoli rossi del sangue nei Vertebrati. **Mem. Accad. Sc. Torino, (2) Vol. 47 p. 39—101.** 2 tav. color. (Relaz. dal L. CAMERANO, **Atti . . . Vol. 32 Disp. 3 p. 237—239.** — **Extr. Arch. ital. Biol., Tome 27 Fasc. 1 p. 110—181.** — **Abstr. Journ. R. micr. Soc. London, 1897 Pt. 3 p. 197.**) [Si distinguono 4 sorte di eritrociti primitivi (vertebrati prim.), granulosi (Lampreda ed embrioni), anellati con nucleo (Ittiopsidi e Sauropsidi), 4. anellati senza nucleo (Mammiferi). In tutti si dimostra la presenza di una sostanza emoglobigena. Si dà ragione della loro struttura, della forma discoide, ellittica, circolare, biconcava, della mancanza di un vero nucleo in quelli adulti dei mammiferi, della tendenza a disporsi in pila, della trasformazione della cromativa da cianofila in eritrofila ecc. Si dimostra che quelli dell' embrione non hanno nulla in comune con quelli dell' animale adulto, e questi sono una nuova formazione. Infine che la derivazione di questi eritrociti accompagna la filogenesi dei vertebrati in cui si trovano.]
- Horsley.** .018.5.
1897. Methylenblaufärbung der Blutkörperchen. (**Biol. Abt. ärztl. Ver. Hamburg.) München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 23 p. 625.**

- Pappenheim, Artur.** .018.5.
1896. Ueber Entwicklung und Ausbildung der Erythroblasten. *Arch. path. Anat.*, Bd. 145 Heft 3 p. 587—643. 2 Taf., 1 Fig.
- Petrone, Angelo.** .018.5.
1897. Contributo alla quistione sull' esistenza delle plastrine nel sangue normale. *Bull. Accad. Gioenia, N. S. Fasc. 48* p. 3—8. [Si può chiudere in senso affermativo la quistione.]
- Petrone, Angelo.** .018.5.
1897. Ricerche ulteriori sull' esistenza del nucleo nell' emasia adulta di altri Mammiferi — fissazione, colorazione semplice e doppia permanente: chiusura a secco. *Bull. Accad. Gioenia, N. S. Fasc. 48* p. 8—11.
- Petrone, Angelo.** .018.5.
1897. Ricerche complementari sull' esistenza del nucleo nell' emasia adulta dei Mammiferi. *Bull. Accad. Gioenia, N. S. Fasc. 48* p. 12—15.
- Ribbert.** .018.5.
1897. [Litteraturübersicht über Blutbestandteile.] *Deutsch. med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Litt.-Beil. No. 10 p. 65.
- Hunt, Reid.** .018.6.
1897. Some Experiments on the Lobster's Heart. (*Amer. physiol. Soc. Science, N. S. Vol. 5 No. 128* p. 907. [Some general properties of the cardiac muscle. Effect of changes of temperature.]

Anatomia animalium inferiorum (611.019).

- Beddard, Frank E.** .019.
1896. On the Anatomy of a Grebe (*Aechmophorus major*), with Remarks upon the Classification of some of the Schizognathous Birds. *Proc. zool. Soc. London, Pt. 3* p. 538—547. 7 Figg. [Visceral septa and cavities. Myology. Compar. with other Colymbi (syrinx). Inter-relationships of *Podicipidae*, *Laridae*, *Alcidae* (syrinx and tensores patagii).]
- Drew, Gilman A.** .019.
1897. Notes on the Embryology, Anatomy, and Habits of *Yoldia limatula* SAY. *J. Hopkins Univ. Circ.*, Vol. 17 No. 132 p. 11—14. 6 Figg.
- Gilson, Gustave.** .019.
1897. Cellules musculo-glandulaires et structure de la paroi du corps chez les Annélides. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 62—65. [Pas de membrane péritonéale. Continuité des zones glandulaire et musculaire. Cellules mixtes musculo-glandulaires.]
- Kingsley, J. S.** .019.
1897. *Amphiuma* and the Caecilians. (*Amer. morph. Soc. Science, N. S. Vol. 5 No. 115* p. 436. [Caecilians different from *Amphiuma* and all other Urodeles. Descend directly from some Stegocephalan ancestor.]
- Minot, Charles Sedgwick.** .019.
1897. Cephalic Homologies. A Contribution to the Determination of the Ancestry of Vertebrates. (*Brit. Ass. Adv. Sc., Toronto.*) *Amer. Natur.*, Vol. 31 No. 371 p. 927—943. [Affinities of *Amphioxus*, the Chordata, theories of origin of Vertebrates. Appendiculariae vs. Annelida. Further affinities of *Amphioxus*. Origin of Vertebrates: Mesoderm, pronephric duct, Vertebrate head.]

Masterman, A. T. .019.
1897. On the Diplochorda. 1. The structure of *Actinotrocha*. 2. The structure of *Cephalodiscus*. *Quart. Journ. micr. Sc.*, N. S. No. 158, 1: p. 281—339; 2: p. 340—366. 9 Pls. 14 Figg. [1. Complete Anatomy of *Actinotrocha* larva, studied whole and in section. Subneural gland. *Phoronis* and *Cephalodiscus* = Diplochorda, together with *Balanoglossus* (Hemichorda) = Archichorda. Comparison of *Actinotrocha* with *Balanoglossus* and *Tornaria chordata*. Phylogeny of *Balanoglossus*. 2. Anatomy. Paired chorda on the dorsolateral part of pharynx. Subneural gland of *Actinotrocha*. Characters of the Archichorda (*Phoronis*, *Cephalodiscus* and *Balanoglossus*.)]

Parmentier, P. .019.
1896. Les classifications établies depuis les grands embranchements jusqu'aux simples espèces, sur les seules données de la morphologie, sont-elles confirmées ou infirmées par l'anatomie? Le Mans, Monnoyer. 8°. 11 pp.

Compendia (611.02), Lexica (611.03), Scholae (611.04).

Reinke, Friedrich. .02.
1897. Anatomie des Menschen für Studierende und Aerzte. Mit genauer Berücksichtigung der neuesten anatomischen Nomenclatur. 1. Lief. Knochen, Bänder und Muskeln. Wien und Leipzig, Urban & Schwarzenberg, 1898 [Ende 1897]. 8°. 202 pp. fl. 2,40; M. 4,— [Zu anat. Atlanten als textlicher Leitfaden empfohlen.]

Schmaltz, R. .02.
1897. Anatomische Colleghftskizzen. Berlin, Rich. Schötz. 12 Taf. M. 1,—. (Bespr. v. RÜBELI, Schweiz. Arch. Tierheilk., Bd. 39 Heft 6 p. 280—281.)

Toldt, Carl. .02.
1897. Anatomischer Atlas für Studierende und Aerzte. Unter Mitwirkung von ALOIS DALLA ROSA herausgegeben. Lieferung 5. Bog. 49—67. E. Die Eingeweidelehre. Fig. 617—903, Register. Wien und Leipzig, Urban & Schwarzenberg. (Ref. von JOS. LARTSCHNEIDER, Wien. klin. Wochenschr., Jahrg. 10 No. 22 p. 526—527.)

Scripta collecta, Miscellanea (611.08).

Atkinson, Geo F. .08.
1897. Experimental Morphology. (Amer. Assoc. Adv. Sc., Sect. of Botany.) *Science*, N. S. Vol. 6 No. 145 p. 538—550. *Nature*, Vol. 57 No. 1463 p. 41—46.

... .08.
1897. Demonstrationen [von R. BODDAERT, BRACHET, BRAUS, A. VAN GEHUCHTEN, W. J. OTIS, H. RABL, PH. STÖHR, VAN DER STRICHT und SWAEN]. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 132—135.

Historia (611.09), Bibliographia (611.091), Biographia (611.092).

- Fasbender, H.** .09.
1897. Entwicklungslehre, Geburtshilfe und Gynäkologie in den Hippokratischen Schriften, eine kritische Studie. Stuttgart, F. Enke. 300 pp. 8°. (Ref. von J. CH. HÜBER, Münch. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 33 p. 921.)
- v. Kupffer, C.** .09.
1897. Ein Collegienheft nach IGNAZ DÖLLINGER'S d. A. Vorlesung über vergleichende Anatomie (Rectoratsrede). München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 28 p. 776—779.
- Romiti, G.** .092 C.
1897. LUIGI CALORI. Necrologe. Arch. ital. Biol., Tome 27 Fasc. 3 p. 479—483. — Catalogue des travaux publiés par L. CALORI. Ibid., p. 483—488.
- S[chuberg], A.** .092 E.
1897. RAPHAEL VON ERLANGER †. Zool. Centralbl., Jahrg. 4 No. 25 p. 888.
- Brooks, William K.** .092 H.
1897. WILLIAM HARVEY as an Embryologist. Bull. Johns Hopkins Hospit., Vol. 8 No. 77/78 p. 167—174.
- Gley, E.** .092 H.
1897. R. P. HEIDENHAIN †. Internéd. Biol., Année 1 No. 2 p. 27—29. [Nécrologue.] (Abstr., Nat. Sc., Vol. 12 No. 71 p. 65—66.)
- Mendel, Lafayette B.** .092 H.
1897. Professor RUDOLPH HEIDENHAIN. Science, N. S. Vol. 6 No. 148 p. 645—648.
- v. Ziemssen.** .092 H.
1897. KARL EWALD HASSE. München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 11 p. 282—283. Portr. [No. 12 beigelegt.]
- Haeckel, Ernst.** .092 M.
1897. FRITZ MÜLLER-DESTERRO. Ein Nachruf. Jena. Zeitschr. Nat., Bd. 31 Heft 2 p. 156—173. [FRITZ MÜLLER („Für DARWIN“) gest. in Blumenau, Brasilien, am 21. Mai 1897.] (Ausz. von O. BÜRSCHLI, Zool. Centralbl., Jahrg. 4 No. 25 p. 854—855.)

Angiologia (611.1).

- Schiefferdecker, P.** .1.
1897. Die Ernährung der Blutgefäßwandung und die Lymphbahnen derselben. Sitz.-Ber. niederrhein. Ges. Nat. Heilk. Bonn, 1. Hälfte B, p. 2—8.
- Pascheles.** .12 012.
1897. Ueber Dextrocardie. (K. K. Ges. Aerzte Wien.) Wien. klin. Wochenschr., Jahrg. 10 No. 25 p. 618—619.
- Glaevecke, . . und . . Doehle.** .13.1 013.
1897. Ueber eine seltene angeborene Anomalie der Pulmonalarterie. (Physiol. Ver. Kiel.) München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 34 p. 950.
- Hochstetter, Ferdinand.** .14 6 013.
1897. Zur Entwicklung der Venae spermaticae. Anat. Hefte, Heft 27 = Bd. 8 Heft 4 p. 802—811. 1 Fig. [Richtet sich gegen einige Angaben ZUMSTEIN'S und stellt dieselben richtig.]

- d'Hardivillier, D. A.** .23.
1897. Origine des bronches lobaires du Mouton. *C. R. Soc. biol. France*, (10) Tome 4 No. 36 p. 1002—1003. [Par ramification collatérale.]
- d'Hardivillier, D. A.** .23.
1897. Développement des bronches principales chez le Mouton. *C. R. Soc. biol. France*, (10) Tome 4 No. 38 p. 1040—1042, 1 Pl.; No. 39 p. 1054—1057, 3 Figg. [Les bronches principales sont nées par ramification collatérale. La bronche trachéale née de cette façon s'est ramifiée par dichotomie inégale.]
- Nicolas, A, et Z. Dimitrova.** .23.
1897. Note sur le développement de l'arbre bronchique chez le Mouton. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 37 p. 1019—1021. [Troncs bronchiques sont des bourgeons latéro-dorsaux de l'ébauche impaire. Bronche trachéale est un élément surajouté. Bronche cardiaque est une bronche ventrale. Asymétrie.]

Organa nutritionis (611.3).

- Allen, Harrison.** .31.4.
1897. On the Effects of Disease and Senility as illustrated in the Bones and Teeth of Mammals. *Science*, N. S. Vol. 5 No. 112 p. 289—294. (Ausz. von L. REH, Umschau, Jahrg. 1 No. 13 p. 231—233. — Ausz. v. S. ADAMS, Nat. Wochenschr., Bd. 12 No. 21 p. 244—249.) [11 laws of parallelism of effects of senility and disease, also in regard to phylogeny.]
- Gaudry, Albert.** .31.4.
1897. Présentation d'une note sur „La dentition des ancêtres des Tapirs“. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 125 No. 20 p. 755—756. [Dents molaires moins compliquées et plus petites.] (Ausz., Nat. Rundschau, Bd. 13 No. 4 p. 51.)
- Stewart, William.** .31.4.
1897. A Skull of a Hare and a lower Jaw of a Boar, illustrating the Law of Growth in the Teeth. *Trans. nat. Hist. Soc. Glasgow*, N. S. Vol. 5 Pt. 1 p. 149. [The Hare with Incisors of an abnormal size, curving spirally outwards; the canine teeth of the Boar curved backwards in an almost circular direction.]
- Sangalli, Giacomo.** .33 012.
1896. Ventriglio di Gallo con collo e capo di Pulcino sporgenti dall'alto del suo lato sinistro. *Commenti. Mem. R. Ist. lomb. Sc. Lett.*, Vol. 18 Fasc. 2 p. 31—37. 2 figg. sulla tav.
- Otis, Walter J.** .35.
1897. Präparate des Rectums. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 133—135. [Vorkommen von Taeniae recti.]
- Maas, O.** .37.
1897. Ueber ein Pankreas-ähnliches Organ bei *Myxine*. *Sitz.-Ber. Ges. Morph. Physiol. München*, Bd. 12, 1896, Heft 1/3 p. 46—58. 6 Figg. (Ausz. von E. GÖPPER, Zool. Centralbl., Jahrg. 3, 1896 No. 21 p. 741—742.)

- Laguesse.** .37 013.
1897. Sur les principaux stades du développement histogénique du pancréas. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 43—46. 5 Figg. Disc. (BRACHET, Aut., HEYMANS, Aut.) p. 46—47. [Description par ordre des stades.]
- MacBride, E. W.** .38.
1897. The Relationship of *Amphioxus* and *Balanoglossus*. *Proc. Cambridge philos. Soc.*, Vol. 9 Pt. 6 p. 309—313. [Origin of Coelom.]

Syst. lymphaticum, Thymus, Thyroidea etc. (611.4).

- Retterer, Ed.** .4 013.
1897. Histogenèse du tissu réticulé aux dépens de l'épithélium. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 25—36; Disc. (VENNEMAN, SCHAEFFER, VAN DER STRICHT, RABL, DE BRUYNE, WALDEYFR) p. 36—37. [Bourgeons épithéliaux donnent naissance aux éléments ronds. Charpente réticulée et leucocytes sont d'origine épithéliale.]
- Verdun, P.** .4 013.
1897. Sur les dérivés de la quatrième poche branchiale chez le chat. *C. R. Soc. biol. France*, (10) Tome 4 No. 36 p. 1003—1005. [Partie dorsale donne naissance à la glandule thyroïdienne, cul-de-sac ventral externe aux grains thymiques internes, cul-de-sac interne à la thyroïde latérale. Kystes à épithélium polymorphe. Parallélisme entre la 3e et la 4e poche.]
- Vincent, Swale.** .45.
1897. Further Observations upon the comparative Physiology of the suprarenal Capsules. *Proc. R. Soc. London*, Vol. 62 No. 381 p. 176—178. [The view that the paired suprarenals and the interrenal gland of Elasmobranchs correspond resp. to medulla and cortex confirmed by action of their extracts.]

Organa urogenitalia (611.6).

- Klein, Gustav . . .** .6.
1897. Ueber die Beziehungen der MÜLLER'schen zu den WOLFF'schen Gängen beim Weibe. (*Deutsche Ges. Gynäk.*) *München. med. Wochenschr.*, Jahrg. 44 No. 25 p. 688. [WOLFF'scher Gang wurde verfolgt vom Parovarium bis in den Hymen hinein. MÜLLER'scher Gang spaltet sich wohl vom W. G. ab.]
- Frankl, Oscar.** .61.
1897. Die Ausführwege der Harnsamenniere des Frosches. *Zeitschr. wiss. Zool.*, Bd. 63 Heft I p. 23—38. 1 Taf. [Injection vom LEYDIG'schen Gang aus zeigt Zusammenhang zwischen MALPIGHI'schen Körperchen mittelst sagittaler Commissurkanäle. Samenfäden im ganzen Kanalsystem. Loslösung der Peritonealtrichter vom MALPIGHI'schen Körperchen.] (Ausz. von J. W. SPENGLER, *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 4 No. 225 p. 886.)
- Paladino, G.** .65.1.
1897. Per il tipo di struttura dell'ovaja. *Rend. Accad. Sc. fis. mat. Napoli*, (3) Vol. 3 Fasc. II p. 232—236. 1 tav. [Varietà nei varii ordini. Struttura nel *Ursus arctos*.]

Organa motus (611.7).

Camerano, Lorenzo.

.7 019.

1897. Ricerche intorno alla struttura della mano e delle ossa pelviche nella *Balaenoptera musculus*. *Atti Accad. Sc. Torino*, Vol. 32, Cl. Sc. fis., mat., nat., Disp. 5 p. 205—213. 1 tav. [Rapporti esatti di posizione delle dita. Il modo di terminarsi delle ultime falangi. Numero delle falangi delle varie dita. Rudimento del 3^o dito.] (Résumé franç. par l'auteur: *Arch. ital. Biol.*, T. 27 Fasc. 2 p. 196—201.)

Osteologia (611.71), Syndesmologia (611.72).

Allen, Harrison. Effects of Disease and Senility illustrated in Bones and Teeth [supra .314]. .71.

Zwief, Wilhelm.

.71.

1897. Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung der Amphibiengliedmaßen, besonders von Carpus und Tarsus. *Zeitschr. wiss. Zool.*, Bd. 63 Heft 1 p. 62—114. 2 Taf. [Vergleich. Anatomie. Entwicklung bei Tritonen. Carpus der Anuren. Stellung des Naviculare. Praepollex. Bestätigung früherer Angaben über den Tarsus der Anuren.] (Auch als Tübinger Zool. Arb., Bd. 2 No. 8 p. 307—359. Sep. Leipzig, W. Engelmann. 3 M.)

Jackel, Otto.

.71 016.

1896. Die Organisation von *Archegosaurus*. *Zeitschr. Deutsch. geol. Ges.*, Bd. 48 Heft 3 p. 505—522. 10 Abb. (Abstr. by G. B[AUR], *Amer. Natur.*, Vol. 31 No. 371 p. 975—980.) [Schädel, Wirbelsäule.]

Schultze, O.

.71 016.

1896. Ueber den *Pithecanthropus erectus* DUBOIS. *Sitz.-Ber. phys.-med. Ges. Würzburg*, No. 9 p. 130—133. (Ausz., *Gaea*, Jahrg. 32 No. 10 p. 633—634.)

Wortman, J. L.

.71 016.

1897. The Ganodonta and their Relationship to the Edentata. *Bull. Amer. Mus. nat. Hist.*, Vol. 9 Art. VI p. 59—110. 36 Cuts. (Abstr., *Amer. Nat.*, Vol. 31 No. 367, July, p. 612. — *Nat. Sc.*, Vol. 11 No. 67 p. 150—153. — By H. F. O[SBORN], *Science*, N. S. Vol. 5 No. 120 p. 611—612.) [Skeleton. Enamelled teeth.]

Waite. Variations in the brachial and lumbo-sacral Plexi of *Necturus* [infra .83.2]. .71.1.

Gaupp, E.

.71.1 013

1897. Die Entwicklung der Wirbelsäule. IV—VI. Zusammenfassende Uebersicht. *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 4 No. 16 p. 533—546; No. 25 p. 849—853; No. 26 p. 889—901. [H. JOSEPH, 1895; 7 Arbeiten von V. v. EBNER, 1895—96; H. H. FIELD, 1895; A. BERGFELDT, 1896; H. KLAATSCH, 1897; A. GOETTE, 1896; E. GÖPPERT, 1896, 1897; A. DAVISON, 1897; G. H. PARKER, 1896.]

Leboucq, H.

.71.7.

1897. Le développement du squelette de l'aile du Murin (*Vespertilio murinus*). *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 79—81. [Signification du petit cartilage accolé au bord cubital du 5me doigt.]

Myologia (611.73—611.75), **Tela conjunctiva** (611.76).

Sherrington, C. S., and E. H. Hering. .73.

1897. Antagonistic Muscles and reciprocal Innervation. Fourth Note. Proc. R. Soc. London, Vol. 62 No. 351 p. 183—187.

Alezais. .73.27.

1897. Note sur les muscles masticateurs du Cobaye. C. R. Soc. biol. France, (10) Tome 4 No. 39 p. 1068—1070. [Fusion des divers plans du masséter ext., présence d'un faisceau détaché, union des 2 portions du masséter int., faisceau unissant les 2 masséters nodules fibro-cartil. dans tendons antér., insertion et disposition feuilletée du ptérygoidien int., digastrique indépendant sans tendon interméd., muscle transverso-maxill. rudimentaire.]

Lesbre,73.84.

1897. Note sur l'existence du long supinateur chez un cheval. C. R. Soc. biol. France, (10) Tome 4 No. 36 p. 997—998. [Rencontré pour la première fois.]

Integumentum (611.77—611.78).

Flemming, W. .77.

1897. Einfluß von Licht und Temperatur auf die Färbung der Salamanderlarve. (Physiol. Ver. Kiel.) München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 7 p. 184. [Sowohl Licht als erhöhte Temperatur wirkt bleichend auf die Larven ein.]

Systema Nervorum (611.8).

McClure, C. F. W. .81.

1897. The primary Segmentation of the Brain. Science, N. S. Vol. 5 No. 111 p. 260—261. [Rev. of a paper of H. V. NEAL, On the „Segmentation of the Nervous System of *Squalus acanthias*“. On the value of the neuromeres.]

Henrich, G. .81 013.

1897. Untersuchungen über die Anlage des Großhirns beim Hühnchen. Sitz.-Ber. Ges. Morph. Physiol. München, Bd. 12, 1896, Heft 1/3 p. 96—133. 21 Figg.

Harrington, D. W. .83.

1897. The Innervation of the Heart of Guinea Pig [*Cavia*]. (Amer. physiol. Soc.) Science, N. S. Vol. 5 No. 128 p. 907—808.

Huber, G. C., and Mas De Witt. .83.

1897. Endings of Sensory and Motor Nerves in the „Muscle Spindles“ of Voluntary Muscle with demonstration of preparations. (Amer. physiol. Soc.) Science, N. S. Vol. 5 No. 128 p. 908—909. [Large medullated fibres (sensory) divide often into several branches, enter spindle and losing sheath terminate in band-like structures wound around muscle fibres.]

Hunt, Reid, and D. W. Harrington. .83.

1897. The Innervation of the Heart of the Opossum (*Didelphys virginiana*). (Amer. physiol. Soc.) Science, N. S. Vol. 5 No. 128 p. 906—907.

- Kohlbrugge, I. H. F.** .83.
1897. Muskeln und periphere Nerven der Primaten, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Anomalien. Eine vergleichend-anatomische und anthropologische Untersuchung. *Verh. Akad. Wet. Amsterdam*, (2) **D. 5 No. 6.** 246 pp. (Versl. bij ZAAIJER, Versl. wit. nat. Afd. Akad. Wet. Amsterdam, D. 5 p. 201—203.) [Monographisch bearbeitet.] Sep. Amsterdam, J. Müller. 8^o. 246 pp. 1 Tab. M. 4.80.
- Sweet, Georgina.** .83.2.
1897. On the Variations in the spinal Nerves of *Hyla aurea*. *Proc. R. Soc. Victoria, N. S. Vol. 9 p. 264—296.* 6 Figg. 19 Tables. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, Pt. 6 p. 522.)
- Waite, F. C.** .83.2.
1897. Variations in the brachial and lumbo-sacral Plexi of *Necturus maculosus* RAFINESQUE. (Contr. zool. Lab. Harvard Coll., No. 85.) *Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll.*, Vol. 31 No. 4 p. 71—92. 2 Pls. [No interpolation of vertebrae. Shifting of girdle due to development at a new point. Displacement of strength-centre of plexus.]
- Henchman, A. P.** .84 019.
1897. The Eyes of *Limax maximus*. (Amer. morph. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 115 p. 428—429. [Optic ganglion. Sclerotic capsule. Retina. Vitreous humor. Lens. Corneal layer.]
- Patton, W.** .84 019.
1897. The Visual Centres of Arthropods and Vertebrates. (Amer. morph. Soc.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 115 p. 431—432. [Comparison of the median ocellus of *Limulus* and the Arachnida with the pineal eye of Vertebrates, and of the lateral eyes of *Limulus*, Merostomata and Vertebrates. Optic ganglion of Insects.]
- Huss, Georg.** .88.
1897. Beiträge zur Kenntnis der ELMER'schen Organe in der Schnauze von Säugern. *Zeitschr. wiss. Zool.*, Bd. 63 Heft 1 p. 1—22. 1 Taf. [Structur der E. O. bei *Talpa* und Uebergang zu denselben bei *Crocidura*. Innervation. VATER-PACINI'sche Körperchen. Nervenendigungen zwischen 2 E. O.] (Auch als Tübinger Zool. Arb., Bd. 2 No. 7 p. 285—306.)
- Loey, William.** .88.
1897. Primitive Sense-Organs of Vertebrates and their Relations to the higher ones. (So. Club Northwest. Univ.) *Science*, N. S. Vol. 5 No. 117 p. 524. [A brief abstract.]

Partes corporis; Topographia (611.9).

- Tornier, Gustav.** .98.
1896. Ueber eine experimentell erzeugte Doppelgliedmaße (*Molge cristata*). *Sitz-Ber. Ges. nat. Fr. Berlin*, No. 8 p. 144—145. [Durch Anbringen eines Fadens wurde die Regeneration an einer Stelle verhindert.]

Abgeschlossen am 7. März 1898.

Anatomischer Anzeiger.

Herausgegeben von Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in Jena.

Vierzehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Councilum bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 6. Ausgegeben am 14. April 1898.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

- Darwin, Ch.** 575.
1897. The Origin of Species by Means of natural Selection or the Preservation of favoured Races in the Struggle for Life. New Edit., London. 8°. 21 + 432 pp.
- MacDermott, G. M.** 575.
1897. Evolution and Revelation: being a brief and elementary sketch of DARWIN's theory, comparison thereof, with bible account of creation. London, Jarrold. 12°. 12 pp. 2 s.
- Haacke, Wilhelm.** 575.
1897. Aus der Schöpfungswerkstatt. Berlin, Allgem. Ver. f. deutsche Litt. 2. Aufl. 8°. IX, 326 pp.
- Haeckel, Ernst.** 575.
1897. Natürliche Schöpfungsgeschichte. 9. wesentlich verbess. und teilweise umgearb. Aufl. Mit dem Portrait des Verfassers und 30 Tafeln, sowie zahlreichen Holzschnitten, Stammbaum und systematischen Tabellen. 2 Bde. geh. M. 12,—; in 1 Bd. M. 14,50, in 2 Bdn. M. 16,50.
- Haycraft, J. B.** 575.
1897. Darwinisme en maatschappelijke Vooruitgang. Met een voorrede en vertaald onder toezicht van S. R. STEINMETZ. 's Hage. 8°. 6 + 224 pp.
- Hewitt, J. D. R.** 575.
1897. Creation, with Development or Evolution. London, Paul. 8°. 212 pp.
- Hinz, Friedrich.** 575.
1897. Die Rätsel der Entstehung und Entwicklung des Menschen und deren Lösung. In neuer Beleuchtung dargestellt für Aerzte und Laien. Neusalz a/O., Selbstverlag. 8°. 36 pp.

- M. W.** 575.
1897. Der Mensch im Mutterleibe und die Stammesgeschichte des Menschen. Nebst einem Anhang: Anthropologische Studien. Würzburg, K. Beißwanger. 8°. 39 pp.
- Debierre, Ch.** 575.1.
1897. L'hérédité normale et pathologique. Paris, Masson. 8°. 40 pp.
- Kohlbrugge, J. H. F.** 575.1.
1897. Der Atavismus. 1) Der Atavismus und die Descendenzlehre. 2) Der Atavismus und die Morphologie der Menschen. Utrecht, G. J. C. Scrinierius. 8°. 31 pp.
- Reh, Neolamarekismus [v. infra .84]. 575.1.

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

- Michael, A. D.** 578.
1897. Presidential Address: Suggestions as to Points connected with the Microscope and its Accessories still needing Improvement. Résumé of the Anatomy of *Bdella*. Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 2 p. 97—106.
- Böhm, Alexandre, et Albert Oppel.** 578.02.
1897. Manuel de technique microscopique. Traduit par ETIENNE DE RONVILLE avec préface par ARMAND SABATIER. 2. édit. franç. rev. et augmentée. Paris, Vigot frères. 8°. VIII, 280 pp. avec figg.
- Balsamo, Francesco.** 578.2.
1897. Sull' uso di un sistema divergente per ingrandire l'immagine nel microscopio. Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 10 p. 20—23. 2 figg.
- Nelson, Edward M.** 578.3.
1897. On a new Mechanical Stage. Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 3 p. 185—187. 5 Figg.
- Giles, G. M.** 578.4.
1897. On a simple method of Photomicrography by an Inexpensive Apparatus. Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 2 p. 164—170. 2 Figg.
- Wright, A. E.** 578.4.
1897. [A Method of measuring and counting microscopic Objects.] Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 2, Proceed. p. 182—183. [By projecting a minified image of a scale or a system of squares upon the objects.] — Anon. Method of projecting a micrometric Scale upon a microscopic Specimen. Ibid., Pt. 3 p. 245—247. 3 Figg.
- Eger, L.** 579.
1897. Der Naturalien-Sammler. Praktische Anleitung zum Sammeln, Präpariren, Conserviren organischer und unorganischer Naturkörper. 6. Aufl. Wien, W. Frick. 8°. III, 143 pp. 37 Abb.

Teratologia (611.012).

- Bigot, A.** .012.
1897. Origine de l'oeil cyclope. Bull. Soc. linn. Normandie, (5) Vol. 1 Fasc. 1 p. 85—87.

- Franck, Louis.** .012.
1896. Ein Fall von doppelter Lippen-Kiefer-Gaumenspalte mit Defect des Os intermaxillare und des Vomer. Inaug.-Diss. Würzburg. 8^o. 47 pp.
- Friedmann, Abraham.** .012.
1897. Eine Frucht mit Spina bifida und mehreren anderen Mißbildungen. Inaug.-Diss. Königsberg i/Pr. 8^o. 28 pp.

Embryologia (611.013).

- Beckmann, Heinrich.** .013.
1897. Ueber einen Fall congenitaler Knorpelreste am Halse. Inaug.-Diss. München. 8^o. 35 pp.
- Herlitzka, Amedeo.** .013.
1897. Ricerche sulla differenzione cellulare nello sviluppo embrionale. Arch. Entw.-Mech., Bd. 6 Heft 1 p. 45—103. 1 Taf., 12 Figg. [*Molge cristata*. Cellule dell' intestino. La diff. si inizia quando il deutoplasma comincia a diminuire. La forma geometrica è costante per ciascuna differ. qualunque sia l'età, anche negli embrioni ottenuti da uno solo dei 2 primi blastomeri. Teorie di DELAGE, de VRIES, DRIESCH, HERTWIG, ROUX e WEISMANN. Critica.]
- Keibel, F.** .013.
1897. Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. In Verbindung mit KAESTNER, KOPSCH, MEHNERT, MINOT, NICOLAS, REIGHARD, SCHAFER, SEMON, SOBOTTA, WHITMAN. I. Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte des Schweines (*Sus scrofa domesticus*). Jena, G. Fischer. 4^o. 114 pp. 3 lith. Taf. M. 20,—.
- Legge, F.** .013.
1897. Di una men frequente forma di degenerazione riscontrata in alcune uova del *Gonygylus ocellatus*. Cagliari, tip. Muscas di P. Valdès. 8^o. 11 pp.
- Jablonowski, Josef.** .013.33.
1897. Beiträge zur Beurteilung des Primitivstreifens des Vogeleies. Inaug.-Diss. Berlin. 8^o. 29 pp.
- Mitrophanow, Paul.** .013.33.
1897. Teratogenetische Studien. II. Experimental-Beobachtungen über die erste Anlage der Primitivrinne der Vögel. (Vorläuf. Mitteil.) Arch. Entw.-Mech., Bd. 6 Heft 1 p. 104—108. 1 Taf. [Unabhängigkeit der Primitivrinne von der Sichel.]
- Friedrich, Richard.** .013.83.
1897. Ueber Filamenta amnii tubulosi und deren Folgezustände. (AHLFELD'Sche Amnionstränge.) Marburg. 8^o. 29 pp. 1 Doppeltaf.
- Fischel, Alfred.** .013.9.
1897. Experimentelle Untersuchungen am Ctenophorenei. I. Von der Entwicklung isolirter Eiteile. Arch. Entw.-Mech., Bd. 6 Heft 1 p. 109—130. 1 Taf. [Zahl der Rippen der aus einem Ei hervorgegangenen Larven betrug stets 8. Aus Blastomeren des 8-Stadiums erzeugte Larven besaßen nur eine Rippe. Localisation der Rippenanlagen. Differenzirung der übrigen Organe. Deutungen.]

Ribbert,013.9.

1897. Ueber Veränderungen transplantirter Gewebe. *Arch. Entw.-Mech.*, **Bd. 6 Heft 1 p. 131—147.** [Epidermis, Conjunctiva, Trachealschleimhaut. Talg- und Speicheldrüsen. Leber, Niere, Hoden, Ovarium, Bindegewebe, Knochen. Rückbildung. Die meisten Gewebe atrophiren oder werden resorbirt, andere bleiben lange bestehen. Analogien mit pathologischen Verhältnissen.]

Histologia (611.018).

Buchner, H. .018.1.

1897. Die Bedeutung der activen löslichen Zellproducte für den Chemismus der Zelle. (Ges. Morph. Physiol. München.) *München. med. Wochenschr.*, **Jahrg. 44 No. 12 p. 299—302; Disc. p. 321—322.** [Albumin in dem Preßsft von Bacterien.]

Gardiner, Walter. .018.1.

1897. The Histology of the Cell Wall, with special reference to the mode of connexion of cells. (Preliminary communication.) *Proc. R. Soc. London*, **Vol. 62 No. 380 p. 100—112.** 8 Figg. [Botanical. Endosperm cells. New method.] (Ausz. von F. M[ATZDORFF], *Nat. Rundschau*, **Bd. 13 No. 1 p. 7—9.**)

Heidenhain, M. .018.1.

1897. Ueber die Mikrocentren in den Geweben des Vogelembryos, insbesondere über die Cylinderzellen und ihr Verhältnis zum Spannungsgesetz. Nach Untersuchungen in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. THEOD. COHN. *Morphol. Arbeit.*, **Bd. 7 Heft 1 p. 200—224.** 4 Figg. im Text. [Embryonen bis zum 4. Tage. Vorkommen bei den verschiedensten Geweben. Epithelium. Lagerung der Centren. Theoretische Folgerungen.]

Heidenhain, M. .018.1.

1897. Ueber die Mikrocentren mehrkerniger Riesenzellen, sowie über die Centrialkörperfrage im Allgemeinen. *Morph. Arb.*, **Bd. 7 Heft 1 p. 225—280.** 20 Abb. [Aus einer mesenterialen Lymphdrüse des Kaninchens. Keine Centrialkörperzerstreuung. Periphere Lage der Kerne. Mikrocentrum ist das Organ, das die Angriffspunkte des centrisch geordneten Systems motorischer Kräfte auf sich vereinigt.]

Heidenhain, Martin. .018.1.

1897. Neue Erläuterungen zum Spannungsgesetz der centrirtten Systeme. *Morph. Arb.*, **Bd. 7 Heft 2 p. 281—365.** 27 Figg. [Statik der ruhenden Zelle. Ausführliches über des Verf. neues Modell und Versuche mit demselben.]

Herlitzka, Differenzione cellulare nello sviluppo embrionale .018.1.
[supra .013].

Chatin, Joannes. .018.3.

1897. Formes de passage dans la tissu cartilagineux. *C. R. Acad. Sc. Paris*, **Tome 125 No. 19 p. 738—740.** [Selérotique des Sauriens. Cellules rameuses ou anastomosées.]

- Gulland, G. Lovell.** .018.5.
1897. On the granular Leucocytes. (Abstr. from Journ. Physiol., Vol. 19 No. 5/6.) **Rep. Lab. Coll. Physic. Edinburgh, Vol. 6 p. 52—54.**
- Latschenberger, J.** .018.5.
1897. Ueber das physiologische Schicksal der Blutkörperchen des Hämoglobinblutes. (Verh. Physiol. Ges. Club Wien.) **Wien. klin. Wochenschr., Jahrg. 10 No. 15 p. 363—364.** (Vgl. A. A., Bd. 12 p. 169.)
- Pacc, Domenico.** .018.8.
1897. Sulla degenerazione e rigenerazione delle fibre nervose midollari periferiche. Ricerche sperimentali e microscopiche. **Boll. Soc. Natur. Napoli, Vol. 10, 1896, p. 114—178.** 1 tav. [La parte distaccata cade sempre in degenerazione. Cariocinesi, spesso atipica, delle guaina di SCHWANN e dell' endoneuro. Riparazione da parte del segmento non degenerato del moncone centrale. Rane, Tritone, Conigli.]
- Pugnat, Ch. Am.** .018.8.
1897. Sur les modifications histologiques des cellules nerveuses dans l'état de fatigue. **C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 125 No. 19 p. 736—738.** [Diminution de volume du corps cellulaire et du noyau. Disparition de la substance chromatique.] (Ausz., Nat. Rundschau, Bd. 13 No. 5 p. 64.)

Anatomia animalium inferiorum (611.019).

- Laur, Ernst.** .019.
1897. Bau und Leben der landwirtschaftlichen Haussäugetiere. Leitfaden für landwirtschaftliche Schulen. Berlin, Paul Parey. 8°. VIII, 68 pp. 64 Abb. 5 Taf.
- Mazza, F.** .019.
1897. Ricerche morfologiche e biologiche sulla *Lebias calaritana* BONELLI. **Atti Soc. ligust. Sc. nat. geogr., Vol. 8 No. 3 p. 330—339.** 4 figg. [Distinzioni specifiche. Dimorfismo sessuale. Abito di nozze. Ovario e uova. Filamenti delle uova. Biologia.]

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

- Morphologische Arbeiten.** .05.
1897. — Hrsg. von GUSTAV SCHWALBE. Jena, G. Fischer. Bd. 7, 3 Hefte. 8°. Tit., Inh. 712 pp. 23 Taf. u. 118 Figg. i. Text.
Inhalt: 1) v. Anat. Anz., Bd. 13, Bibliogr. p. 41.
2) HEIDENHAIN, Neue Erläuterungen zum Spannungsgesetz der centrirten Systeme. — DAUEN, Ueber eine rudimentäre Drüse beim weiblichen Triton. — BARTHOLDY, Die Arterien der Nerven. — PFITZNER, Ein Fall von Verdoppelung des Zeigefingers. — Ders., Ein Beitrag zur Kenntnis der secundären Geschlechtsunterschiede beim Menschen.
3) THILENIUS, Die Farbenwechsel von *Varanus griseus*, *Uromastix acanthinurus* und *Agame inermis*. — FRIEDMANN, Beiträge zur Zahnentwicklung der Knochenfische. — MÜNCH, Ueber die Entwicklung des Knorpels des äußeren Ohres. — WEBER, Zur Entwicklungsgeschichte des uropoetischen Apparates bei Säugern mit besonderer Berücksichtigung des Ausbildungsgrades der Urniere zur Zeit des Auftretens der bleibenden Niere. — FRÉDÉRIC, Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Aeste der Aorta descendens beim Menschen.

Edinburgh. .05.
1897. — Reports from the Laboratory of the Royal College of Physicians, Edinburgh. Edited by J. BATTY TUKE and D. NOEL PATON. Edinburgh, Will. F. Clay. Vol. 6. 8°. XI, 303 pp. 11 Pls.

London. .06.
1897. Journal of the Royal Microscopical Society; containing its Transactions and Proceedings, and a Summary of current researches relating to Zoology and Botany (principally Invertebrata and Cryptogamia), Microscopy, etc. Edited by A. W. BENNETT, R. G. WEBB, J. ARTHUR THOMSON. London, Williams & Norgate, Dulau & Co. 8°. For the Year 1897. 6 Pts. XXXIV, 644 pp. 7 Pls., 53 Figg.

Angiologia (611.1).

Frédéric, J. .13.2.
1897. Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Aeste der Aorta descendens beim Menschen. *Morph. Arb.*, Bd. 7 Heft 3 p. 691 — 712. 13 Figg. [Detaillirte Beschreibung auch der kl. Aestchen.]

Organa respirationis (611.2).

Stieda, L. .22.
1897. Ueber ein neues Kehlkopf-Modell. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 15 — 16. [Von Hrn. OSTERLOH, Leipzig. Bewegung der Gießbeckenknorpel.]
Simmonds,23.
1897. Ueber Formveränderungen der Luftröhre. (*Aerztl. Ver. Hamburg.*) *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 19 p. 140. — *München. med. Wochenschr.*, No. 16 p. 431.

Organa nutritionis (611.3).

Oppel, Albert. .2.
1897. Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere. 2. Teil. Schlund und Darm. Jena, G. Fischer. 8°. 682 pp. 4 Taf., 343 Abb. [Alphab. und system. Tiertabelle. Ausf. Litteraturverz.]

Chiari, O. .31.2 012.
1897. Angeborene membranöse Faltenbildung im hinteren Glottisanteile. *Wien. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 10 No. 25 p. 607—608. 2 Figg.

Friedmann, Emil. .31.4.
1897. Beiträge zur Zahnentwicklung der Knochenfische. *Morph. Arb.*, Bd. 7 Heft 3 p. 545—582. 16 Figg. [*Esox lucius*. Placoide Anlagen ohne Schmelz, Ersatzzähne der Kiefer entstehen an einzelnen Zapfen, diejenigen des Gaumens regellos. *Cyprinus carpio*. Histologisches. Rudimentärer Schmelzbelag. Aufbau des Zahnbeins.]

Boedecker, C. F. W. .31.4 02.
1897. Die Anatomie und Pathologie der Zähne. (Aut. deutsche Ausg.) Wien und Leipzig, Braumüller. 670 pp. 325 Abb. (Ref. v. R. K., *Wien. med. Wochenschr.*, Jahrg. 47 No. 2 p. 78.)

- Bianchi, A., et Ch. Comte.** 33.
1897. Des changements de forme et de position de l'estomac chez l'homme, pendant la digestion, étudiés par la projection phonendoscopique. *Arch. Physiol. Paris*, (5) Tome 9 No. 4 p. 891—904.
- Oppel, Albert.** 33.
1896. Ueber den Magen der Monotremen, einiger Marsupialier und von *Manis javanica*. SEMON, *Zool. Forschungsreis.*, Bd. 2 Lief. 3 p. 277—300. Taf. XXIII—XXVI. [Beschreibung des Magens von *Echidna aculeata*, var. *typica*; *Ornithorhynchus anatinus*; *Dasyurus hallucatus*; *Perameles obesula*; *Phalangista (Trichosurus vulpecula)*; *Phascolarctus cinereus*; *Manis javanica*. Vergleichende Bemerkungen und Schlußfolgerungen.]
- Gerota, D.** 34.
1897. Sur la gaine du plexus myentérique de l'intestin. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 117—118; *Disc. (RETZIUS, WALDEYER)* p. 118—119. [Technique. Injection.]
- Stöhr, Philipp.** 34 018.
1898. Ueber die Entwicklung der Darmlymphknötchen und über die Rückbildung von Darmdrüsen. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 51 Heft 1 p. 1—55. 4 Taf. [Die Darmleukozyten der Säuger nicht aus dem Epithel, sondern im Bindegewebe der Schleimhaut. Im Wurmfortsatz des Menschen bilden sich in embryonaler Zeit Darmdrüsen völlig zurück.]
- Berry, Richard J. A.** 34.5.
1897. The Anatomy of the Caecum. (Abstr. from *Anat. Anz.*, Bd. 10 No. 13.) *Rep. Lab. Coll. Physic. Edinburgh*, Vol. 6 p. 58—64.
- Berry, Richard J. A.** 34.5.
1897. The Anatomy of the Vermiform Appendix. (Abstr. from *Anat. Anz.*, Bd. 10 No. 24.) *Rep. Lab. Coll. Physic. Edinburgh*, Vol. 6 p. 65—71.
- Berry, Richard J. A.** 34.5.
1897. The caecal Fossae and the topographical Anatomy of the Vermiform Appendix. Brief summary of „The caecal Fossae and the topographical Anatomy of the Vermiform Appendix“, published by WILLIAM F. CLAY. *Rep. Lab. Coll. Physic. Edinburgh*, Vol. 6 p. 72.
- Müller, Wilhelm.** 34.5.
1897. Zur normalen und zur pathologischen Anatomie des menschlichen Wurmfortsatzes. *Jenaische Zeitschr. Naturw.*, Bd. 31 = 24 Heft 2 p. 195—224. [1) Der normale Wurmfortsatz. 2) Der Verschluss des Wurmfortsatzes. 3) Der Durchbruch des Wurmfortsatzes.]
- Stöhr, Ph.** 34.5.
1897. Ueber die Rückbildung von Darmdrüsen im Processus vermiformis des Menschen. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 54—56; *Disc. (SCHAFFER, Vortr.)* p. 56. [Drüsen schnüren sich ab und zerfallen unter Beteiligung von Leukozyten. Leukozyten entstehen unabhängig vom Epithel.]
- Tandler, Julius.** 38.3.
1897. Ueber Mesenterialvarietäten. *Wien. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 10 No. 9 p. 212—216. 3 Figg.

Syst. lymphaticum, Thymus, Thyreoidea etc. (611.4).

- Küttner, . . .** .42
 1897. Ueber die Lymphgefäße der Zunge mit Beziehung auf die Verbreitungswege des Zungen-Carcinoms. (26. Congr. deutsch. Ges. Chir.) **Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 13 p. 91.** — **München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 19 p. 517.**
- Teichmann, L.** .42
 1897. Naczynia limfatyczne w sprawach zapalnych błon surowicznych, tudzież płuc i wątroby. (Die Lymphgefäße bei entzündlichen Processen seröser Häute, ferner der Lungen und der Leber.) **C. R. Cl. Sc. mat. nat. Acad. Sc. Cracovie, Vol. 34 p. 1—23.** (Polnisch.) (Deutsch. Ausz.: Bull. intern. Acad. Sc. Cracovie, Oct. 1896, p. 356—363.) [Verlauf und Ausbreitung der Lymphgefäße auch in normalen Organen.]
- Stöhr, Ph.** .46
 1897. Ueber die Entwicklung der Darmlymphknötchen. **Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 47—52; Disc. (KLAATSCH, STIEDA, VOTR., RETTERER, SCHAFFER) p. 52—54.** [Gegen die Darstellung von RETTERER. Gegen die Abstammung des Skelets aus dem Ektoderm. Ursprung der Milz. Schicksal der Hypochorda.]

Organa urogenitalia (611.6).

- Daum, Johannes.** .6
 1897. Ueber eine rudimentäre Drüse bei weiblichen Tritonen. **Morph. Arb., Bd. 7 Heft 2 p. 366—392.** 13 Figg. [Bauchdrüse des ♂ in rudimentärer Form. Beschreibung derselben und der Cloake.]
- Federici, N.** .6
 1897. Sull' apparecchio genito-urinario del *Gongylus ocellatus* FORSK. **Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 10 p. 179—192.** 1 tav. [Incl. Cloaca. Corpi grassi.]
- v. Marchthurn, Alois Valenta.** .6
 1897. Ein Fall von kolossaler, erblicher Fruchtbarkeit. **Wien. med. Wochenschr., Jahrg. 47 No. 3 p. 103.** [32 Kinder, 2 Geburten mit 4, 6 mit 3, 3 mit 2, deren Mutter ein Vierling mit 38 Geschwistern war. Von H. X. BOER, 1808, beschriebener Fall.]
- Weber, Siegfried.** .6
 1897. Zur Entwicklungsgeschichte des uropoetischen Apparates bei Säugern mit besonderer Berücksichtigung (des Ausbildungsgrades) der Urniere zur Zeit des Auftretens der bleibenden Niere. **Morph. Arb., Bd. 7 Heft 3 p. 611—690.** 2 Taf. [Eröffnung des Sinus urogen. Urniere und definitive Niere, Zeitraum zwischen der Involution der einen und der Evolution der anderen. Lagebeziehungen der Nierenknospe zum WOLFFschen Gange. Normentabellen. Mensch, Maulwurf, Maus, Meerschweinchen, Schwein.]
- Plato, Julius.** .6
 1897. Zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie der Geschlechtsorgane. **Arch. mikr. Anat., Bd. 50 Heft 4 p. 640—685.** 1 Taf. [Entwicklung und physiologische Bedeutung der interstitiellen Zellen des Hodens. Vergleich mit den Thecazellen des Ovariums. Interstitielle Zellen des Hodens = trophische Hilfszellen.]

- Janson, L.** .6 012.
1897. Ueber scheinbare Geschlechts-Metamorphose bei Hühnern. *Mitt. deutsch. Ges. Nat.-, Völkerk. Ostasiens, Tokyo, Heft 60 p. 478—480.* [Umwandlung eines Huhnes in einen Hahn (äußerlich und Stimme) infolge von Schwund des (♀) Genitalapparates: Pseudo-Hermaphroditismus muliebris externus acquisitus.]
- Gregory, Emily Ray.** .61.
1897. Origin of the Pronephric Duct in Selachians. *Zool. Bull. Boston, Vol. 1 No. 3 p. 123—129.* 8 Figg. [Sufficient evidence of genetic connection with ectoderm. Position of pronephros in *Acanthias* as described in *Pristiurus.*]
- Schwalbe, E.** .61 012.
1897. Ueber angeborene Lageanomalien der Niere. (Naturhist. Ver. Heidelberg.) *München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 p. 460—461.*
- Waldeyer, W.** .61.7.
1897. Bemerkungen über die Lage des Ureter. *Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 18—20; Disc. (v. BARDELEBEN, Vortr., LEBOUQ) p. 20—21.*
- Kapsammer, G., und J. Pal.** .62.
1897. Ueber die Bahnen der motorischen Innervation der Blase und des Rectum. *Wien. klin. Wochenschr., Jahrg. 10 No. 22 p. 519—520.*
- v. Koelliker, A.** .64.
1897. Ueber die TYSON'schen Drüsen des Menschen. *Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 7; Disc. (STIEDA, BONNET) p. 7—8.* [Verf. hält an der Existenz derselben fest.]
- Stieda, L.** .64.
1897. Ueber die vermeintlichen TYSON'schen Drüsen. *Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 6.* [Nach Befunden von H. SPRUNK. Leugnet ihre Existenz an der männl. Eichel.]
- Rübeli.** .64.
1897. Ueber das Corpus cavernosum bei wiederkäuenden Haustieren. *Schweiz. Arch. Tierheilk., Bd. 39 Heft 6 p. 241—255.* [In der Crura und soweit Septum reicht, ist der Bau wie beim Pferd. Weiter distalwärts ist der Bau anders. Beim Rinde findet eine Anschwellung durch Blutzufluß nicht statt. Bau der Eichel.]
- v. Franqué, [Otto].** .66.
1897. Cervix und unteres Uterinsegment während und nach der Schwangerschaft. (Phys.-med. Ges. Würzburg.) *München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 6 p. 151.* [Cervix liefert das unt. Uterinseg. nicht. Anatomische und histologische Beweise.]
- Pruvost.** .66 012.
1897. Relation d'un cas d'utérus double, 5 grossesses. *Echo méd. Nord, Année I No. 16.*
- Spitzer, G.** .66 012.
1897. Ein Fall von Uterus didelphys mit Gravidität. *Wien. klin. Wochenschr., Jahrg. 10 No. 14 p. 334—336.* 2 Figg.
- Fraenkel, L.** .66 018.
1897. Das Uterus- und Chorionepithel beim Menschen und einigen Säugern. (Vers. deutsch. Naturf. Aerzte.) *Autorref. Centralbl. Gynäk., Jahrg. 21 No. 40 p. 1209—1210.* [Zugrundegehen des Uterusepithels und Wucherung des Chorions. „Syncytium“ kein bestimmtes Gewebe.]

Klein, Gust. .66 018.
1897. Wandlungsfähigkeit des Uterus-Epithels. *Sitz.-Ber. Ges. Morph. Physiol. München*, Bd. 12, 1896, Heft 1/3 p. 137—140. (Ausz., München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 23 p. 616—617.) [Physiologische und pathologische Wandlungsfähigk.]

Webster, J. C. .66 018.
1897. The Changes in the Mucosa of the Corpus Uteri and in the attached foetal Membranes during Pregnancy. *Rep. Lab. Coll. Physic. Edinburgh*, Vol. 6 p. 13—41. (Abstr. Amer. gynec. Obstetr. Journ.)

Bergh, R. .67.
1897. Symbolae ad cognitionem genitalium externorum foemineorum. 3. *Monatsh. prakt. Dermat.*, Bd. 25 No. 16 p. 261—272. 2 Taf.

Hart, D. Berry. .67 013.
1897. A preliminary note on the development of the Clitoris, Vagina, and Hymen. (Repr. from Trans. Edinb. Obstetr. Soc. 1896.) *Rep. Lab. Coll. Physic. Edinburgh*, Vol. 6 p. 42—51. 6 Pls.

Burckard. .69 012.
1897. Embryonale Hypermastie und Hyperthelie. (Med. Ver. Greifswald, mitget. von BONNET.) *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 20 p. 147. [Rinder. Häufiges Vorkommen von intercalirten, weiter caudalwärts gelegenen Zitzenpaaren. Caudocraniale Reduction. Hervorgehen aus Milchleiste wahrscheinlich.]

Kallius, E. .69 013.
1897. Ein Fall von Milchleiste bei einem menschlichen Embryo. (Anat. Instit. d. Universität Göttingen.) *Anat. Hefte*, Abt. 1 Heft 24 = Bd. 8 Heft 1 p. 153—164. 17 Figg. auf 2 Taf.

Schmidt, Hugo. .69 013.
1897. Ueber normale Hyperthelie menschlicher Embryonen und über die erste Anlage der menschlichen Milchdrüsen überhaupt. *Morph. Arb.*, Bd. 7 Heft 1 p. 157—199. 2 Taf. [Vorkommen eines Milchstreifens mit überzähligen Drüsenanlagen.]

†Osteologia (611.71), Syndesmologia (611.72).

Williston, S. W. .71.
1897. Restoration of Kansas Mosasaurs. *Kansas Univ. Quart.*, Vol. 6 No. 3 Ser. A p. 107—110. 1 Pl. [*Platecarpus*, *Tylosaurus*, *Clidastes*.]

Rosenberg, E. .71.1.
1897. Ueber eine primitive Form der Wirbelsäule des Menschen. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 123—130; Disc. (v. BARDELEBEN, Vortr.) p. 130—131. [Wirbelsäule mit 15 Rippen (7.—21. Wirbel). Form und Stellung der Gelenkflächen primitiv. Nur der 29. Wirbel articulirt mit Ileum. Continuirliche Verbindung des 31. mit dem vorhergehenden. Bogenanlagen und Proc. artic. dist. am 32. und am 33. Wirbel.]

Birmingham, A. .71.3.
1896. Asymmetry of the Sternum. *Trans. R. Acad. Med. Ireland*, Vol. 14 p. 400—407.

- Lucas, F. A.** .71.4.
1897. A Dog of the ancient Pueblos. *Science*, N. S. Vol. 5 No. 118 p. 544. [A domesticated dog's cranium discovered by Dr. FEWKES in a human grave in Arizona.]
- Stewart, Alban.** .71.4.
1897. Notes on the Osteology of *Bison antiquus* LEIDY. *Kansas Univ. Quart.*, Vol. 6 No. 3 Ser. A p. 127—135. 1 Pl., 1 Fig. [Skull. Comparison with *B. americanus*.]
- Wińcza, H.** .71.4.
1896. O niektórych zmianach podczas rozwoju osady głowy u zwierząt ssacych. (Ueber einige Entwicklungsveränderungen in der Gegend des Schädeldgrundes bei den Säugetieren.) *C. R. Cl. Sc. mat. nat. Acad. Sc. Cracovie*, Vol. 33 p. 10—26. 4 Taf., 46 Figg. (Deutsch. Ausz.: *Bull. intern. Acad. Sc. Cracovie*, Juillet, p. 326—327.) [Katze, Hund, Eisbär, Fledermaus, Igel, *Genettes caud.*, *Ericulus set.*, Pferd, Schaf, Mensch.]
- Valenti, G.** .71.58 014.
1897. Varietà delle ossa nasali in un negro del Sudan. *Monit. zool. ital.*, Anno 8 No. 9 p. 191—194. 1 fig.
- Symington, Johnson.** .71.62.
1896. On the Homology of the Dumb-Bell-shaped Bone in the *Ornithorhynchus*. *Trans. R. Acad. Med. Ireland*, Vol. 14 p. 386—399. 16 Figg.
- Behrendsen, . . .** .71.7.
1897. Studien über die Ossification der menschlichen Hand vermittelt des RÖNTGEN'schen Verfahrens. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 No. 27 p. 433—435. 8 Figg.
- Gaillard, Claude.** .71.74.
1897. Sur la découverte d'un Ptéropidé miocène à la Grive-Saint-Alban (Isère). *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 125 No. 17 p. 620—622. [Humérus de *Cynonycteris*.]
- v. Stubenrauch.** .71.75 012.
1897. Fall von congenitalem Defect des rechten Radius. (Aerztl. Ver. München.) *München. med. Wochenschr.*, Jahrg. 44 No. 25 p. 696. 1 Fig. [RÖNTGEN-Photogramme.]
- Myologia (611.73—611.75), Tela conjunctiva (611.76).**
- Alezais.** .73.39.
1897. Les muscles scalènes du Cobaye. *Œ. C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 4 No. 31 p. 896—898.
- Lanzillotti-Buonsanti, Alessandro.** .73.76.
1897. Ricerche intorno alla morfologia del muscolo estensore anteriore delle falangi nel cavallo (Extensor digitorum communis h.). *Monit. zool. ital.*, Anno 8 No. 6 p. 120—131; No. 9 p. 177—191. 2 tav. [Introduzione storica. Morfologia delle tre porzioni dell'estensore comune delle dita (porz. principale, musc. di PHILLIPS, musc. di THIERNESSE). Tendini accessori.]
- Gowell, R. C.** .73.8.
1897. Myology of the Hind Limb of the Raccoon (*Procyon lotor*). *Kansas Univ. Quart.*, Vol. 6 No. 3 Ser. A p. 121—126. 3 Pls. [Variations from description by HARRISON ALLEN.]

Ballowitz, Emil.

.73.9.

1897. Zur Anatomie des Zitterraales (*Gymnotus electricus* L.), mit besonderer Berücksichtigung seiner elektrischen Organe. **Arch. mikr. Anat., Bd. 50 Heft 4 p. 686—750.** 3 Taf., 11 Textfigg. [Makroskopische Anatomie. Großes elektr. Organ mit SACHS'schem Säulenbündel. Kleines electr. Organ. Musculatur. Mikroskopische Anatomie. Papillen-, Mittel- und Zottenschicht der elektr. Platte. Elektrolemm. Netzgerüst der spezifisch elektrischen Substanz mit seinen Modificationen. Stäbchenzone an der Zottenschicht. Elektr. Nerven und Nervenendigungen derselben an der Zottenschicht. Communicationsfäden zwischen den Nervenendausbreitungen der Zotten. Gallertgewebe.]

v. Rosthorn, A.

.76.

1897. Zur Anatomie des Beckenbindegewebes. (Deutsche Ges. Gynäk.) **München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 25 p. 691.** [Sog. Fascien des Diaphragma pelvis sind nichts als verdichtete Bindegewebsblätter.]

Integumentum (611.77—611.78).

Loeb, Leo.

.77.

1897. Ueber Transplantation von weißer Haut auf einen Defekt in schwarzer Haut und umgekehrt am Ohr des Meerschweinchens. **Arch. Entw.-Mech., Bd. 6 Heft 1 p. 1—44.** 3 Taf., 2 Figg. [Normale Pigmentverteilung im Epithel (Chromatophoren und Epithel-Zellen) und in der Cutis. Regeneration des Epithels: Chromatophoren entstehen im Epithel selbst. Anwachsen und späteres Abstoßen in toto von transplantierten Stücken weißer Haut. Transpl. schwarze Haut bleibt dauernd angeheilt und behält ihre Färbung. Auswandern des Pigments.]

Thilenius, G.

.77.

1897. Der Farbenwechsel von *Varanus griseus*, *Uromastix acanthiurus* und *Agame inermis*. **Morph. Arb., Bd. 7 Heft 3 p. 515—545.** 2 Taf. [Bei *V.* und *U.* constante Pigmentirung der Epidermis und der Cutis, vereinigt mit variablen Chromatophoren; bei *A.* farblose Epidermis. Blaufärbung beruht auf dem gelben Pigment u. eigenartiger Verästelung der Melanophoren. Xanthophoren. Erbleichender Einfluß des Lichts. Psychische Erregung.]

Unna, P. G.

.77 012.

1897. Die epitheliale Natur der Naevuszellen. **Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 57—60; Disc. (KLAATSCH, WALDEYER, Vortr.) p. 60—61.** [Wucherung, Abschnürung und Metaplasie des Epithels.]

Rausch, . . .

.77.1.

1897. Neue Thatsachen über Verhornung. (Biol. Abt. ärztl. Ver. Hamburg.) **München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 7 p. 182.** [Zusammenhalt der Zellen.]

Systema Nervorum (611.8).

Allerhand.

.8.

1897. [Demonstration von mikroskopischen Präparaten vom Centralnervensystem.] (K. K. Ges. Aerzte Wien.) **Wien. klin. Wochenschr., Jahrg. 10 No. 18 p. 432—433.**

Bethe, Albrecht. .8.

1897. Das Nervensystem von *Carcinus Maenas*. Ein anatomisch-physiologischer Versuch. I. Teil. 2. Mitt. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 50 Heft 4 p. 589—639. 1 Taf. [Faserverlauf, normale Reflexe, Qualitäten der peripheren Nerven. Durchschneidungsversuche. Functioniren von Centralteilen, die der Ganglienzellen beraubt sind.]

Bethe, Albrecht. .8.

1897. Vergleichende Untersuchungen über die Functionen des Centralnervensystems der Arthropoden. *Arch. ges. Physiol.*, Bd. 68 Heft 10/12 p. 449—545. 1 Taf. [Versuche an Crustaceen und Insecten.]

Mies,8.

1897. Das Verhältnis des Hirn- zum Rückenmarksgewicht, ein Unterscheidungsmerkmal zwischen Mensch und Tier. (Allgem. ärztl. Ver. Köln.) *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 21 p. 152—153.

Neuburger, Max. .8.

1897. Die historische Entwicklung der experimentellen Gehirn- und Rückenmarksphysiologie vor FLOURENS. Stuttgart, Enke. 361 pp. M. 10. (Ref. von BLEULER, München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 38 p. 1045.)

Stefanowska, Micheline. .8.

1897. Les appendices terminaux des dendrites cérébraux et leurs différents états physiologiques. *Trav. Labor. Inst. Solvay, 1897/98, Fasc. 3.* — *Ann. Soc. Sc. méd. nat. Bruxelles, Tome 6 Fasc. 2/3 p. 351—407.* (Extr. par l'aut.: Sur le mode d'articulation entre les neurones cérébraux, C. R. Soc. Biol. Paris, (10) Tome 4 No. 35 p. 969—970.)

Pollack, B. .8 007.

1897. Die Färbetechnik des Nervensystems. Berlin, S. Karger. 8°. V, 130 pp. M. 2.

Catois,81.

1897. Sur l'anatomie microscopique de l'encéphale chez les Poissons. *Bull. Soc. linn. Normandie, (5) Vol. 1 Fasc. 1 Proc. - verb. p. XXXVIII—XL.* [Sélaciens. Tectum, lob optic épais, richesse en neurones à prolongements multiples, diversité de formes.]

Mills, Wesley. .81.

1897. The Psychic development of young Animals and its physical (somatological) correlation with special reference to the brain. *Trans. R. Soc. Canada, (2) Vol. 2 Sect. IV p. 19—24.* [Dog, Cat, Rabbit, *Cavia*, Birds.]

Nissl,81.

1897. Ueber die örtlichen Verschiedenheiten der Hirnrinde. (XXII. Wandervers. südwestdeutsch. Neurol., Irrenärzte.) *München. med. Wochenschr.*, Jahrg. 44 No. 22 p. 594—595.

Obersteiner. .81.

1897. Demonstration zur Innervation der Hirngefäße. (Ver. Psychiatr. Neurol. Wien.) *Wien. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 10 No. 3 p. 76.

v. Sölder. .81.

1897. Mitteilung zum Faserverlaufe im Hirnstamme. (Ver. Psychiatr. Neurol. Wien.) *Wien. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 10 No. 3 p. 76—77.

- Wilder, Burt G.** .81.
1897. The Source of Metencephalon and other Latin Names for the Segments of the Brain. *Science, N. S. Vol. 6 No. 140 p. 373.* [Request for information.]
- Hochstetter, F.** .81.2.
1897. Ueber die sogenannten transitorischen Furchen der Großhirnhemisphären menschlicher Embryonen, nebst Bemerkungen über die Bogenfurchen. (Wiss. Aerzte-Ges. Innsbruck.) *Wien. klin. Wochenschr., Jahrg. 10 No. 17 p. 409.*
- Catois.** .81.3.
1897. Note sur l'histogénèse du bulbe olfactif chez les Sélaciens. *Bull. Soc. linn. Normandie, (5) Vol. 1 Fasc. 1 p. 79—84.* 1 fig. [Migration des neurones olfactifs de 2e ordre vers les glomérules et le contact avec les terminaisons des neurones de 1er ordre n'a lieu qu'à une époque tardive.]
- Mills, Wesley.** .81.3.
1897. The functional development of the Cerebral Cortex in different groups of Animals. *Trans. R. Soc. Canada, (2) Vol. 2 Sect. IV p. 3—18.* [Dog, Cat, Rabbit, Rat, Mouse. Usually not electrically excitable till eyes open. Differences for various parts and for different breeds.]
- Mills, Wesley.** .81.3.
1897. Cortical cerebral localisation, with special reference to Rodents and Birds. *Trans. R. Soc. Canada, (2) Vol. 2 Sect. IV p. 25—31.* [Well defined differences in the various animals. Motor centres not strictly comparable with those of Primates. Birds on a wholly different plane.]
- Retzius, Gustaf.** .81.3.
1897. Zur Kenntnis der Windungen des Riechhirns. *Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 105—109; Disc. (v. KOELLIKER) p. 109.* [Gyri semilunaris und ambiens in der ganzen Säugetierreihe.]
- Staderini, Rutilio.** .81.8.
1897. Le „fibrae propriae“ e le „arciformes internae“ nell' atrofia sperimentale del nucleo di origine dell' Ipoglosso. *Monit. zool. ital., Anno 8 No. 9 p. 194—200.* [Il sistema delle f. p. per lo meno nella sua più gran parte non deriva dal nucleo di STILLING. Integrità delle fibre arcuate.]
- Flatau, E.** .82.
1897. Ueber Veränderungen im menschlichen Rückenmark nach Wegfall größerer Gliedmaßen. (Ver. inn. Med. Berl.) *Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 23 No. 18 p. 278—279, Disc.: Ver.-Beil. No. 15 p. 103—104.* — *München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 13 p. 371, Disc.: No. 16 p. 430.*
- Van Gehuchten, A.** .82.
1897. Le ganglion basal, la commissure post-habénulaire, le faisceau longitudinal postérieur et les cellules médullaires dorsales du névraxe de la Salamandre. *Verh. Anat. Ges. II. Vers., p. 119—123; Disc. (GAUPE) p. 123.*
- Redlich, Emil.** .82.
1897. Die Pathologie der tabischen Hinterstrangserkrankung. Ein Beitrag zur Anatomie und Pathologie der Rückenmarkshinterstränge. (Aus dem Labor. von OBERSTEINER in Wien.) Jena, G. Fischer. 8°. V, 205 pp. 4 lith. Taf., 2 Abb. im Text. [p. 1—55 norm. Anat.]

- Stieda, L.** 82.
1897. Wie soll man einen Rückenmarksquerschnitt abbilden? *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 8—15. [Bestehende Confusion. Eine Einigung sehr zu empfehlen. Dorsale Fläche sollte nach oben stehen.]
- v. Bardeleben, K. und Fr. Frohse.** 83.
1897. Ueber die Innervirung von Muskeln, insbesondere an den menschlichen Gliedmaßen. *Verh. Anat. Ges. II. Vers.*, p. 38—41; *Disc.* (SCHWALBE, v. KOELLIKER, VOTR., WALDEYER, HEYMANS) p. 42—43. [Mannigfaltigkeit, Dichotomie, const. R. vasomotor., R. recurrens, Lage der Eintrittsstellen, Art der Verästelung, Vorkommen eines intramusculären Plexus.]
- Bartholdy, Kurt.** 83.
1897. Die Arterien der Nerven. *Morph. Arb.*, Bd. 7 Heft 2 p. 393—458. 10 Taf. [Allgemeines über Zahl, Kaliber, Länge, Verlauf, physiol. Ergebnisse und abnormale Entwicklung. Beschreibung der einzelnen Nerven. Index arteriarum. Index nervorum.]
- Duboseq, O.** 83.
1897. Sur la terminaison des nerfs sensitifs des Chilopodes. *Ann. Univ. Grenoble, Juillet.* 8^o. 17 pp. Avec 7 figg.
- Gulland, G. Lovell.** 83.
1897. Note on Nerve-fibres to intra-cranial Blood-vessels. (Repr. from *Journ. Physiol.*, Vol. 18 No. 4.) *Rep. Lab. Coll. Physic. Edinburgh, Vol. 6* p. 55—57.
- Nussbaum, Moritz.** 83.
1897. Plexusbildung und Verlauf der markhaltigen Nerven in der Frosch- und Mäusehaut. *Sitz.-Ber. niederrhein. Ges. Nat. Heilk. Bonn*, I. Hälfte B, p. 27.
- Biedl, Arthur.** 83 018.
1897. Ueber das histologische Verhalten der peripheren Nerven und ihrer Centren nach der Durchschneidung. *Wien. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 10 No. 17 p. 389—392.
- Sattler, . . .** 83.12.
1897. Kurze Mitteilungen über die elastischen Fasern des Sehnerven und seiner Scheiden. (Ophthalm. Ges.) *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 22 p. 162—163. [Anordnung.]
- Bernheimer, . . .** 83.13.
1897. Innervation der Augenmuskeln. (Ophthalm. Ges.) *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 22 p. 163.
- Bernheimer, St.** 83.13.
1897. Experimentelle Untersuchungen zur Localisation im Kerngebiete des Oculomotorius. (K. K. Ges. Aerzte Wien.) *Wien. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 10 No. 13 p. 322—323; *Disc.* p. 323.
- Guizzetti, P.** 83.9.
1898. Sulle alterazioni del simpatico nella tifoide, coll' aggiunta di alcuni appunti sull' istologia normale del sistema stesso. *Arch. Sc. med. Torino, Vol. 22 Fasc. I* p. 65—103. 1 tav.
- Hippel, E. v.** 84.
1897. Das Auge des Neugeborenen. (Ophthalm. Ges.) *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 22 p. 162.

- Reh, L.** .84.
1897. Ueber Neolamarckismus und die Blindheit der im Dunkeln lebenden Tiere. Eine Erwiderung an Herrn Prof. Dr. R. VON LENDENFELD. *Die Natur*, Jahrg. 46 No. 39 p. 460—462. [Neolamarckismus behauptet nicht die Vererbung künstlicher Verstümmelungen. Blindheit der Höhlentiere nicht zu erklären durch Zuchtwahl, sondern nur als Vererbung erworbener Eigenschaften.]
- Peltesohn, . . .** .84 012.
1897. [Patient mit congenitaler Ectopia lentis hereditaria.] (Aerztl. Ver. Hamburg.) *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 Ver.-Beil. No. 15 p. 107.
- Politzer, . . .** .85.
1897. Demonstration seltener anatomischer Varietäten im Gehörorgane. (Oesterr. otol. Ges.) *Wien. klin. Wochenschr.*, Jahrg. 10 No. 10 p. 251.
- Müncb, Francis E.** .85.1.
1897. Ueber die Entwicklung des Knorpels des äußeren Ohres. *Morph. Arb.*, Bd. 7 Heft 3 p. 583—610. 3 Taf. [Beschreibung von nach der BORNschen Methode hergestellten Modellen. Die Anlage ist einheitlich. Deutung der Teile als Rudimente. Foramina vascularia.]
- Flemming, W.** .89.2 018.
1897. [Demonstration von Spinalganglienzellen von mit Arsenik vergifteten Tieren.] (Physiol. Ver. Kiel.) *München. med. Wochenschr.*, Jahrg. 44 No. 34 p. 950. [Peripherer Schwund der Körnerschollen. Deutliche fibrilläre Structur der Zellen.]

Partes corporis; Topographia (611.9).

- Birmingham, A.** .9.
1896. Topographical Anatomy of the Spleen, Pancreas, Duodenum, Kidneys etc. *Trans. R. Acad.-Med. Ireland*, Vol. 14 p. 363—385. 1 Fig.
- Pfitzner, W.** .9.
1897. Ein Beitrag zur Kenntnis der secundären Geschlechtsunterschiede beim Menschen. *Morph. Arb.*, Bd. 7 Heft 2 p. 473—514. 4 Figg. [Statistisches über Haar- und Iris-Farben, Statur, Maße und Form von Kopf und Gesicht. Kopf- und Gesichts-Indices. Absolute Uebereinstimmung im ethnolog. Aufbau zwischen Mann und Weib im Unterelsaß.]
- Pfitzner, W.** .97.6 012.
1897. Ein Fall von Verdoppelung des Zeigefingers. *Morph. Arb.*, Bd. 7 Heft 2 p. 459—472. 1 Taf. [Syndactylie des Daumens mit dem halben Zeigefinger. Dreigliedrigkeit des Daumens.]
- Crémazy, Alphonse.** .97.6 012.
1897. De la polydactyle. Toulouse, Berthoumien. 8°. 54 pp. 1 pl.

Abgeschlossen am 9. April 1898.

Anatomischer Anzeiger.

Herausgegeben von Prof. Dr. **Karl von Bardeleben** in **Jena**.

Vierzehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum,
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 7. Ausgegeben am 18. Mai 1898.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

- Haeckel, Ernst.** 575.
1897. *Natürliche Schöpfungsgeschichte.* 9. wesentlich verbesserte und teilweise umgearbeitete Aufl. Mit dem Portrait des Verfassers und 30 Taf., sowie zahlreichen Holzschnitten, Stammbäumen und systematischen Tabellen. 2 Bde. 8°. I—LXII, 1—368, 369—831 pp. Geh. M. 12,—, gebd. in Halbfrzbd. M. 14,50; in 2 Halbfrzbdn. M. 16,50. (Ref., *Nat. Wochenschr.*, Bd. 13 No. 3 p. 34.)
- Jordan, Karl.** 575.
1897. *Reproductive Divergence not a Factor in the Evolution of new Species.* *Nat. Sc.*, Vol. 12 No. 71 p. 45—47.
- Kohlwey, Heinrich.** 575.
1897. *Arten- und Rassenbildung.* Eine Einführung in das Gebiet der Tierzucht. Mit einem Vorworte von G. H. TH. ERMER in Tübingen. Leipzig, W. Engelmann. 8°. VIII, 72 pp. 5 Figg. (Ref., *Die Natur*, Jahrg. 46 No. 48 p. 574.)
- Marshall, A. M.** 575.
1897. *Biological Lectures and Addresses.* Edit. by C. F. MARSHALL. London, Nutt. 8°. 372 pp.
- Marshall, A. M.** 575.
1897. *Lectures on the Darwinian Lecture.* Edit. by F. MARSHALL. London, Nutt. 8°. 256 pp. 37 Illustr.

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

- • • 578.4.
1897. *Notes de technique. Microgr. prépar. Paris, Tome 5 No. 6 p. 227—229.* [Colles et mucilages adhésifs, procédé pour fixer les coupes à la colloïdine, agar comme milieu de culture.]

Teratologia (611.012).

- Auvard, A.** .012.
 1897. Praktisches Lehrbuch der Gynäkologie. Autor. deutsche Ausg. nach der 2. Aufl. des Origin. von R. LÖWENHaupt, Hamburg. Einführ. Vorwort von FRITSCH, Bonn. Leipzig, H. Barsdorf. Abt. 1. 299 pp. 665 Abb., 12 Chromotaf. M. 8.— [Mißbild. p. 105—125.]
- Stoss, A.** .012.
 1897. Mißbildungen der Haustiere. *Ergebn. allgem. Pathol., path. Anat., Mensch. u. Tiere*, Jahrg. 3, 1896, p. 717—732.
- Stumpf.** .012.
 1897. Mißbildungen. *Jahresb. Geburtsh. Gynäk.*, Jahrg. 10, 1896: 97, p. 961—972.

Embryologia (611.013).

- Barfurth, Dietrich.** .013.
 1897. Regeneration und Involution. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 391—438.
- Bottazzi, F.** Sviluppo della funzione motoria negli organi a cellule muscolari [v. infra .018.6]. .013.
- Karawaiew, Wladimir.** .013.
 1897. Vorläufige Mitteilung über die innere Metamorphose bei Ameisen. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 543 p. 415—422. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1898, Pt. 1 p. 72.) [Hauptuntersuchungsobject Larven von *Lasius flavus*. Phagocytose fast gänzlich ausgeschlossen; von Phagoocyten werden gefressen nur wenige Zellen des Fettkörpers und Muskeln im Petiolus. Histolyse verbunden mit Chromatolyse der Kerne. Histogenese des Muskelsystems ähnlich wie bei *Tinea* (KOROTNEFF).]
- Schenk, F., und A. Gürber.** .013.
 1897. Leitfaden der Physiologie des Menschen für Studierende der Medicin. Stuttgart, Ferd. Enke. 8^o. VIII, 304 pp. 53 Abb. [p. 274—303: Fortpflanzung und Entwicklung.]
- v. Erlanger, R., und R. Lauterborn.** .013.1.
 1897. Ueber die ersten Entwicklungsvorgänge im parthenogenetischen und befruchteten Rädertierei (*Asplanchna priodonta*). (Vorläufige Mitteilung I.) *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 545 p. 452—456. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1898, Pt. 1 p. 84.) [Parthenog. ♂ Ei hat 2 Richtungskörper, keine Copulation mit dem Eikern. Parthenog. ♀ Ei: Centrosoma und Strahlenkegel, karyokinetische Teilung zur Bildung des Richtungsk. ohne Auflösung der Kernmembran, Teilung des Centrosomas des Furchungskerns, Teilung bei erhaltener Kernmembran. Dauereier: Abstoßung der Richtungsk. ohne cytoplasmatische Centrosomen, Teilung des Sperma-Centrums.]
- Montgomery, Thos. H. jr.** .013.12.
 1897. Preliminary Note on the Chromatin Reduction in the Spermatogenesis of *Pentatoma*. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 546 p. 457—460. 9 Figg. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1898, Pt. 1 p. 73.) [14 chromosomes reduced to 7 in the 1st spermatocyte, then follow 2 transverse (reduction) divisions.]

- Godlewski, H. jr.** .013.12.
 1897. Weitere Untersuchungen über die Umwandlungsweise der Spermatischen in Spermatozoen bei *Helix pomatia*. *Anz. Akad. Wiss. Krakau*, No. 9, Nov., p. 335—352. [Bildung der Kopfkappe aus Kernmembran und Umwandlung jener zum Kopfspieße. Entstehung des Spitzknopfes aus Nucleolus. Centrosoma gleich Endknöpfchen des Axenfadens. Sein Schicksal und das des Mittelstücks. Nebenkern. Entstehung des Geißels.]
- Sadones.** .013.2.
 1897. Zur Biologie (Befruchtung) der *Hydatina senta*. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 548 p. 515—517. [Nach Durchbohrung der Haut wird der Samen in die Leibeshöhle geleert. Samenzellen dringen durch die Membran, die den Eier- und Dotterstock umhüllt.]
- Virchow, Hans.** .013.3.
 1897. Dottersyncytium, Keimhautrand und Beziehungen zur Concrescenzlehre. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 594—651.
- Sobotta, J.** .013.31.
 1897. Die Furchung des Wirbeltiereies. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 493—593. 33 Figg.
- Masterman, A. T.** .013.41.
 1897. On the „Notochord“ of *Cephalodiscus*. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 455 p. 443—450. 5 Figg. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1898, Pt. 1 p. 81.) [Reply to HARMER. The „notochord“ not the homologue of the „Eicheldarm“ of *Balanoglossus*, but the distal part of the subneural gland is represented by the proboscis-vesicle. Homology with Vertebrate Notochord.] — Bemerkungen von J. W. SPENGLER, *ibid.*, No. 547 p. 505—506. [MASTERMAN'S Deutungen seiner Befunde.]
- de Loos, Cornelis Cristiaan.** .013.84.
 1897. Das Wachstum der menschlichen Chorionzotten. Aus der Leidener geburtshülf. Klinik. *Inaug.-Diss. Freiburg i/B. Leiden*, 8^o. 43 pp. 1 Taf.
- Schmorl, . . .** .013.85.
 1897. Ueber großzellige (decidua-ähnliche) Wucherungen auf dem Peritoneum und den Ovarien bei intra-uteriner Schwangerschaft. *Monatsschr. Geburtsh. Gynäk.*, Bd. 5 Heft 1 p. 46—50.
- Strahl, Hans.** .013.85.
 1897. Neues über den Bau der Placenta. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 652—686.
- Urech, Frd.** .013.9.
 1897. Experimentelle Ergebnisse der Schnürung von noch weichen Puppen der *Vanessa urticae* quer über die Flügelchen. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 547 p. 487—501. [Schnürung an der betr. Stelle der Flügelamellen; Aenderung der Pigmentfarbe des distal gelegenen Teiles des Flügels. Einzelheiten. Erklärung.]

Anatomia anthropologica (611.014).

- Daffner, Franz.** .014.
 1897. Das Wachstum des Menschen. Anthropologische Studie. Leipzig, W. Engelmann. 8^o. VI, 129 pp.

- Bertillon, A.** .014.
1897. Signalitic Instructions including the Theory and Practice of anthropometrical Identification. Translat. by Mc CLAUGHRY. Chicago, Werner & Co. 8^o.
- Ulbrich, M. W.** .014.
1897. Einiges über die physischen und intellectuellen Unterschiede des männlichen und weiblichen Geschlechts. In: Bibliothek für Selbst- und Menschenkenntnis und Erziehung, No. 10. Berlin, Selbstverl. 8^o.

Histologia (611.018).

- Busse, Otto.** .018.
1897. Ueber das Fortleben losgetrennter Gewebsteile. Arch. path. anat. Physiol., Bd. 149 Heft 1 p. 1—11. [Flimmer-Zellen aus einem Myxofibrom der Nase blieben ohne Nahrungszufuhr 18 Tage am Leben.] — Erwiderung v. F. MARCHAND, *ibid.*, Heft 2 p. 377—380. — Entgegnung v. P. GRAWITZ, *ibid.*, Heft 3 p. 591—597.
- Cohn, Theodor.** .018.
1897. Ueber epitheliale Schlußleisten an embryonalen und ausgebildeten Geweben. Würzburg, Stahel. 8^o. 30 pp. 1 Taf.
- Duval, Mathias.** .018.
1897. Compendio di istologia. Opera tradotta in italiano dai dottori R. FUSARI e L. SALA. Torino, Unione tip. 8^o. Disp. 1, p. 1—48. Figg. L. 1 la disp.
- Miescher, Friedrich.** .018.
1897. Die histochemischen und physiologischen Arbeiten, gesammelt und herausgegeben von seinen Freunden. Leipzig, F. C. W. Vogel. Bd. 1, 138 pp. Bd. 2, 543 pp. 2 Doppeltaf., 35 Abb. i. T. [Kerngebilde im Dotter des Hühnereies, Spermatozoen einiger Wirbeltiere, Lachsspermatozoen, Entdeckung und Bearbeitung des Nucleins u. s. w.]
- Buchner.** .018.1.
1897. Die Bedeutung der activen löslichen Zellproducte für den Chemismus der Zelle. Sitz.-Ber. Morph. Physiol. München, Bd. 13 Heft 1 p. 4—16; Disc. p. 16—20. [Hefepreßsaft, der Zucker in Gährung versetzt.]
- Flemming, W.** .018.1.
1897. Zelle. Morphologie der Zelle. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 184—284. [Auch Physiologisches p. 277.]
- Lauterborn, Rob.** .018.1.
1897. Kern- und Zellteilung von *Ceratium hirundinella* O. F. M. Heidelberg. 8^o. 30 pp. 2 Taf.
- Hertwig, Richard.** .018.15.
1897. Ueber Karyokinese bei *Actinosphaerium*. Sitz.-Ber. Ges. Morph. Physiol. München, Bd. 13 Heft 1 p. 36—41. [1] Richtungskörper-Karyokinese mit bes. Chromosomen und Centrosomen — auch bläschenförm., kein Chromatin enthaltende Nucleoli. Centrosomen stammen aus dem Kernnetz. 2) Gew. Kernvermehrung.]
- Meves, Fr.** .018.15.
1897. Zellteilung. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 284—390.

- Bloch, Ernst.** .018.5.
1897. Zur Physiologie des Blutes. (Pharmakol. Institut. Würzburg.)
Würzburg. Inaug.-Diss. v. 96/97. 8°. 21 pp.
- van Emden, Jan Egbert Gustaaf.** .018.5.
1896. Bijdragen tot de kennis van het blood. Leiden. 8°. 105 pp.
2 Taf. 25 Tab. Inaug.-Diss.
- Hirschfeld, Hans.** .018.5.
1897. Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Leukocyten. *Arch. path. anat. Physiol.*, Bd. 149 Heft 1 p. 22—51. 1 Taf. [Verschiedenheiten in Vorkommen und Eigenschaften von Granulis bei versch. Säugern. Entstehung der granulationslosen Zellen.]
- v. Notthafft.** .018.5.
1897. Ueber Kunstproducte aus roten Blutkörperchen. (Vorl. Mitteilung.)
München. med. Wochenschr., Jahrg. 44 No. 28 p. 768—770. 26 Figg. —
Sitz-Ber. Ges. Morph. Physiol. München, Bd. 13 Heft 1 p. 21—29. 26 Figg.
[Wirkung versch. Agentien und pathol. Zustände. Existenz einer Zellmembran. Herkunft der Blutplättchen.]
- Bottazzi, Filippo.** .018.6.
1897. Sullo sviluppo embrionale della funzione motoria negli organi a cellule muscolari. *Pubbl. R. Ist. St. super. Firenze*, Sez. sc. fis. nat. Firenze, tip. G. Carnesecchi e F. 8°. 150 pp. 5 tav. L. 10,—.
(Extr.: *Arch. ital. Biol.*, Fasc 3 p 443—465. — Rés. trav. de 1896 publ. GIULIO FANO, Torino, Ermanno Loescher, p. 53—75.)
- Bottazzi, Filippo.** .018.6.
1897. Contributi alla fisiologia del tessuto di cellule muscolari. Parti 1—3.
Public. R. Istit. Studi super. Firenze. 4°. 97 pp. 2 tav.
- Levi, Gius.** .018.8.
1897. Ricerche citologiche comparate sulla cellula nervosa dei Vertebrati. Firenze. 8°. 43 pp.

Compendia (611.02), Lexica (611.03), Scholae (611.04).

- • • .02.
1897. Handbuch der Anatomie des Menschen in 8 Bänden. Hrsgg. von KARL VON BARDELEBEN. Lief. 5 = Bd. 5 Abt. 1. v. BRUNN, A., Haut, Integumentum commune. Jena, G. Fischer, 8°. 109 pp., 117 Abbild.
- • • .02.
1897. *Traité d'anatomie humaine*. Publ. sous la direction de PAUL POIRIER par A. CHARPY, A. NICOLAS, A. PRENANT, T. POIRIER, P. JACQUES. Paris, G. Masson & Co. Tome 4 Fsc. 2. Appareil respiratoire. p. 393—587. 121 dessins orig.
- Calleja y Sánchez, J.** .02.
1897. Compendio de anatomia descriptiva y de embriologia humanas. Madrid. 2 tom. 4°. 895 + 1062 pp.
- Bourneville.** .02.
1897. Manuel pratique de la garde malade et de l'infirmier. 6. édit. Paris, Progr. méd., Tome 1. Anatomie et physiologie. 8°. XLVIII, 151 pp. 28 figg.

- v. Bischoff, Th. L. W.** .02.
1897. Führer bei den Präparirübungen für Studierende der Medicin sowie für praktische Aerzte bei Anstellung von Sectionen. 4. Aufl. von N. RÜDINGER. 7 Taf. Anhang: Mit Leichengift vergiftete Wunden und deren Behandlung von NUSSBAUM. München, F. Bassermann. 8^o. XII, 224 pp.
- Bradley, O. C.** .02.
1897. Outlines of veterinary Anatomy. Pt. 1. The anterior and posterior Limbs. Pt. 2. The Trunk. Pt. 3. The Head and Neck. London, Bailière. 8^o. 596 pp. 10 s. 6 d.
- Braem, F.** .02.
1897. Die Anatomie der Amphibien. 5 Taf. aus: Zool. Wandtafeln v. LEUCKART und NITSCHÉ. Cassel. Gr.-Fol. Text 8^o.
- Daguillon, A.** .02.
1897. Anatomie et physiologie animales, à l'usage des élèves de l'enseignement secondaire classique (philosophie, mathématiques élémentaires), de l'enseignement secondaire moderne (classe de première, lettres et sciences) et des candidats aux baccalauréats. Paris, Belin frères. 8^o. 512 pp. 438 figg.
- Ebenhoech.** .02.
1897. L'uomo, qual è la struttura del nostro corpo e come funzionano i nostri organi: manuale facile di anatomia e fisiologia, ecc. Traduzione italiana di O. MANGANOTTI. 4. ediz., con una tavola colorata scomponibile. Verona, Cabianca. 200 pp. L. 2,50.
- Fabri, Giambattista.** .02.
1897. Brevi nozioni del corpo umano, dettati per la scuola delle levatrici. 3. ediz. Rocca S. Casciano, stab. tip. Cappelli. 8^o. 83 pp. 3 tav.
- Faelli, F.** .02.
1897. Appunti zootechnici. Torino. 8^o. 112 pp.
- Gray, H.** .02.
1897. Anatomy, descriptive and surgical. Drawings by H. V. CARTER, add. drawings. 14. edit. Ed. by T. PICKERING PICK. London, Longmans. Roy.-8^o. 1224 pp. 36 s.
- Gruvel, A.** .02.
1897. Précis d'anatomie comparée et de dissections à l'usage des candidats au certificat des sciences physiques, chimiques, naturelles. Paris, Emile Deyrolle. 8^o. 265 pp. 294 figg.
- Guibert, J.** .02.
1897. Anatomie et physiologie animales. Etude spéciale de l'homme, ouvrage répondant aux derniers programmes du baccalauréat ès lettres (2. partie), du baccalauréat de l'enseignement secondaire moderne, du brevet supérieur d'instituteurs et d'institutrices. 2. édit. Paris, Retaux. 8^o. XI, 408 pp. avec fig.
- Lang, Arnold.** .02.
1897. Traité d'anatomie comparée et de zoologie. Trad. de l'allemand par G. CURTEL. Tome 2. Paris, G. Carré et C. Vaud. 8^o. 299 pp. avec fig.

- v. Langer, Carl.** .02.
1897. Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie. 6. Aufl. bearb. von C. TolDR. Wien, W. Braumüller. 8°. XV, 870 pp. 3 Bl. Erklärgn., 5 Taf. n. M. 15, geb. in Halbfrz. n. M. 17.
- Laumonier, J.** .02.
1897. La physiologie générale. Paris, Schleicher frères. 8°. XVI, 582 pp.
- Leopold, G., und P. Zweifel.** .02.
1897. Lehrbuch für Hebammen. Im Auftr. des Kgl. sächs. Minist. des Innern. 6. Aufl. Leipzig, S. Hirzel. 8°. XX, 299 pp. 38 Holzschn., 8 farb. Taf. [Enthält norm. Anat.]
- Lombardini, A.** .02.
1897. Manuale di anatomia pittorica. Milano, U. Hoepli. 16°. 176 pp. Con figg. L. 2.
- Quain, J.** .02.
1897. Trattato completo di anatomia. Prima traduzione italiana sulla 10a inglese, con note ed aggiunte originali di PILADE LACHI. Vol. 1 Parte 2: Anatomia generale ed istologia. Milano, Soc. edit. libraria. 8°. 379 pp., con figg. L. 10,—.
- Sternod, A. C. F.** .02.
1897. Guide technique du laboratoire d'histologie normale et éléments d'anatomie et de physiologie générales, à l'usage des étudiants en médecine et en sciences naturelles. 3. édit., revue et augmentée d'un chapitre sur les principales méthodes embryologiques. Bâle et Genève, Georg & Co. 8°. 352 pp. 141 figg. Fr. 9,—.
- Toldt, Carl.** .02.
1897. Anatomischer Atlas für Studierende und Aerzte unter Mitwirkung von ALOIS DALLA ROSA. 5. Lief. Die Eingeweidelehre. p. 385—536. Figg. 607—903 u. Register.

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

- Archiv** .05.
1897. — für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsgg. von RUDOLF VIRCHOW. Berlin, Georg Reimer. 8°. Bd. 149, Folge 14 Bd. 9. 3 Hefte, 1 Suppl. 598, 121 pp. 12, 1 Taf. 7 Abb. M. 12,—.
Anat. Inhalt: OTTO BUSSE, Ueber das Fortleben losgetrennter Gewebsteile. — HANS HIRSCHFELD, Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Leukocyten.
- ...** .05.
1897. — Festschrift zum 25-jährigen Professoren-Jubiläum von FR. MERKEL in Göttingen. Gewidmet von ... Wiesbaden. 35 Taf., 2 Abb. im Text. (= Anat. Hefte, Abt. 1 Heft 28—30 = Baud 9.)
Inhalt: ZANDER, Beiträge zur Kenntnis der Hautnerven des Kopfes. — BARFURTH, Zelllücken und Zellbrücken im Uterusepithel. — REINKE, Ueber die functionelle Structur der menschlichen Stimmlippe mit besonderer Berücksichtigung des elastischen Gewebes. — Worr, Zur Entwicklung der Milz. — VOSSIUS, Ueber den intermittierenden Exophthalmus (exophthalmie à volonté, enophthalmie et exophthalmie alternantes). — DISSE, Die erste Entwicklung der Riechnerven. — KALLIUS, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Kehlkopfes. — REUTER, Ueber die Entwicklung der Augenmuskulatur beim Schwein. — MÄRTENS, Die Entwicklung des Kehlkopfknorpels bei einigen unserer einheimischen anuren Amphibien. — BONNET, Beiträge zur Embryologie des Hundes.

-05.
1897. Le Micrographe Préparateur. Journal de micrographie générale, de technique micrographique et Revue des journaux français et étrangers paraissant tous les deux mois. Publié sous la direction de J. TEMPÈRE, avec la collaboration d'un groupe de spécialistes. Paris, J. Tempère. 8°. Vol. V. Title, 272 pp. 32 pls. Fr. 12 pour la France, Fr. 15 pour l'étranger.

Musea, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

- Gerlach, L.** .07.
1897. Skelettafeln zum Einzeichnen der Muskeln bei Vorlesungen über Myologie. 4. Aufl. Erlangen, Th. Blaesing. 4°. 8 pp. 34 Taf.
- Hénocque, A.** .07.
1897. Spectroscopie biologique. Spectroscopie des organes, des tissus, des humeurs. Paris. 8°. Avec figg.
- Nobiling.** .07.
1897. Sectionstechnik. Aerztl. Rundschau, Jahrg. 7 No. 37 p. 577—579.

Historia (611.09), Bibliographia (611.091), Biographia (611.092).

- Lanzillotti-Buonsanti, A.** .09.
1897. Il pensiero anatomico di Leonardo da Vinci in rapporto all' arte. Discorso. Milano, tip. F. Manini-Wiget. 46 pp.
- v. Töply, Robert, Ritter.** .09.
1898. Studien zur Geschichte der Anatomie im Mittelalter. Leipzig u. Wien, Franz Deuticke. 8°. VII, 121 pp.
- Ergebnisse** .091.
1897. — der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Unter Mitwirkung von K. v. BARDELEBEN, D. BARFURTH, A. BRACHET u. s. w. hrsgg. von FR. MERKEL und R. BONNET. Wiesbaden, J. F. Bergmann. VI. Band, 1896. 8°. VIII, 812 pp. 40 Figg. Anat. Hefte, 2. Abt.
- Inhalt: WEIGERT, Technik. Die histologische Technik des Centralnervensystems II. 2. Die Markscheidenfärbung. — KALLIUS, Endigungen motorischer Nerven in der Musculatur der Wirbeltiere. — VON BARDELEBEN, Knochen, Bänder, Muskeln. — EBERTH, Blutgefäße, sogenannte Blutgefäßdrüsen. — OPPEL, Verdauungsapparat. Darmepithel und Darmdrüsen-Magenepithel-Bindegewebe des Darmes; Stratum compactum-Oberflächenbildungen des Darmes; Spiralfalte. — MERKEL, Respirationsapparat. — HERMANN, Urogenitalsystem. Structur und Histiogenese der Spermatozoen. II. — WALDEYER, Hirnwindungen. Nachtrag zu dem Referat über Hirnwindungen in Bd. 5 der „Ergebnisse“. — FLEMMING, Zelle. Morphologie der Zelle. — MEVES, Zellteilung. — BARFURTH, Regeneration und Involution. — RABL, Pigment und Pigmentzellen in der Haut der Wirbeltiere. — DWIGHT, Anatomische Litteratur in Amerika. Uebersetzt von S. KAESTNER. — SOBOTTA, Die Furchung des Wirbeltiereies. — VIRCHOW, Dottersyncytium, Keimhautrand und Beziehungen zur Conrescenzlehre. — STRAHL, Neues über den Bau der Placenta. — MINOT, Die frühen Stadien und die Histiogenese des Nervensystems. — BRACHET, Die Entwicklung und Histiogenese der Leber und des Pankreas. Aus dem Französischen ins Deutsche übertragen von ADOLF BICKEL.
- Dwight, Thomas.** .091.
1897. Anatomische Litteratur in Amerika. Uebersetzt von S. KAESTNER. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 471—489. [Die WILDER'sche Nomenclatur. Knochenlehre.]

Rosenthal, J. .092 B.
1897. EMIL DU BOIS-REYMOND. Gedächtnisrede in der Physik. und
Physiol. Ges. zu Berlin. Berlin. 8°. XXIV pp. Bild.

Lockwood, C. B. .092 H.
1897. In Memoriam Sir GEORGE MURRAY HUMPHRY. *Scient. Bartholomew's
Hosp.-Rep., Vol. 32 p. XXXI—XXXVII.*

Angiologia (611.1).

Eberth, C. J. .1.
1897. Blutgefäße, sogenannte Blutgefäßdrüsen. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.,
Bd. 6 p. 88—III.*

Creutzfeldt, Otto. .12.
1897. Das Flächenwachstum, die menschlichen Atrioventricularklappen.
Jena. 8°. 31 SS. Inaug.-Diss.

Christoph, Carl. .12.
1897. Ein Fall von doppelter Communication beider Herzhälften.
Greifswald. 8°. 22 pp. Inaug.-Diss.

Dragneff, S. .12.
1897. Recherches anatomiques sur les artères coronaires du coeur chez
l'homme. (Thèse.) Paris, Nancy. 8°. 43 pp.

Germe, Léon. .12.
1897. Recherches sur les causes des mouvements du coeur, sur son
innervation et son indépendance motrice. Paris, Masson & Co. 8°.
XVI, 218 pp. 14 pls.

Kaiser, H. .12.
1897. Ein Fall von seltener Herzmißbildung. Düren. 8°. 25 pp.
Inaug.-Diss. München.

Herrick, A. B. .13.1.
1897. A rare Anomaly of the Arch of the Aorta with an additional
Muscle in the Neck. *Bull. Johns Hopkins Hospit., Vol. 8 No. 80 p. 234—235.*
3 Figg.

Organa respirationis (611.2).

Merkel, Fr. .2.
1897. Respirationsapparat. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch., Bd. 6 p. 130—139.*

Grünwald, L. .22.
1897. Atlas und Grundriß der Kehlkopfkrankheiten. München, J. F.
Lehmann. 8°. VI, 100 pp. 45 Taf. (Auch norm. Anat.)

d'Hardivillier, Désiré Auguste Alfred. .23.
1897. Développement et homologation des bronches principales chez
les Mammifères (Lapin). Thèse. Nancy, impr. Berger-Levrault & Co.
8°. 79 pp. 25 figg.

Organa nutritionis (611.3).

- Brachet, A.** .3.
1897. Die Entwicklung und Histogenese der Leber und des Pankreas. Aus dem Französischen ins Deutsche übertragen von ADOLF BICKEL. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 739—799.
- Oppel, Albert.** .3.
1897. Verdauungs-Apparat. Darmepithel und Darmdrüsen-Magenepithel-Bindegewebe des Darmes. Stratum compactum-Oberflächendildungen des Darmes; Spiralfalte. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 112—129.
- Fränkel, E.** .31.
1896. Der abnorme Hochstand des Gaumens in seinen Beziehungen zur Septumdeviation und zur Hypertrophie der Rachendachtonsille. (Otolaryngol. Klinik in Basel.) Basel. 8°. 59 pp. 2 Abb. Inaug.-Diss.
- Kaminski, Louis.** .31.
1897. Drei Fälle von Insufficienz des Gaumensegels und neue Messungen der Länge des harten Gaumens. Leipzig-Reudnitz. 26 pp. Inaug.-Diss.
- Leopold, Albert.** .31.2.
1897. Mißbildungen und Stellungsanomalien des Zäpfchens. (Otol.-laryngol. Poliklinik zu Rostock.) Wismar. 8°. XVI pp. Inaug.-Diss. Rostock.
- Jentsch, Bernhard.** .31.4.
1897. Beitrag zur Entwicklung und Structur der Selachierzähne. Leipzig. 8°. 38 pp. 2 Doppeltaf. Inaug.-Diss.
- Karlewski, A.** .31.4.
1897. Ueber den Zahnwechsel der Säger. Bern. 8°. 46 pp.
- Levy, Hugo.** .31.4.
1897. Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Entwicklung der Zähne bei den Reptilien. Leipzig. 8°. 54 pp. 1 Doppeltaf. Inaug.-Diss.
- Petit, Georges.** .31.4.
1897. Manuel préparatoire aux examens de chirurgien dentiste, rédigé suivant le programme de la faculté de médecine de Paris et suivi d'un questionnaire. Paris, Soc. d'édit. scientif. 8°. VII, 330 pp.
- Schwab, Carl.** .31.4.
1897. Praktische Zahnlehre zur Altersbestimmung der Pferde. 6. Aufl. Salzburg, H. Kerber in Comm. 8 pp. 22 Tab.
- Treuenfels, Paul.** .31.4.
1896. Die Zähne von *Myliobatis aquila*. Breslau. 8°. 34 pp. 2 Taf. Inaug.-Diss. Basel.
- Grote, Robert.** .33.
1897. Die Entwicklung des Wiederkäuermagens. Halle a. S. 8°. 95 pp. 1 Doppeltaf. Inaug.-Diss.
- Dobbertin, Richard.** .34.
1896. Ueber die Verbreitung und Anordnung des elastischen Gewebes in den Schichten des gesamten Darmkanals durch neuere Untersuchungen festgestellt. Rostock. 8°. 34 pp. 2 Taf. Inaug.-Diss.
- Berry, R. J. A.** .34.5.
1897. Coecal Folds and Fossae and the Topographical Anatomy of the Vermiform Appendix. Edinburgh, Wm. F. Clay. 8°. 80 pp. 17 full-page Illustr.

- Amann, Wilhelm.** .35.
1897. Ueber einen Fall von angeborenem Mastdarmverschluß. Freiburg i/B. 8°. 28 pp. Inaug.-Diss.
- Holm, John F.** .36.
1897. Ueber den feineren Bau der Leber bei den niederen Wirbeltieren. Jena, G. Fischer. 8°. 12 pp. 2 Doppeltaf. Inaug.-Diss. Freiburg i/B.
- Marziarski, S.** .36.
1897. Ueber mikroskopische Veränderungen in der Leber nach Injection von Seife- und Zuckerlösung in die Pfortader. *Anz. Akad. Wiss. Krakau*, No. 9, Nov., p. 333—335. [Zunahme des Fett- und Glykogengehaltes in den Leberzellen und im Epithel der interstitiellen Gallengänge.]
- Faulhaber, Melchior.** .37.
1896. Die anorganischen Bestandteile des Pankreas. Würzburg. 8°. 33 pp. Inaug.-Diss.
- Mayr, Joseph.** .37.
1897. Ueber die Entwicklung des Pankreas bei den Sclachiern. Aus d. anat. Inst. d. tierärztl. Hochschule München. Wiesbaden. 8°. 77 pp. Inaug.-Diss. Gießen.
- Kaufmann, Otto.** .38.
1897. Ueber abnorme Bauchfelltaschen und einen Fall von *Hernia interna pura vesicalis incarcerata*. Greifswald. 8°. 33 pp. Inaug.-Diss.

Organa urogenitalia (611.6).

- Bullinger, Joseph.** .6.
1896. Ueber den distalen Teil der GARTNER'schen (WOLFF'schen) Gänge. München. 8°. 19 pp. Inaug.-Diss.
- Disselhorst, Rud.** .6.
1897. Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere, mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 8°. VIII, 279 pp. 16 Taf. M. 20,—. Auch als Inaug.-Diss. Tübingen. 8°. 36 pp.
- Hermann, F.** .6.
1897. Urogenitalsystem. Structur und Histiogenese der Spermatozoen. II. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 140—170.
- Cruse, Udo.** .61.
1897. Ein seltener Fall von Kuchenniere mit Verlagerung in die Kreuzbeinhöhle. Schöningen. 8°. 23 pp., 1 Taf. Inaug.-Diss. München.
- Nussbaum, M.** .61.
1897. Der Geschlechtsteil der Froschniere. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 544 p. 425—427. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, 1898, Pt. 1 p. 58.) [Vorhandensein und Schwund der Glomeruli bei versch. Arten von *Rana*. Vorkommen eines Metanephros-Stadiums beim Frosch.]
- Price, G. C.** .61 013.
1897. Development of the Excretory Organs of a Myxinoid, *Bdellostoma stouti* LOCKINGTON. *Zool. Jahrb., Abt. Anat. Ontog.*, Bd. 10 p. 205—226. 2 Pls. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, Pt. 5 p. 316.) [The entire system develops as does the pronephros of other Vertebrates.]

- Barth, Wilhelm.** .61.7.
1897. Ueber den angeborenen Verschuß des Ureters mit cystenartiger Vorwölbung desselben in die Harnblase. (Pathol. Instit. Gießen.) 8°. 45 pp., 1 Taf. Inaug.-Diss.
- Petit, Paul.** .61.7.
1897. Les rapports pelviens des uretères chez la femme. *Gaz. méd. Paris*, Année 68, (10) Tome I No. 45 p. 532—533.
- Hornez, François.** .62.
1897. De la vessie dans l'état puerpéral. Lille, Le Bigot frère. 8°. 88 pp.
- Tellyesniczki, Koloman.** .63.1.
1897. Ueber den Bau des Eidechsenhodens. Ueber die Wandschicht und über die EBNER'schen Spermatoblasten. *Math.-nat. Ber. Ungarn, Bd. 13 Heft 2* p. 303—342. 14 Figg.
- Fromin, Simon.** .64.
1897. Beiträge zur Casuistik der Hypospadie und Epispadie. Frankfurt a/M. 8°. 30 pp. Inaug.-Diss. Würzburg.
- Oehmke, Paul.** .64.
1897. Zur Kenntnis einiger anatomischer und physiologischer Besonderheiten am äußeren Urogenitalapparat der männlichen Schweine mit besonderer Berücksichtigung des Präputialbeutels derselben. Berlin. 8°. 47 pp. 1 Taf. Inaug.-Diss. Basel.
- v. Gebhard, C., und Carl Ruge.** .65.
1897. Anatomie und Entwicklungsgeschichte der weiblichen Genitalien. *Jahresber. Ges. Gynäk. Geburtsh., Jahrg. 10, 1896*, p. 529—536.
- Steffeck.** .65.
1897. Menstruation und Ovulation. *Jahresber. Ges. Geburtsh. Gynäk., Jahrg. 10, 1896*, p. 448—461.
- Bracklow, Carl.** .66.
1897. Ovarialtumor bei Uterus duplex. Königsberg i. Pr. 8°. 24 pp. Inaug.-Diss.
- Chéron, Henri.** .66.
1897. De l'utérus didelphe considéré principalement dans ses rapports avec la grossesse et l'accouchement à propos d'une observation recueillie à la maternité. Paris, Levé. 8°. 23 pp.
- Giles, A. E.** .66.
1897. Physiology of Pregnancy and Child-birth anatomically represented. London, Baillière. 4°.
- Gönner, A.** .66.
1897. Physiologie der Gravidität. *Jahresber. Ges. Gynäk. Geburtsh., Jahrg. 10, 1896*, p. 537—547.
- Murdoch, Cameron.** .66.
1897. Attitude du foetus et ses rapports avec l'utérus et le placenta. Paris, Levé. 8°. 11 pp.
- Buttner, Oscar.** .66 7.
1897. Anatomische Untersuchungen über die ALEXANDER-KOCHER'sche Operation. *Monatsschr. Geburtsh. Gynäk., Bd. 5 Heft 3* p. 238—243. [Topographie d. Lig. rotunda.]

Organa motus (611.7).

- v. **Bardleben, Karl.** .7.
1897. Knochen, Bänder, Muskeln. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6
p. 44—87.

Osteologia (611.71), **Syndesmologia** (611.72).

- Bühler, Carl.** .71.
1896. Beiträge zur vergleichenden Osteologie des Schafes und der Ziege.
Leipzig. 8°. 30 pp. 5 Taf. Inaug.-Diss.
- Dames, W.** .71 016.
1897. The Structure and Habits of the Plesiosauria. (Transl. of the
final chapter of a Memoir in *Abh. Ak. Wiss. Berlin*, 1895, p. 75—80.
Revised by the author, 1897.) *Nat. Sc.*, Vol. 12 No. 71 p. 48—51. 1 Pl.
- Wieland, George R.** .71 016.
1898. The Prostegean Plastron. *Amer. Journ. Sc.*, (4) Vol. 5 No. 25 p. 15
—20. 1 Pl., 2 Figg. [*Archelon ischyros*. Cretaceous, So. Dakota.]
- Etheridge, R. jr.** .71.1.
1897. On a precandal Vertebra of *Ichthyosaurus australis* Mc Coy. *Rec.
Austral. Mus.*, Vol. 3 No. 3 p. 66—68. (Repr., *Ann. Mag. nat. Hist.*, (7)
Vol. 1 No. 2 p. 143—146.)
- Bartels, Paul.** .71.4.
1897. Ueber Geschlechtsunterschiede am Schädel. Berlin. 8°. 108 pp.
Inaug.-Diss.
- Blind, Edmund.** .71.4.
1897. Mitteilungen über eine Untersuchung der Schädelformen der
elsässischen Bevölkerung in alter und neuer Zeit. Straßburg i. E. 8°.
30 pp. Inaug.-Diss.
- Jentseh.** .71.4.
1897. Studio su cinque cranii di criminali abissini. *Arch. psych. scienze pen.
antropol. crimin.*, Vol. 18 = (2) Vol. 2 Fasc. 5/6 p. 493—500. 2 figg.
- Jürgenson, Joh.** .71.4.
1896. Die Gräberschädel der Donomine zu Jurjew (Dorpat) mit neuen
Untersuchungen über den Torus palatinus. Jurjew. 8°. 42 pp. 1 Taf.
2 Tab. Inaug.-Diss.
- Tenchini, L.** .71.4.
1897. Contribuzioni allo studi odel foro pterigo-spinosa (CIVININI) special-
mente rispetto ad alcune più frequenti particolarità craniche concomitanti
in criminali. *Arch. psych. scienze pen. antropol. crimin.*, Vol. 18 = (2) Vol. 2
Fsc. 5/6 p. 609—610.
- Koehl, C.** .71.5.
1896. Neue prähistorische Funde aus Worms und Umgebung. Worms,
E. Kranzbühler. 8°. 61 pp. [Menschl. Skelete.]
- Lignitz, Wilhelm.** .71.7.
1897. Die Entwicklung des Schultergürtels beim Frosch. Leipzig. 8°.
50 pp. 1 Doppeltaf. Inaug.-Diss.

Myologia (611.73—611.75), Tela conjunctiva (611.76).

- Chiaventone, Umberto.** Ricerche istologiche sulla terminazione .73.
nervosa motrice nei muscoli striati [infra .83].
- Clasen, F.** .73.
1897. Die Muskeln und Nerven des proximalen Abschnittes der vorderen Extremität des Kaninchens. *Nova Acta Ac. Caes. Leop.-Carol.*, Bd. 69 No. 3. 4^o. 27 pp. 4 Taf.
- Le Double, A. F.** .73.
1897. Traité des variations du système musculaire de l'homme et de leur signification au point de vue de l'anthropologie. Avec préface de E. J. MAREY. Paris, Reinwald. 8^o. XVI, 368 + 516 pp.
- Herrick, A. B.** A rare Anomaly of the Arch of the Aorta with .73.
an additional Muscle in the Neck [supra .13.1].
- Löbker.** .73.
1898. Muskel. *Realencyklop. ges. Heilk.*, 3. Aufl., Bd. 16 p. 139—253.
Mit Abb.
- Debierre, Ch., et L. Lemaire.** .73.1.
1896. Les muscles spinaux postérieurs (muscles des gouttières vertébrales), leur valeur morphologique. *Journ. Anat. Physiol. Paris*, Année 32 p. 601—619. 1 pl.

Integumentum (611.77—611.78).

- Breul, Ludolf.** .77.
1896. Ueber die Verteilung des Hautpigmentes bei verschiedenen Menschenrassen. Jena. 8^o. 30 pp. Inaug.-Diss. Straßburg i. E. (Abstr. by D. G. BRINTON, *Science*, N. S. Vol. 6 No. 134 p. 124.)
- Pinkus, Felix.** .77.
1897. Ueber eine Form rudimentärer Talgdrüsen. (Kgl. dermat. Univ.-Klinik Breslau.) *Arch. Dermat. Syphil.*, Bd. 41 Heft 3 p. 347—357. 3 Taf.
- Rabl, Hans.** .77.
1897. Pigment und Pigmentzellen in der Haut der Wirbeltiere. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 439—470.
- Heidecke, Ernst.** .78.
1897. Ueber den Schnabelwulst des jugendlichen Sperlings. Leipzig. 8^o. 50 pp. 1 Doppeltaf. Inaug.-Diss.
- Markart, Ferdinand.** .78.5.
1896. Die Flossenstacheln von Acanthias. Ein Beitrag zur Kenntnis der Hartschubstanzgebilde der Elasmobranchier. Jena. 8^o. 58 pp. 2 Figg. Inaug.-Diss. Gießen.

Systema Nervorum (611.8).

- Bettendorf, Heinrich.** .8.
1897. Ueber Musculatur und Sinneszellen der Trematoden. Jena. 8^o. 54 pp. 5 Doppeltaf. Philos. Diss. Rostock.
- Buschan, G.** .8.
1897. Bibliographischer Semesterbericht der Erscheinungen auf dem Gebiete der Neurologie und Psychiatrie. Jahrg. 3, Hälfte 1. Jena, G. Fischer. IV, 172 pp.

- Ecker, A., und R. Wiedersheim.** .8.
1897. Anatomie des Frosches. Auf Grund eigener Untersuchungen durchaus neu bearbeitet von ERNST GAUPP. 2. Abt., 1. Hälfte. Lehre vom Nervensystem. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. 2. Aufl. 8°. II, 234 pp. 62 Figg. M. 10,—.
- Edinger, L.** .8.
1897. Sezioni sulla struttura degli organi nervosi centrali dell' uomo e degli animali. Trad. di F. BOTTAZZI e G. MINGAZZINI. Prefaz. da G. FANO. Milano. 8°. 452 pp. con figg.
- Minot, Charles Sedgwick.** .8 013.
1897. Die frühen Stadien und die Histogenese des Nervensystems. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 687—738.
- Bryce, R.** .81.
1897. A Contribution to the Study of some of the decussating Tracts of the Mid- and Inter-Brain: 2) Of the pyramidal System in the Mesencephalon and Bulb. London. 4°. 432 pp.
- Froriep, Aug.** .715.
.81.
1897. Zur Kenntnis der Lagebeziehungen zwischen Großhirn und Schädeldach bei Menschen verschiedener Kopfform. Zugleich ein Beitrag zur Vergleichung des Schädels mit der Totenmaske. Mit einem Anhang: Darstellung der cranio-cerebralen Topographie in stereographischer Projection von HERMANN MAIER. Leipzig, Veit & Co. Gr.-Fol. 46 pp. 3 Figg., 5 Farbendr. Kart. u. M. 16,—.
- Lombroso, C.** .81.
1897. Les conquêtes récentes de la psychiatrie. *Arch. psych. sciences pen. antropol. crimin.*, Vol. 18 = (2) Vol. 2 Fasc. 5/6 p. 576—594.
- Weigert, C.** .81 07.
1897. Technik. Die histologische Technik des Centralnervensystems. II. 2. Die Markscheidenfärbung. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 3—25.
- Waldeyer, W.** .81.3.
1897. Hirnwindungen. Nachtrag zu dem Referate über Hirnwindungen in Bd. 5 der „Ergebnisse“. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 171—183.
- Chiaventone, Umberto.** .83.
1897. Ricerche istologiche sulla terminazione nervosa motrice nei muscoli striati. *Arch. psych. scienze pen. antropol. crimin.*, Vol. 18 = (2) Vol. 2 Fasc. 5/6 p. 608—609.
- Cipollone, L. T.** .83.
1897. Ricerche sull' anatomia normale e patologica delle terminazioni nervose nei muscoli striati. Roma, tip. G. Bertero. 8°. 282 pp. 5 tav. 1 fig.
- Clasen, F.** .83.
Die Muskeln und Nerven des proximalen Abschnittes der vorderen Extremität des Kaninchen [supra 73].
- Kallius, E.** .83.
1897. Endigungen motorischer Nerven in der Musculatur der Wirbeltiere. *Ergebn. Anat. Entw.-Gesch.*, Bd. 6 p. 26—43.
- König, Eduard.** .83.1.
1897. Zur Geschichte der Anatomie der Hirnnerven. Freiburg i/B. 24 pp. Inaug.-Diss.

- Dieckmann, Adolf.** .84.
1896. Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Neugeborenen-Auges. (Kgl. Univ.-Augenklinik.) Marburg. 8°. 41 pp. Inaug.-Diss.
- Jänichen, Erieh.** .84.
1896. Beiträge zur Kenntnis des Turbellarienauges. Leipzig. 8°. 41 pp., 2 Taf. Inaug.-Diss. Heidelberg.
- Krause, W.** .84.
1897. Die Farbenempfindung des *Amphioxus*. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 548 p. 513—515. [Eine Farbenempfindung wurde nicht nachgewiesen. Das Pigment des Rückenmarkes löst die Lichtempfindung aus. Vorder-Ende empfindlicher als Hinter-Ende.]
- Klapp, W.** .84.64.
1897. Beitrag zu den Untersuchungen über die Innervation der Thränen-drüse. Greifswald. 8°. 29 pp. Inaug.-Diss.
- Frey, E.** .85.7.
1897. Beiträge zur Anatomie des Steigbügels. (Aus dem anat. Inst. Königsberg, No. 25.) Königsberg, W. Koch. 8°. 41 pp. 1 Taf. M. 1,20.
- Nagel, Willibald A.** .87.
1897. Ueber das Geschmacksorgan der Schmetterlinge. *Zool. Anz.*, Bd. 20 No. 543 p. 405—406. (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 6 p. 529. — Autorref., *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 5 No. 1 p. 17. — Ausz. von KORSCHULT, Nat. Rundschau, Bd. 13 No. 5 p. 61.) [*Smerinthus*, typisches, aber wenig entwickeltes inneres Geschmacksorgan.]
- Bardey, Reinhold.** .89.
1897. Beitrag zur Casuistik der Ganglien an der Volarseite der Hand und der Finger. Berlin. 8°. 26 pp. Inaug.-Diss.

Partes corporis ; Topographia (611.9).

- Andran, G.** .9.
1897. Die Proportionen des menschlichen Körpers. Nach Maßangaben dargestellt nach den berühmtesten Antiken. Neu hrsgg. von C. FENNER. Zürich, Orell Füßli. Fol. 28 Taf. mit Text.
- Buschan, G.** .9.
1897. Körpergewicht. Gewicht des ganzen Körpers und seiner Teile. EULENBURG's Real-Encyklop. ges. Heilk. 3. Aufl. 8°. 34 pp. (Abstr. by D. G. BRITTON, Science, N. S. Vol. 5 No. 116 p. 169—470.)
- Heckmann, Jacob.** .91.
1897. Ueber das Verhältnis des Kopfes der Neugeborenen zum Kopf der Mutter. (Geburtsh.-gyn. Klinik zu Gießen.) Viernheim. 8°. 51 pp. Inaug.-Diss. Gießen.
- Kronacher, Berthold.** .98.
1896. Ein Fall von congenitaler Mißbildung an einer unteren Extremität. Erlangen. 8°. 29 pp. Inaug.-Diss.

Abgeschlossen am 14. Mai 1898.

Anatomischer Anzeiger.

Herausgegeben von Prof. Dr. Karl von Bardeleben in Jena.

Vierzehnter Band.

Bibliographia anatomica

quam auxiliis Doctoris **E. Roth** edit

Concilium bibliographicum opibus complurium nationum
rectore Dr. **Herbert Haviland Field** Turici institutum.

No. 8. Ausgegeben am 28. Juli 1898.

Bibliographia.

Theoria Evolutionis (575).

- Papillault, G.** 575.
1897. Le transformisme et son interprétation en craniologie. **Bull. anthropol.**, (4) Tome 8 No. 4 p. 377—394.
- Götz.** 575.1.
1897. Analyse d'un article de JEAN KIENER sur l'hérédité. **Bull. Soc. scientif. Strasbourg**, Tome 8 p. 350.

Microscopium (578); Collectio, Conservatio (579).

- Czapski, S., und W. Gebhardt.** 578.1.
1897. Das stereoskopische Mikroskop nach GREENOUGH und seine Nebenapparate. **Zeitschr. wiss. Mikr.**, Bd. 14 Heft 3 p. 289—312. 7 Figg.
- Leiss, C.** 578.1.
1897. Neues Mikroskop mit Glasplattenpolarisator und großem ABBEschen Beleuchtungsapparat. (R. Fuess'sche Werkstätte, Steglitz b. Berlin.) **Zeitschr. angew. Mikrosk.**, Bd. 3 Heft 5 p. 138—141. 1 Fig.
- Nebelthau, E.** 578.1.
1897. Mikroskop und Lupe zur Betrachtung großer Schnitte. **Zeitschr. wiss. Mikr.**, Bd. 13 Heft 4 p. 417—419. 1 Fig. (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 6 p. 579. — Ausz., Zeitschr. Instrumentenkunde, Bd. 17 p. 252—253.)
- Bolsius, H.** 578.3.
1897. Le chariot universel, système rationnel de mesurage pour préparations microscopiques. **Ann. Soc. scientif. Bruxelles**, Tome 21 Pt. 2. 8°. 16 pp.
- Gebhardt, W.** 578.4.
1897. Fläschchen zur Aufbewahrung des Immersionsöls. **Zeitschr. wiss. Mikr.**, Bd. 14 Heft 3 p. 348—350. 1 Fig.
- Gaylord, H. R.** 578.49.
1897. R. WINKEL's neuer mikrographischer Apparat. **Zeitschr. wiss. Mikr.**, Bd. 14 Heft 3 p. 313—317. 2 Figg.

- Gebhardt, W.** 578.49.
1897. Ueber eine einfache Vorrichtung zur Ermöglichung stereoskopischer photographischer Aufnahmen bei schwacher Vergrößerung. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 13 Heft 4 p. 419—423.* 1 Fig. (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 2 p. 170.)
- Measures.** 578.49.
1898. A lens for low power photography. *Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 1, Proc., p. 139.*
- Baklanoff, W.** 578.6.
1897. Ueber die Anwendung der in der mikroskopischen Technik gebräuchlichen Farbstoffe zum Ausmalen der mikroskopischen Präparate. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 3 p. 366—368.*
- Reichert, C.** 578.6.
1897. Die optische Untersuchung des Blutes. II. *Zeitschr. angew. Mikr., Bd. 3 Heft 5 p. 129—138.*
- Zielina, A.** 578.6.
1897. Reinigung gebrauchter Objectträger. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 3 p. 368—369.*
- Thoma, R.** 578.61.
1897. Ein Apparat zum raschen Fixiren und Erhärten von Gewebsteilen. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 4 p. 333—334.*
- Ballowitz, E.** 578.65.
1897. Ein Beitrag zur Verwendbarkeit der GOLGI'schen Methode. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 13 Heft 4 p. 462—467.* (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 6 p. 592—593.)
- Giglio-Tos, Ermanno.** 578.65.
1897. Un metodo semplice di colorazione del sangue nei vertebrati ovipari. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 3 p. 359—365.*
- Gråberg, J.** 578.65.
1897. Ueber den Gebrauch von Bordeaux-R., Thyonin und Methylgrün in Mischung als Durchfärbungsmittel. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 13 Heft 4 p. 460—461.* (Abstr., Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 6 p. 592.)
- Apáthy, Stefan.** 578.67.
1897. Nachtrag zur Beschreibung meines Messerhalters. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 3 p. 332—333* [ibid. p. 157].
- Beck, Arn.** 578.67.
1897. Ein neues Mikrotom (System BECK-BECKER). *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 3 p. 324—331.* 5 Figg.
- Erbe, C.** 578.67.
1897. Das verbesserte CATHCART-Mikrotom. *Zeitschr. angew. Mikr., Bd. 3 Heft 5 p. 147—149.* 1 Fig.
- Frankl, Oskar.** 578.67.
1897. Einbettklötze für Paraffinobjecte. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 13 Heft 4 p. 438—441.* 1 Fig.
- De Groot, J. G.** 578.67.
1897. Microtome à levier. *Ann. Soc. belg. Micr., Tome 22 Fasc. 1 p. 75—80.* 1 pl.
- Nowak, J.** 578.67.
1897. Ein neues von der Firma C. Reichert construirtes Mikrotom. *Zeitschr. wiss. Mikr., Bd. 14 Heft 3 p. 317—324.* 3 Figg.

- Samter, Max.** 578.67.
1897. Eine Orientierungsmethode beim Einbetten kleiner kugelliger Objecte. *Zeitschr. wiss. Mikr.*, Bd. 13 Heft 4 p. 441—446. 1 Fig.
- Schöbel, E.** 578.68.
1897. Bemerkungen zu SCHIEFFERDECKER's Mitteilungen über das Signiren von Präparaten. *Zeitschr. wiss. Mikr.*, Bd. 13 Heft 4 p. 425—428.
- Van Walsem, G. E.** 578.68.
1897. Technische Kunstgriffe bei der Uebertragung und Aufhebung frei behandelter Paraffinschnitte. *Zeitschr. wiss. Mikr.*, Bd. 13 Heft 4 p. 428—438. 3 Figg.
- Alexander, Gustav.** 578.69.
1897. Zur Technik der Wachsplattenconstruction: Ueber Richtungsebenen. *Zeitschr. wiss. Mikr.*, Bd. 14 Heft 3 p. 334—348. 5 Figg.
- Schaper, Alfred.** 578.69.
1897. Zur Methodik der Plattenmodellirung. *Zeitschr. wiss. Mikr.*, Bd. 13 Heft 4 p. 446—459. 10 Figg. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London*, Pt. 2 p. 176, Pt. 6 p. 587—588. — By F. C. KENYON, *Amer. Nat.*, Vol. 31 No. 368, Aug., p. 746—748. 2 Figg.)
- Moran, Henry.** 579.
1898. Note sur une méthode d'embaumement. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 5 No. 1 p. 34—35.
- A. K.** 579.2.
1898. Formalin. *Schweiz. Fisch.-Zeit.*, Jahrg. 6 No. 4 p. 50—51.
- Behrens, Wilhelm.** 579.68.
1897. Präparatenmappen mit durchsichtigen Deckeln. *Zeitschr. wiss. Mikr.*, Bd. 13 Heft 4 p. 423—424.

Teratologia (611.012).

- Haase.** .012.
1897. Fœtus vitulinus distortus torsione uteri. *Berlin. tierärztl. Wochenschr.*, No. 25 p. 289—291. 2 Abb.
- Herbet.** .012.
1897. Monstre anencéphale. *Bull. Soc. anat. Paris*, Année 72, (5) Tome II No. 15 p. 703—704. 2 figg.
- Jewett, Charles.** .012.
1897. A Monstrosity with sacrococcygeal Cyst. *Americ. gynaecol. obstetr. Journ.*, Vol. 11 No. 1 p. 30—34. 2 Figg.
- Lamb.** .012.
1897. Some anatomical and pathological Specimens (Anomalies). *Brit. med. Journ.*, No. 1925 p. 1487.
- Morestin, H.** .012.
1897. Anomalies multiples chez un foetus à terme. *Bull. Soc. anat. Paris*, Année 72, (5) Tome II No. 18 p. 857—858. 1 fig.
- Ostertag, J. M.** .012.
1897. Ein Fall von Gaumenspalte (*Schistocephalus fissipalatinus*) beim erwachsenen Rind. *Deutsche tierärztl. Wochenschr.*, Jahrg. 5 No. 7 p. 54—55. 1 Abbild.
- Pfleger, L., und A. Pilez.** .012.
1897. Beiträge zur Lehre von der Mikrocephalie. *Arbeit. Instit. Anat. Physiol. Centralnervensyst. Wien. Univ.*, Heft 5.

- Lataste, Fernand.** .012.
1897. Études de tératologie. Act. Soc. sc. Chili, Tome 7 Livr. 2—3 Mém. p. 77—86. 1 pl., 2 figg. [1. Nouvelle interprétation de la pygomélie et établissement du genre nouveau Pleuradelphie. 2. Présentation d'un Poulet gastromèle. 3. Présentation d'un Chat double apodyme, avec tendance à l'augnathisme de l'un des sujets composants. 4. Etablissement du genre Protriciocéphale dans la famille des Monstres unitaires otocéphaliens.]
- Waldstein, Edmund.** .012.
1897. Ein Fall von Bauch- und Beckenspalte, Epispadie und Ectopia vesicae. Monatsschr. Geburtsh. Gynäk., Bd. 6 Heft 3 p. 273—290. 3 Abb.
- Williams.** .012.
1897. Acranial Monster, Specimen and Report of the Case. Ann. Gynaec., Ped., Vol. 10 No. 12.

Embryologia (611.013).

- v. Bock, Max.** .013.
1897. Ueber die Knospung von *Chaetogaster diaphanus*. Jenaische Zeitschr. Naturw., Bd. 31, N. F. Bd. 24 Heft 2 p. 105—152. 3 Taf. (Ausz. von R. S. ВЕРЕН, Zool. Centralbl., Jahrg. 4 No. 25 p. 862—864.) [Centralnervensystem wird aus Ektoderm u. z. T. altem Bauchmark gebildet. Vorderdarm entodermal, nur ganz kleine Ektodermeinstülpung zur Bildung der Mundöffnung. Enddarm entodermal.]
- Dixon, A. Francis.** .013.
1897. Demonstration of some early human Ova. Trans. R. Acad. Med. Ireland, Vol. 15 p. 474—477. 1 Pl. [Photographs.]
- Eddowes, W. Dowley.** .013.
1897. Superfoetation in a Case of Twins, Premature. Brit. med. Journ., No. 1914 p. 596.
- Fabre-Domergue et Eug. Biéatrix.** .013.
1897. La période critique postlarvaire des poissons marins. Bull. Mus. hist. nat. Paris, No. 2 p. 57—58.
- Hornell, James.** .013.
1896. The eggs and young of Cephalopods. Journ. mar. Zool., Vol. 2 p. 64—66. 1 Pl.
- Jolly, J.** .013.
1897. Sur le mode de cicatrisation des plaies de la membrane interdigitale de la grenouille. Bull. Soc. anat. Paris, Année 72, (5) Tome II No. 14 p. 605—608. 3 figg.
- Klein, J. Edm.** .013.
1897. Regeneration, Transplantation und Autonomie im Tierreich. Fauna, Jahrg. 7 p. 168—171, 177—182, 200—205, 216—225.
- Lécaillon, A.** .013.
1897. Contribution à l'étude des premiers phénomènes du développement embryonnaire chez les insectes, particulièrement chez les Coléoptères. Arch. Anat. micr. Paris, Tome I No. 2 p. 205—224. 1 pl.
- Ranvier, L.** .013.
1898. Mécanisme histologique de la cicatrisation; réunion immédiate synaptique. C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 126 No. 6 p. 454—458.

- Belajeff, Wlad.** .013.12.
1897. Ueber den Nebenkern in spermatogenen Zellen und die Spermatogenese bei den Farnkräutern. (Vorläuf. Mitt.) **Ber. Deutsche bot. Ges., Jahrg. 15 Heft 6 p. 337—339.**
- Belajeff, Wlad.** .013.12.
1897. Ueber die Spermatogenese bei den Schachtelhalmen. **Ber. Deutsche bot. Ges., Jahrg. 15 Heft 6 p. 339—342.**
- Belajeff, Wlad.** .013.12.
1897. Ueber die Aehnlichkeit einiger Erscheinungen in der Spermatogenese bei Tieren und Pflanzen. (Vorläuf. Mitt.) **Ber. Deutsche bot. Ges., Jahrg. 15 Heft 6 p. 342—345.**
- v. Lenhossék, M.** .013.12.
1898. Untersuchungen über Spermatogenese. **Arch. mikr. Anat., Bd. 51 Heft 2 p. 215—318.** 3 Taf., 1 Fig. [HEIDENHAIN'sche Eisenhämatoxylinmethode. Ratte. 2-malige Teilung der Spermatocyten. Fibrillen der Fußzellen nicht continuirlich mit Köpfen. Rückbildung einiger Uebergangsspermatogonien zu gew. Spermatog., Sphäre weder fibrillär, noch granulär. Centrosomenpaar, Auswandern aus der Sphäre. Sph. eine spontane Differenzirung. Nebenkern fehlt. Verschwinden und Reconstitution der S., Kernveränderungen. Intranuclearkörper. Ca. 12 Chromosomen. Chromatoider Nebenkörper. Spindelbildung. Sphäre mit homogenem Bläschen (spätere Kopfkappe) und Centrankorn (nicht im Centrosom). Centrosoma ist Ausgangspunkt für Axenfaden und liegt als Endköpfchen im Mittelstück.]
- Strasburger, Eduard, und David M. Mottier.** .013.12.
1897. Ueber den zweiten Teilungsschritt in Pollenmutterzellen. **Ber. Deutsche bot. Ges., Jahrg. 15 Heft 6 p. 327—333.** 1 Taf.
- Metcalf, Maynard M.** .013.15.
1898. The Follicle-cells in *Salpa*. **Ann. Mag. nat. Hist., (7) Vol. 1 No. 1 p. 89—97.**
- Sabaschnikoff, M.** .013.16.
1897. Beiträge zur Kenntnis der Chromatinreduction in der Ovogenese von *Ascaris megalocephala bivalens*. **Bull. Soc. Impér. Natur. Moscou, No. 1 p. 82—112.** 1 Taf.
- Andrews, E. A.** .013.17.
1897. Some Activities of polar Bodies. (Repr. from J. Hopkins Univ. Circ., Vol. 17.) **Ann. Mag. nat. Hist., (7) Vol. 1 No. 2 p. 109—116.** 5 Figg.
- d'Erlanger, R.** .013.2.
1897. De la provenance du corpuscule central (centrosome) dans la fécondation. **Arch. anat. microsc., Tome 1 No. 3.**
- Legge, F.** .013.8.
1897. Sulla disposizione degli annessi fetali nel *Gongylus ocellatus* Forsk. **Boll. R. Accad. med. Roma, Anno 22, 1896/97, Fasc. 4/5.** 8°. 14 pp.
- Hennig, C.** .013.82.
1897. Ueber die Allantois. **Sitz-Ber. nat. Ges. Leipzig, Jahrg. 22/23 p. 201—211.** 1 Taf., 3 Figg. [Selbständiges Auftreten der A. beim Menschen. Zuweiliges Erhaltenbleiben des Epithels bei fortbestehender Trennung der Blätter bis Ende d. Schwangerschaft.] **Ergänzungen zu den Vorträgen „Allantois“ und „Placenta“, ibid., p. 211—215.**

- Beauregard et Boulart.** .013.85.
1897. Note sur le placenta du *Tragelaphus gratus*. *Bull. Mus. Hist. nat. Paris, No. 1* p. 20—21.
- Hill, Jas. P.** .013.85.
1897. The Placentation of *Perameles*. (Contributions to the Embryology of the Marsupialia. I.) *Quart. Journ. micr. Sc., N. S. Vol. 159 (Vol. 40 Pt. 3)* p. 385—446. 5 Pls. [*P. nasuta* and *obesula*. Processes of utero-gestation fundamentally the same as in the more generalised Eutherians.]
- Pazzi, M.** .013.85.
1897. Sopra un caso di placenta dimidiata descritta dal C. GRILLENZONI. *Bull. Sc. med., Anno 68, (7) Vol. 8 Fasc. 8* p. 473—478. Con tav.
- Sicard, A., et R. Mercier.** .013.85.
1898. Passage du bleu de méthylène à travers de placenta. *C. R. Soc. biol., (10) Tome 5 No. 2* p. 63—64.
- Féré, Ch.** .013.9.
1897. Note sur la production expérimentale de tératomes. *Arch. Anat. micr. Paris, Tome 1 No. 2* p. 193—204. 3 figg.
- Herlitzka, Amedeo.** .013.9.
1897. Sullo sviluppo di embrioni completi da blastomeri isolati di uova di Tritoni (*Molge cristata*). *Arch. Entw.-Mech., Bd. 4 Heft 4* p. 624—654. 1 tav., 5 figg. Zusammenfassung, *ibid.*, p. 654—655. (Abstr. by E. A. ANDREWS, *Amer. Nat., Vol. 31 No. 365* p. 812—813. — Traduction: Sur le développement d'embryons complets provenant de blastomères isolés d'œufs de Triton („*Molge cristata*“). *Arch. ital. biol., Tome 27 Fasc. 1* p. 33—35.)
- Herlitzka, A.** .013.9.
1897. Sur le développement d'embryons complets provenant de blastomères isolés d'œufs de Triton (*Molge cristata*). *Rés. Trav. de 1896*, publ. de G. FANO, p. 76—78.
- Hertwig, Oscar.** .013.9.
1898. Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Entwicklung von *Rana fusca* und *Rana esculenta*. *Arch. mikr. Anat., Bd. 51 Heft 2* p. 319—381. 1 Taf., 2 Tab., 36 Figg. [Physiol. Cardinalpunkte und durch ihre Ueberschreitung hervorgerufene Störungen. Einfluß auf Entwicklungsgeschwindigkeit.]
- Schaper, Alfred.** .013.9.
1898. Experimental Studies on the Influence of the Central Nervous System upon the development of the Embryo. *Journ. Boston Soc. med. Sc., Jan.* 8 pp. [Frog larvæ without central nervous system developed a week without essential modification.]

Anatomia anthropologica (611.014).

- Bertholon.** .014.
1897. Exploration anthropologique de l'île de Gerba-Thuisic. (Suite) *L'Anthropol., Tome 8 No. 4* p. 399—425.
- v. Luschan.** .014.
1897. Physische Anthropologie von Togo, Kamerun, Südwest-Afrika, Wasswahili, Massai, Neu-Britannien. Deutschland und seine Kolonien im Jahre 1896. *Amtl. Ber. f. deutsche Colonial-Ausstell. Berlin*, p. 205—243.

- Hamy, E. T.** .014.
1897. Les races nègres. Leçons d'ouverture du cours d'anthropologie du muséum. *L'Anthropol.*, Tome 8 No. 3 p. 257—271.
- Pierraccini, Arnoldo.** .014.
1897. Polidiamorfismo organico antropologico non comune in un paranoico ereditario. *Arch. Psych. Scienze pen. Antropol. crimin.*, Vol. 18 = (2) Vol. 2 No. 5/6 p. 567—575.
- Verneau, R.** .014.
1897. Stations préhistoriques des Hautes-Bruyères, commune de Villejuif (Seine). Description des restes humains. *L'Anthropol.*, Tome 8 No. 4 p. 385—398. 21 figg.

Anatomia animalium fossilium (611.016).

- Boule.** .016.
1896. Note préliminaire sur les débris de Dinosauriens envoyés au Muséum. *Bull. Mus. Hist. natur.*, No. 7 p. 347—351.
- Cocchi.** .016.
1897. L'uomo fossile dell' Olmo in provincia di Arezzo. *Bull. paletnolog. ital.*, (3) Anno 23 No. 4/6 p. 49—52.

Histologia (611.018).

- Balbiani, E. G.** .018.
1897. Contribution à l'étude des sécrétions épithéliales dans l'appareil femelle des Arachnoïdes. *Arch. Anat. micr. Paris*, Tome 1 No. 1 p. 5—68. 2 pls.
- Blatter, P.** .018.
1897. Etude sur la structure histologique des glandes annexes de l'appareil mâle de l'Hydrophiles. 1 pl. *Arch. Anat. micr.*, Tome 1 Fasc. 3.
- König, A.** .018.
1897. Zur Physiologie der lebenden Substanz. *Mitt. Sect. Nat. österreich. Tourist-Club*, Jahrg. 9 No. 12 p. 81—83.
- Ballowitz, E.** .018.1.
1897. Ueber Sichtbarkeit und Aussehen der ungefärbten Centrosomen in ruhenden Gewebszellen. *Zeitschr. wiss. Mikr.*, Bd. 14 Heft 3 p. 355—359. [Mantelepithel und Epithel der Pharyngeal- und Cloakenhöhle von *Salpa*. Centrosoma stark lichtbrechend.]
- Belajeff, Wlad.** .018.1.
1897. Einige Streitfragen in den Untersuchungen über die Karyokinese. *Ber. Deutsche bot. Ges.*, Jahrg. 15 Heft 6 p. 345—350.
- Conklin, E. G.** .018.1.
1897. The Relation of Nuclei and Cytoplasm in the intestinal Cells of Land Isopods. *Contr. zool. Labor. Univers. Pennsylvan.*, No. 6. 6 pp. 3 Pls.
- Guignard, L.** .018.1.
1897. Les centrosomes chez les végétaux. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 125 No. 26 p. 1148—1153. [Aperçu historique. L'aut. les trouve dans les cellules mères polliniques de diverses Phanérogames.]
- Kamerling, Z.** .018.1.
1897. Zur Biologie und Physiologie der Zellmembran. *Bot. Centralbl.*, Bd. 72 No. 2/3 p. 85—91.

- Kohl, F. G.** .018.1.
1897. Zur Physiologie des Zellkerns. *Bot. Centralbl.*, Bd. 72 No. 5 Jahrg. 18 No. 44 p. 168—170.
- Kunstler, J., et B. Busquet.** .018.1.
1897. Sur la valeur nucléaire du corps central des Bactériacés. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 125 No. 25 p. 1112—1115. [Il n'est pas un noyau, mais la masse sous-intégumentaire du corps.]
- Loew, O.** .018.1.
1897. On the Nature of living Protoplasm. *Botan. Mag. Tokyo*, Vol. 11 No. 128 p. 59—63.
- Prenant, A.** .018.1.
1897. Notes cytologiques. *Arch. Anat. micr. Paris*, Tome 1 No. 1 p. 82—106. 2 pls.
- Prenant, A.** .018.1.
1897. Notes cytologiques. II. 1 pl. *Arch. Anat. micr.*, Tome 1 No. 3.
- Trambusti, A.** .018.1.
1897. Ueber den Bau und die Teilung der Sarkomzellen. (Institut für allgem. Path. a. d. Univ. Ferrara.) *Beitr. path. Anat. allg. Path.*, Bd. 22 Heft 1 p. 88—104. [Cytologische Untersuchungen.]
-018.1.
1897. Du mode de formation des membranes cellulaires. (Que faut-il entendre par membrane cellulaire?) *Ann. Soc. belg. micr.*, Tome 12 Fasc. 1 p. 61—74. [Formation de la chitine par sécrétion cellulaire.]
- Zachariadés, P. A.** .018.2.
1898. Du développement de la fibrille conjonctive. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 126 No. 6 p. 489—491. [Transformation des prolongements des cellules conjonctives.]
- Studnička, F. K.** .018.3.
1898. Weitere Bemerkungen über das Knorpelgewebe der Cyclostomen und seine Histogenese. *Arch. mikr. Anat.*, Bd. 51 Heft 2 p. 452—460. [Gegen SCHAFFER.]
- Cuénot, L.** .018.5.
1897. Les globules sanguins et les organes lymphoïdes des Invertébrés. Revue critique et nouvelles recherches. *Arch. Anat. micr. Paris*, Tome 1 No. 2 p. 153—195. 1 pl.
- Friedländer, R.** .018.5.
1897. Eine neue Zählkammer für Leukocyten. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 No. 31 p. 497.
- Kromayer, Ernst.** .018.7.
1897. Einige epitheliale Gebilde in neuer Auffassung. Beiträge zur Pigmentfrage. *Dermatol. Zeitschr.*, Bd. 4 Heft 3 p. 335—399.
- Catois, . . .** .018.8.
1898. La névroglie de l'encéphale chez les Poissons. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 126 No. 5 p. 433—435. [Migration et transformation des cellules épendymaires.]
- Dexler, H.** .018.8.
1897. Zur Histologie der Ganglienzellen des Pferdes in normalem Zustande und nach Arsenvergiftung. *Arbeit. Instit. Anat. Physiol. Centralnervensyst. Wien. Univ.*, Heft 5. 2 Taf.

- Eurich, F. W.** .018.S.
1897. Studies on the Neuroglia. *Brain*, Part 76/77 p. 114—124.
- Gowers, Sir William R.** .018.S.
1897. The Neuron and its Relation to Disease. *Brit. med. Journ.*, No. 1923 p. 1336—1337.
- Hill, Alex.** .018.S.
1897. Notes on Granules. *Brain*, Part 76/77 p. 125—130. 3 Figg.
- McClure, Charles F. W.** .018.S.
1897. The finer structure of the Nerve cells of Invertebrates. I. Gastropoda. *Zool. Jahrb., Anat. Abt., Bd. II* p. 13—60. 2 Pls. [*Helix*, *Arion*. Chromophilous granules arranged chiefly in rows. Cell fibrils and their arrangement. No course neuroglia fibrils in cell body (РОНДЕ). Centrosomes and spheres.]
- de Meis, V.** .018.S.
1897. Studio sulla conoscenza della struttura del sistema nervoso in base ai nuovi progressi e la teoria dei neuroni. *Arch. internaz. med.-chir.*, Anno 13 Fasc. 3 p. 90—108; Fasc. 4 p. 119—138; Fasc. 7 p. 235—259.
- Rouget, Charles.** .018.S.
1897. Structure intime des plaques terminales des nerfs moteurs chez les vertébrés supérieurs. *Arch. Phys. norm. pathol.*, (5) Tome 9 No. 3 p. 489—503. 3 pl., 2 figg.
- Rouget, Charles.** .018.S.
1897. Note sur les procédés de recherche des plaques terminales motrices. *Arch. Physiol. norm. path.*, (5) Tome 9 No. 3 p. 677—680. 3 figg.

Anatomia animalium inferiorum (611.019).

- Vaillant, Léon.** .019.
1898. Remarques sur les appendices de Bloch chez les Siluroïdes du genre *Aspredo*. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 126 No. 7 p. 544—545. [Structure histologique. Fonction oophore.]
- Fischer-Sigwart, H.** .019.
1898. Biologische Beobachtungen an unseren Amphibien. *Vierteljahrsschr. nat. Ges. Zürich*, Jahrg. 42 Heft 3/4 p. 238—316. 1 Taf. [*Rana fusca*. Volksglauben, Beschreibung, Aufenthaltsorte, Laichgeschäft, Entwicklung des Laiches und der Larven, Vorkommen im Hochgebirge (2500 m). Stimme, Häutung, Fressen, als Nachttiere, geistige Eigenschaften, Farbenanpassung, Winter- und Sommerschlaf, Feinde, Krankheiten, Tabellen.]
- Mitchel, P. Chalmers.** .019.
1896. A Contribution to the Anatomy of the Hoatzin (*Opisthocomus cristatus*). *Proc. zool. Soc. London*, Pt. 3 p. 618—628. 4 Figg. (Abstr., *Nat. Sc.*, Vol. 10, 1897, No. 64 p. 370.) [Intestinal involutions intermediate between Pterodes and Columbæ. More features in common with Cuckas. Myology of visceral skeleton and of legs. Variations of the *M. ambiens*.]

Compendia (611.02), Lexica (611.03), Scholae (611.04).

- Fabrizi, Giambattista.** .02.
1897. Brevi nozioni del corpo umano, dettate per la scuola delle levatrici. 3. edizione. Rocca S. Casciano, stab. tip. Cappelli. 8°. 83 pp. 3 tav.

Scripta Periodica (611.05) et Societatum (611.06).

- Arbeiten** .05.
1897. — aus dem Institute für Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems an der Wiener Universität. Hrsgg. von H. OBERSTEINER. Wien. Heft 5. 3 + 220 pp. 5 Taf., 46 Abb.
Inhalt: SCHLAGENHAUFER, Anatomische Beiträge zum Faserverlanf in den Sehnervenbahnen. — PFLÉGER und PILCZ, Beiträge zur Lehre von der Mikrocephalie. — DEXLER, Zur Histologie der Ganglienzellen des Pferdes im normalen Zustande und nach Arsenvergiftung.
- Dublin.** .06.
1897. Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland. Edited by JOHN B. STORY. Dublin, Fannin & Co.; London, Baillière, Tindall & Cox; Edinburgh, James Thin; Bristol, John Wright & Co. 8°. Vol. 15. XL, 483 pp. With Pls. Figg.

Musca, Subsidia technica, Dissectio (611.07).

- Haughton, William S.** .07.
1897. Some applications of the „X-Rays“ in Diagnosis; illustrated by Lantern Slides, Skiagraphs, and the fluorescent Screen. Trans. R. Acad. Med. Ireland, Vol. 15 p. 404—409. 4 Pls.

Scripta collecta, Miscellanea (611.08).

- Balbiani, E. G., et L. Ranvier.** .08.
1897. Introduction. Arch. Anat. micr. Paris, Tome I No. 1 p. 1—4.
- Barrett, W. C.** .08.
1897. The Study of Anatomy. Dent. Digest, Vol. 3 p. 529—534.
- Elder, John M.** .08.
1897. A Discussion on the Teaching of Anatomy. Brit. med. Journ., No. 1918 p. 879.
- Foster, Michael.** .08.
1897. A Discussion on the Teaching of Anatomy. Brit. med. Journ., No. 1918 p. 880.
- Maealister, Alexander.** .08.
1897. A Discussion on the Teaching of Anatomy. Brit. med. Journ., No. 1918 p. 878.
- McMurrich, J. Playfair.** .08.
1897. A Discussion on the Teaching of Anatomy. Brit. med. Journ., No. 1918 p. 879.
- Mies.** .08.
1897. Ueber die sogenannten Zwischenformen zwischen Tier und Mensch, die Mikrocephalen und der *Pithecanthropus erectus* DUBOIS. Corr.-Bl. ärztl. Ver. Rheinl.-Westf., p. 59.
- Mills, T. Wesley.** .08.
1897. A Discussion on the Teaching of Anatomy. Brit. med. Journ., No. 1918 p. 879—880.
- Primrose.** .08.
1897. A Discussion on the Teaching of Anatomy. Brit. med. Journ., No. 1918 p. 879.

- Shepherd, F. J.** .08.
1897. A Discussion on the Teaching of Anatomy. *Brit. med. Journ.*,
No. 1918 p. 878—879.
- Turner, Sir William.** .08.
1897. An Address on some distinctive Characters of human Structure.
Brit. med. Journ., No. 1912 p. 450—453.

Historia (611.09), **Bibliographia** (611.091), **Biographia** (611.092).

- Ogle, W.** .09.
1897. Aristotle on Youth and Old Age, Life and Death and Respiration. Translated with introduction and notes. London, Longmans & Co. 135 pp. (Rev., *Nature*, Vol. 57 No. 1468 p. 146—148.)
- • • .09.
1898. I manoscritti di LEONARDO DA VINCI della Reale Biblioteca di Windsor. Dell' anatomia Fogli A. Pubblicati da TEODORO SABOCHNIKOFF, trascritti e annotati da GIOVANNI PIUMATI, con traduzione in lingua francese preceduti da uno studio di MATHIAS DUVAL. Parigi, Edoardo Rouveyre editore. 1898. 4^o. 202 pp. 245 figg.
- Hürthle, K.** .092H.
1897. RUDOLF HEIDENHAIN †. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23
No. 44 p. 711—712.

Angiologia (611.1).

- Cannieu, A.** .11.
1897. Note sur l'anatomie du péricarde. *Arch. clin. Bordeaux*, Année 6
No. 6 p. 243.
- Chiari, H.** .12.
1897. Ueber Netzbildungen im rechten Vorhofe des Herzens. *Beitr. path. Anat. allg. Pathol.*, Bd. 22 Heft 1 p. 1—10.
- Coyon, A.** .12.
1897. Affection congénitale du cœur; transposition des artères. *Bull. soc. anat. Paris*, (5) Tome II No. 13 Année 72 p. 519—522. 1 fig.
- v. Cyon, E.** .12.
1897. Ueber die Beziehungen der Schilddrüsen zum Herzen. (*Physiol. Institut. zu Bern.*) 2. Mitt. *Physiol. Centralbl.*, Bd. II No. II p. 357—361.
- Porter, W. T.** .12.
1897. Observations on the Mammalian Heart. *Brit. med. Journ.*, No. 1918
p. 882—883.
- Duval, Mathias.** .13 3.
1897. La segmentation et la formation du blastoderme (blastula et gastrula). *Ann. Gynéc. Obstétr.*, Tome 46 No. 10 p. 385—421.
- Wiart, Pierre.** .13 67.
1897. Note sur le mode de division de l'artère rénale et les rapports de ses branches au niveau du hile. *Bull. Soc. anat. Paris*, Année 72, (5)
Tome II No. 14 p. 654—666. 18 figg.
- Ranvier, L.** .16.9.
1898. Mécanisme histologique de la cicatrisation; de la réunion immédiate vraie. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 126 No. 3 p. 308—310. [Sans fibres synaptiques.]

Organa respirationis (611.2).

- Fillebrown, Thomas.** .31.6.
1897. Continued Study of the Relations of the frontal Sinus to the Antrum. *Dental Cosmos*, Vol. 39 No. 12 p. 1004—1005.
- Meyer, Edmund.** .22.
1897. Zur Kenntnis der inneren Kehlkopfmuskeln des Menschen. *Arch. Laryngol. Rhinol.*, Bd. 6 Heft 3 p. 428—449. 16 Taf.
- Muschold, A.** .22.
1897. Stroboskopische und photographische Studien über die Stellung der Stimmlippen im Brust- und Falsettregister. (Nach Vortr. in der Berlin. laryngol. Ges. am 5. März.) *Arch. laryngol. Rhinol.*, Bd. 7 Heft 1 p. 1—21. 1 Taf., 17 Figg.
- v. Czyhlarz, Ernst R.** .23.
1897. Ueber ein Pulsionsdivertikel der Trachea mit Bemerkungen über das Verhalten der elastischen Fasern an normalen Tracheen und Bronchien. (SENCKENBERG'sches Inst. zu Frankfurt a/M.) *Centralbl. allg. Path., path. Anat.*, Bd. 8 No. 18 p. 721—728.
- Heller, Rich., und Herm. von Schrötter.** .23.
1897. Die Carina tracheae, ein Beitrag zur Kenntnis der Bifurcation der Luftröhre nebst vergleichend-anatomischen Bemerkungen über den Bau derselben. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl.*, Bd. 64 p. 397—438. 5 Taf., 38 Textfigg. Auch Sep.: Wien, C. Gerold's Sohn in Comm. 4^o. 42 pp. M. 5.60.

Organa nutritionis (611.3).

- Malischeff, N.** .3.
1897. Einige Bemerkungen über die Nervenendigungen im Oesophagus und Magen der Vögel. *Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou*, No. 2 p. 278—289. 8 Figg.
- Barrett, W. C.** .31.4.
1897. Anatomy, Pathology and Surgery. *Dental Cosmos*, Vol. 39 No. 12 p. 992—998.
- Barrett-Hamilton, G. E. H.** .31.4.
1896. On a Variation in the Pattern of the Teeth of a Specimen of the common Field Vole [*Microtus agrestis*]. *Proc. zool. Soc. London*, Pt. 3 p. 598—599. 4 Figg. [Extra small intern. cement-space formed by additional folding inwards of enamel.]
- Boulai.** .31.4.
1896. Ectopie nasopalatine de la première Polaire supérieure droite. *Arch. internat. laryng.*, Année 9 p. 96.
- Boulenger, G. O.** .31.4.
1896. Remarks on the Dentition of Snakes and on the Evolution of the Poison Fangs. *Proc. zool. Soc. London*, Pt. 3 p. 614—616. [Criticism of G. S. WEST, *Proc.* 1895 p. 812. Missing teeth mistaken for diastemata. 5 grooved teeth in *Oxybelis*. No fundamental difference bet. Proteroglypha and non venomous Colubridæ.]
- Busch.** .31.4.
1897. Ueber Verschmelzung und Verwachsung der Zähne des Milchgebisses und des bleibenden Gebisses. (Vortrag.) *Deutsche Monatsschr. Zahnheilk.*, Jahrg. 15 Heft 12 p. 529—544. 21 Abbild.

- Dorsey, G. A.** .31.4.
1897. Numerical Variations in the molar Teeth of fifteen New Guinea
Crania. *Dent. Rev., Arvil.*
- Dorsey, G. A.** .31.4.
1897. A peruvian Cranium with suppressed upper lateral Incisors.
Dental Cosmos, Vol. 39 No. 3 p. 213—215. 2 Figg.
- Droomell, J. Norman.** .31.4.
1897. Microscopic Tooth-Development. *Dental Cosmos, Vol. 39 No. 11*
p. 881—905. 39 Figg.
- Gebert, Alfred.** .31.4.
1897. Bei der Geburt durchgebrochene Zähne. *Arch. Kinderheilk., Bd. 24*
Heft 1/2 p. 88—93.
- Gilbert, V. Walter.** .31.4.
1898. A dental Anomaly. *Dental Cosmos, Vol. 40 No. 1 p. 35—36.* 2 Figg.
- Hunt, A. O.** .31.4.
1897. The Relation of the Teeth to the Lips and Face. *Dental Review,*
Vol. 11, 1897, p. 617—621.
- Pearsall, W.** .31.4.
1897. Dental Museums and their Arrangement. *Dental Review, No. 11 p. 349*
—355.
- Peirre, C. N.** .31.4.
1897. Structural Development. *Dental Cosmos, Vol. 39 No. 12 p. 1000*
—1003.
- Schäff, E.** .31.4.
1897. Das Gebiß der Säugetiere. 44.—47. Jahresber. nat. Ges. Hannover,
p. 40—42. [Uebersicht seiner Entstehung.]
- Schäff, E.** .31.4.
1897. Das Gebiß der Säugetiere. 44.—47. Jahresber. nat. Ges. Hannover,
p. 76—77.
- Thompson, Alton H.** .31.4.
1897. Identification by Means of the Teeth. *Dental Cosmos, Vol. 39 No. 3*
p. 227—232. 1 Fig.
- Woodward, W. F.** .31.4.
1896. Contributions to the Study of Mammalian Dentition. — Part II.
On the Teeth of certain Insectivora. *Proc. zool. Soc. London, Pt. 3 p. 557*
—594. 4 Pls., 2 Figg. (Abstr., *Journ. R. micr. Soc. London, Pt. 6*
p. 600.) [*Erinaceus europaeus, Gymnura, Sorex, Centetes, Ericulus setosus,*
Talpa europaea. Description. Homology of Pm. 1 — Comparison
of results. 4th premolar, molars, molar cusps.]
- Saint-Rémy, G.** .32.
1897. Recherches sur le diverticulum pharyngien de SEESSEL. *Arch.*
Anat. micr. Paris, Tome 1 No. 1 p. 129—136. 1 pl.
- Taylor, Edward H.** .35.
1897. The surgical applied Anatomy of the Rectum. *Trans. R. Acad.*
Med. Ireland, Vol. 15 p. 451—473. 12 Figg.
- François-Franck, Ch. A., et L. Hallion.** .36.
1897. Recherches expérimentales sur l'innervation vasomotrice du foie.
(Troisième mémoire, réflexes vaso-constr.) *Arch. Physiol. Paris, Année 29*
No. 2 p. 434—447. 11 figg. [Exemples de l'influence réflexe de divers
états des organes ou des nerfs pour produire la vaso-constriction.]

- François-Franek, Ch. A., et L. Hallion.** .36.
 1897. Recherches expérimentales sur l'innervation vasomotrice du foie. (Quatrième mémoire.) *Arch. Physiol. Paris, Année 29 No. 2 p. 448—458.* 6 figg. [Répartition des réflexes vaso-constricteurs; leurs effets mécaniques, leur intervention en présence des poisons traversant le foie.]
- Neuville, H.** .36.
 1897. Sur le foie de quelques Antilopes. *Bull. Mus. Hist. natur. Paris, No. 1 p. 21—23.*
- Richard, A., et H. Neuville.** .36.
 1896. Foie et sinus veineux intrahépatiques du *Grampus griseus*. *Bull. Mus. Hist. natur., Tome 2 No. 7 p. 335—337.*
- Audeer, J. J.** .38.
 1897. Sur l'appareil générateur des leucocytes observé dans le péritoine. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 125 No. 24 p. 1051—1053, No. 26 p. 1194—1195.* [Un tissu microtubulifère sous la couche épithéliale du péritoine viscéral. Les tubules contiennent des micrograins dans un liquide limpide, qui grandissant par agglomération forment des microcytes. Ceux-ci deviennent des leucocytes. Le rate les transforme en hématies, les glandes lactigènes en font des globules de lait, les testicules des spermatozoaires. Ils se transforment même en cellules nerveuses (!).]
- Henneguy, L. F.** .39.
 1897. Note sur l'existence des calcosphérites dans le corps graisseux de larves de Diptères. *Arch. Anat. micr. Paris, Tome 1 No. 1 p. 125—128.*
- Syst. lymphaticum, Thymus, Thyreoides etc.** (611.4).
- Ranvier, L.** .4.
 1897. Morphologie et développement du système lymphatique. *Arch. Anat. micr. Paris, Tome 1 No. 2 p. 137—152.* 1 pl.
- Giunti, L.** .42.
 1897. Sugli effetti dell'iniezione d'inchiostro di china nello spessore della mucosa linguale di alcuni animali. *La Clinica chir., Anno 5 No. 3 p. 128—135.*
- Ranvier, L.** .42.
 1897. Morphologie et développement des vaisseaux lymphatiques chez les Mammifères. *Arch. Anat. micr. Paris, Tome 1 No. 1 p. 69—81.* 2 pls.
- Brian, Eugène,** Recherches anatomiques et physiologiques sur l'innervation du corps thyroïde [infra .83]. .44.
- v. Cyon, E.,** Ueber die Beziehungen der Schilddrüsen zum Herzen [supra .12]. .44.
- Huot, . . .** .45.
 1898. Préliminaire sur l'origine des capsules surrénales des Poissons lophobranches. *C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 126 No. 1 p. 49—50.* [Elles proviennent des bourgeons du canal de WOLFF.]

Organa urogenitalia (611.6).

- Brusaferro, S.** .6 012.
 1896. Pseudohermafroditismo maschile interno. *La Clin. veter., Tomo 19 No. 3 p. 27.*
- Goltman, M.** .6 012.
 1897. A Case of false Hermaphroditism. *Amer. Journ. Obstetr. Dis. Woman Childr., Vol. 36 No. 236.*

- Alexander, E.** .6 012.
1897. Ueber einen Fall von Pseudohermaphroditismus. (Chir. Abt. d. städt. allgem. Krankenhauses im Friedrichshain in Berlin.) *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 23 No. 38 p. 606—608.
- Gruber, Josef.** .6 012.
1897. Ueber Hermaphroditismus und dessen Behandlung. *Centralbl. ges. Therap.*, Jahrg. 15 No. 7 p. 385—392. 4 Figg.
- Lataste, Fernand.** .6 012.
1897. Sur un chabin mâle atteint d'hermaphrodisme apparent. *Act. Soc. Sc. Chili*, Tome 7 Livr. 2/3 Mém. p. 109—110.
- Fischer, J.** .61.
1897. Zur Pathologie und Therapie der Wanderniere. Sammelbericht über die seit 1892 erschienene Litteratur. *Centralbl. Grenzgeb. Med. u. Chir.*, Bd. 1 No. 1 p. 9—29. [p. 9—18 norm. Anat.]
- Galt, Hugh.** .61.
1897. Absence of one Kidney. *Brit. med. Journ.*, No. 1922 p. 1260—1261.
- Rob, E. F. W.** .61.
1897. Dislocation of the Kidney. *Brit. med. Journ.*, No. 1919 p. 965—966.
- Versail, Riccardo.** .62.
1897. Recherches sur la tunique musculaire de la vessie et spécialement sur le muscle sphincter interne. (Trav. du labor. d'anat. norm. de l'Univ. de Rome.) Trad. par E. LEGRAIN. *Ann. Malad. Organ. génito-urin.*, Année 15 No. 10 p. 1089—1104.
- Versari, Riccardo.** .62.1.
1897. Recherches sur la tunique musculaire de la vessie et spécialement sur le muscle sphincter interne. *Ann. Malad. génito-urin.*, Année 15 No. 11 p. 1151—1175.
- Bouin, P.** .63.
1897. Etude sur l'évolution normale et l'involution du tube séminifère. *Arch. Anat. micr. Paris*, Tome 1 No. 2 p. 225—263. 1 pl.
- Floderus, Björn.** .63.
1897. Klinische Beiträge zur Kenntnis des Zusammenhanges zwischen Prostata und Testis. (Chir. Klinik in Upsala.) *Deutsche Zeitschr. Chir.*, Bd. 45 Heft 1/2 p. 110—135.
- Florence.** .63.
1897. Les cristaux du sperme. *Arch. Anthropol., crimin. Psychol., norm. Pathol.*, Tome 12 No. 22 p. 689—696.
- Primrose.** .63.
1897. A Case of Uterus masculinus. *Brit. med. Journ.*, No. 1918 p. 881—882.
- Bonin, P.** .63.1.
1897. Etudes sur l'évolution normale et d'involution du tube séminifère. II. *Arch. Anat. micr.*, Tome 1 Fasc. 3. 2 pls.
- Lothrop, Howard A.** .64.
1897. A Case of Hypospadias. *Brit. med.-surg. Journ.*, Vol. 136 No. 22 p. 541—544.
- Accorsini, Lucrezia.** .65.
1897. Mestruazione. *Giorn. Levatr.*, Anno 11 No. 14 seq.
- Hammerschlag.** .65.
1897. Die Lage des Eierstocks. (Aus der 1. anat. Anst. zu Berlin.) *Zeitschr. Geburtsh. Gynäk.*, Bd. 37 Heft 3 p. 462—480.

- Jardine, Robert.** .65.
1897. Menstruation in a newborn Infant. *Brit. med. Journ.*, No. 1917 p. 652.
- Devez, G.** .65.1.
1897. Note sur l'ovaire du *Didelphys cancrivora* Gmel. *Bull. Mus. Hist. nat.*, No. 6 p. 205—208.
- Dudley.** .66.
1897. Specimen of a double Uterus with Osteophyte. *Americ. gynaeccol. obstetr. Journ.*, Vol. II No. 2 p. 209—210.
- Keiffer.** .66.
1897. Recherches sur l'anatomie et la physiologie de l'appareil circulatoire de l'utérus des Mammifères. *Bull. Soc. belge Gynéc. Obst.*, No. 4.
- Keiffer, J. H.** .66.
1897. La fonction glandulaire de l'utérus. *Arch. Physiol. norm. path.*, (5) Tome 9 No. 3 p. 635—645. 1 pl.
- Webster, J. C.** .66.
1897. The Changes in the uterine Mucosa during Pregnancy and the attached foetal Structures. *Amer. gynaeccol. obstetr. Journ.*, Vol. 10 No. 5 p. 535—540; Vol. II No. 1 p. 30—34, No. 2 p. 156—165, No. 5 p. 547—553. 1 Pl.
- Schmaltz.** .67.
1897. Drüsen im Vestibulum vaginae der Hündin. *Berlin. tierärztli. Wochenschr.*, No. 29 p. 340.
- Rasch, Heinrich.** .67.
1897. Zur Kenntniss und Behandlung der weiblichen Epispadie und Fissura vesicae inferior. (Prag. chir. Klin., WÖLFLEB.) *Beitr. klin. Chir.*, Bd. 18 Heft 3 p. 557—594. 5 Taf.
- Guénot, Paul.** .69.
1897. Mamelle surnuméraire dorsale chez l'homme. Rapport possible entre la polymastie et le développement exagéré du système pilux. *Bull. Soc. anat. Paris, Année 72*, (5) Tome II No. 12 p. 457—458.
- Hennig, C.** .69.
1897. Ueber die Milchleiste. *Sitz.-Ber. nat. Ges. Leipzig, Jahrg. 22/23* p. 193—194. [Befunde von H. SCHMIDT, E. PINKERT und O. SCHULTZE.]
- Osteologia (611.71), Syndesmologia (611.72).**
- Dorsey, George A.** .71.
1897. A sexual Study of the Size of the articular Surfaces of the long Bones in aboriginal American Skeletons. *Boston med.-surg. Journ.*, Vol. 137 No. 4 p. 80—83.
- Mohylianski, N.** .71.
1897. Note sur les ossements de la sépulture néolithique de Livry-sur-Vesle. *Bull. Soc. anthrop. Paris*, (41) Tome 8 No. 2 p. 129—130.
- Dorsey, G.** .71.1.
1897. The lumbar Curve in some american Races. *Bull. Essex Instit.*, Vol. 27 p. 53—73.
- Boulenger, G. A.** .71.1.
1896. On the Occurrence of SCHLEGEL'S Gravidal (*Tomistoma Schlegeli*) in the Malay Peninsula, with Remarks on the Atlas and Axis of the Crocodilians. *Proc. zool. Soc. London*, Pt. 3 p. 628—633. 3 Figg. — *Perak Mus. Notes*, Vol. 2 Pt. 1 p. 1—6.

- Bryan, J. H.** .71.4.
1897. A Contribution to the Study of the Anatomy of the Fronto-Ethmoidal-Region. *Brit. med. Journ., No. 1924 p. 1393—1394.*
- Dorsey, G.** .71.4.
1897. A Maori Skull with double left parietal Bone. *Chicago med. Rec., Febr.*
- Kopetsch, Johannes.** .71.4.
1896. Ueber das Foramen jugulare spurium und den Canalis (meatus) temporalis am Schädel der Säugetiere. (A. d. anat. Inst. Königsberg i. Pr., No. 16.) *Inaug.-Diss. Königsberg i. Pr., M. Liedtke. 8^o. 59 pp.*
- Mori, Antonio.** .71.4.
1897. Alcuni dati statistici sull' indice nasale degli Italiani. *Arch. Antropol. Etnol., Vol. 27 Fasc. 2 p. 195—225.*
- Papillault, G.** .71.4.
1896. La suture métropique et ses rapports avec la morphologie crânienne. Paris, Soc. anthrop. 122 pp. (Rev. by D. G. BRYANTON, *Science, N. S. Vol. 4 No. 86 p. 221.*) [Sa présence indique une supériorité mentale.]
- Vanneroses, J.** .71.4.
1897. Présentation d'un crâne néanderthaloïde (moderne trouvé au cimetière de la Chapelle à Saint Gilles, ind. céph. 74.7). *Bull. Soc. anthropol. Bruxelles, Tome 14, 1895/96.*
- Jeanne.** .71.79.
1897. Radiographie d'une anomalie squelettique. *Bull. Soc. anat. Paris, Année 72, (5) Tome II Fasc. 12 p. 493.* [Brachydactylie.]
- Nehring.** .71.8.
1897. Unterschied im Bau des Beckens bei Rehbock und Ricke. *Deutsche Jägerzeitung, p. 286.* Mit Fig.
- Motta, Mario.** .71.85.
1897. Sopra un nuovo caso di mancanza congenita della tibia. *Arch. Ortoped., Anno 14 No. 2 p. 65—84.*
- Dorsey, G. A.** .72.1.
1897. A rare form of occipito-atlantal Articulation. *Boston med. surg. Journ. 8^o. 7 pp. 3 Figg.*
- Hagopoff, . . .** .72.82.
1898. De l'origine et du mode de développement embryonnaire de l'articulation de la hanche. *C. R. Soc. biol. Paris, (10) Tome 5 No. 2 p. 51—54.* [Tête du Fémur apparaît après la diaphyse, la cavité suit la formation de la tête, le rebord cotyloïdien reste longtemps fibreux, col existe dès la formation de la tête (contre SCHULIN).]
- Smith, Noble.** .72.82.
1897. Congenital Dislocation of the Hip Joint. *Brit. med. Journ., No. 1923 p. 1324—1327.* Illustr.

Myologia (611.73—611.75), Tela conjunctiva (611.76).

- Beddard, Frk. E.** .73.
1896. Contributions to the Anatomy of Picarian Birds. — P. II. A Note upon the Pterylosis of the Barbets and Toucans. *Proc. zool. Soc. London, Pt. 3 p. 555—557.* 2 Figg. — P. III. On some Points in the Anatomy of the Kingfishers. *Ibid., p. 603—606.* 3 Figg. [III: Pterylosis, tendons of the wing.]

- Lesbre, F. X.** .73.
 1897. Essai de myologie comparée de l'homme et des mammifères domestiques en vue d'établir une nomenclature unique et rationnelle. *Bull. Soc. anthrop. Lyon, Tome 16 No. 1 p. 5—179.* 1 table méthodique.
- Verneau.** .74.1.
 1897. Note sur la collection de crânes siamois de Mme. BELL. *Bull. Mus. Hist. natur. Paris, No. 1 p. 8—10.*
- Hirsch, Hugo Hieronymus.** .74.8.
 1898. Das Verhalten der Achillessehne bei Contraction der Wadenmuskulatur. *Centralbl. Chir., Jahrg. 25 No. 2 p. 33—36.* 2 Figg.

Integumentum (611.77—611.78).

- Bowles, Robert L.** .77.
 1897. The Influence of Light on the Skin. *Brit. Journ. Dermat., No. 105 Vol. IX No. 7 p. 257—268.*
- Rabl, Hans.** .77.
 1897. Bleiben die Protoplasmafasern in der Körnerschichte der Oberhaut erhalten? *Arch. Dermat. Syphil., Bd. 41 Heft 1 p. 1—12.* 1 Taf.
- Thilo, Otto.** .78.
 1898. Nachbildungen von Sperrgelenken an Fischstacheln und Giftstacheln von Fischen. *Corr.-Bl. Nat.-Ver. Riga, Bd. 40 p. 87—88.*
- Deichler.** .78.1.
 1897. Ueber Ernährung der Haare. *Deutsche medic. Ztg., Jahrg. 18 No. 59 p. 599—600.*
- Burton, W.** .78.8.
 1896. Drawing of an abnormal Pair of Horns of *Capra caucasica*. *Proc. zool. Soc. London, Pt. 3 p. 618.* 1 Fig.
- Schweder, G.** .78.8.
 1898. [Hohle Geweihstücke.] *Corr.-Bl. Nat.-Ver. Riga, Bd. 40 p. 100—101.*

Systema Nervorum (611.8).

- Berkley, Henry J.** .81.
 1897. The psychical Nerve Cells of two educated Men. *Boston med.-surg. Journ., Vol. 136 No. 11 p. 254—257.*
- Bethe, Albrecht.** .81.
 1898. Das Centralnervensystem von *Carcinus maenas*. Ein anatomisch-physiologischer Versuch. II. Teil. (3. Mittel.) *Arch. mikr. Anat., Bd. 51 Heft 2 p. 382—452.* 2 Taf. [Verhalten der Primitivfibrillen und ihre Rolle bei nervösen Vorgängen. Die Reflexe.]
- Dubois, Eugène.** .81.
 1897. Sur le rapport du poids de l'encéphale avec la grandeur du corps chez les mammifères. *Bull. anthropol., (4) Tome 8 No. 4 p. 337—376.*
- His, Wilhelm.** .81.
 1897. Address upon the development of the Brain. *Trans. R. Acad. Med. Ireland, Vol. 15 p. 1—19.* 5 Pls., 7 Figg.
- Johnston, J. B.** .81.
 1898. The olfactory Lobes, Fore-brain, and habenular Tracts of *Acipenser*. A summary of work on their minute structure. *Zool. Bull., Vol. 1 No. 5 p. 221—241.* 5 Figg.

- Lapicque, Louis.** .81.
1898. Sur la relation du poids de l'encéphale au poids du corps. *C. R. Soc. biol. Paris*, (10) Tome 5 No. 2 p. 62—63. [Loi de E. Dubois. Calcul pour le chien.]
- Mahaim, A.** .81.
1897. Centres de projection et centres d'association du cerveau. *Ann. Soc. méd.-chir. Liège*, (3) Année 36 No. 3 p. 142—148.
- Mies.** .81.
1897. Verhältnis des Hirn- zum Rückenmarksgewicht als Unterscheidungsmerkmal zwischen Mensch und Tier. *Deutsche med. Wochenschr., Ver.-Beil. No. 21* p. 152—153.
- Muchin, N.** .81.
1897. Ueber die Entdeckung des Schaltkernes von STADERINI. Sur un noyau de cellules nerveuses intercalé entre les noyaux d'origine du vague et de l'hypoglosse. *Deutsche Zeitschr. Nervenheilk.*, Bd. 10 Heft 5/6 p. 396—399.
- Roncoroni, Luigi.** .81.
1897. Sulla disposizione degli strati corticali in epilettici e normali. Risposta al dott. FOLLI (Contributo allo studio della disposizione delle cellule nervose nella corteccia cerebrale dell'uomo, Bologna 1896). *Arch. Psich. Sc. pen. Antrop. crim.*, Anno 18 Fasc. 1 p. 106—108.
- Pfister, Hermann.** .81.
1897. Das Hirngewicht im Kindesalter. *Arch. Kinderheilk.*, Bd. 23 Heft 1/3 p. 164—193.
- Legge, F.** .81.4.
1897. Sullo sviluppo dell'occhio pineale del *Gonyalus ocellatus* FORSK. *Boll. R. Accad. med. Roma*, Anno 22, 1896/97, Fasc. 4/5. 26 pp. con tav.
- Van Gehuchten.** .82.
1897. Contribution à l'étude des cellules dorsales (Hinterzellen) de la moelle épinière des vertébrés inférieurs. *Bull. Acad. Sci. Belgique*, No. 7 p. 24—38.
- Rossolino, G.** .82.
1897. Zur Frage über die multiple Sklerose und Gliose. Nebst einer Bemerkung über die Vascularisationsverhältnisse der Medulla oblongata. *Deutsches Arch. Nervenheilk.*, Bd. 11 Heft 1/2 p. 88—121.
- Brian, Eugène.** .83.
1897. Recherches anatomiques et physiologiques sur l'innervation du corps thyroïde. Lyon, Ray. 8°. 67 pp.
- Ranvier, L.** .83.
1897. Des premières modifications des nerfs dans les plaies simples de la cornée. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 125 No. 24 p. 1004—1008. [Les fibres en rapport de continuité, avec leurs cellules d'origine végètent avec une grande activité. Les nerfs sont soumis à une croissance continue.]
- Malischeff, N.**, Einige Bemerkungen über die Nervendigungen im Oesophagus und Magen der Vögel [supra .3]. .83.
- Schlagenhafer, F.** .83.12.
1897. Anatomische Beiträge zum Faserverlauf in den Sehnervenbahnen. *Arbeit. Instit. Anat. Physiol. Centralnervensyst. Wien. Univ.*, Heft 5.

- Russell, J. S. Risien.** .83.2.
1897. An experimental Investigation of the cervical and thoracic Nerve Roots in Relation to the Subject of Wry-Neck. *Brit. med. Journ.*, No. 1921 p. 1172—1173.
- Soldaini, V. G.** .83.9.
1897. Sulle funzioni del plesso celiaco. *Arch. ital. Clin. med.*, Anno 36 p. 124—164.
- Addario.** .84.
1897. Su di un vizio di conformazione del cristallino con contributo allo sviluppo dell'occhio dei vertebrati. *Arch. Ottalm.*, Vol. 5 Fasc. 1/2 p. 51.
- Bietti, Amilcare.** .84.
1897. Contribuzione allo studio del tessuto elastico nell'occhio. *Arch. Ottalm.*, Anno 4 Fasc. 7/8 p. 217—224. 1 tav.
- Fiek, A. Eug.** .84.
1897. Die Entwicklung des Auges. *Augenärztl. Unterrichtstafeln*, Heft 13. Breslau, J. U. Korn. 8°. 23 pp. 9 Farbendr.
- Hornell, James.** .84.
1896. The visual organs of the Mollusca. *Journ. mar. Zool.*, Vol. 2 p. 66—72. 1 Pl.
- Ranvier, L.** .84.
1898. Influence histogénétique d'une forme antérieure, à propos de la régénération de la membrane de DESCHEMET. *C. R. Acad. Sc. Paris*, Tome 126 No. 1 p. 23—26. [Les lamelles de DESCHEMET ne peuvent être élaborées qu'à la face antérieure des cellules endothéliales.]
- Swanzy, Henry R.** .84.
1897. An Address on some of the congenital Anomalies of the Eye as illustrated in the Transactions of the Society. *Brit. med. Journ.*, No. 1922 p. 1249—1252.
- Bietti, A.** .84.25.
1897. Sulla distribuzione e terminazione delle fibre nervose nel corpo ciliare. *Ann. Oftalmolog.*, Anno 26 Fsc. 3 p. 215—222. Con tav.
- Vialleton, L.** .84.61.
1897. Sur le muscle dilatateur de la pupille chez l'homme. *Arch. Anat. micr.*, Tome 1 Fasc. 3.
- v. Ebner, V.** .87.
1897. Ueber die Spitzen der Geschmacksknospen. *Wien, C. Gerold's Sohn*. 8°. 10 pp. 2 Taf.
- Thébault, V.** .89.
1896. Nouvelle note sur le nerf intestinal des oiseaux. *Bull. Mus. Hist. natur.*, Tome II No. 7 p. 337.
- Cavazzani, Emilio.** .89.2.
1897. Intorno ai gangli spinali. *Arch. ital. Clin. med.*, Anno 36 p. 41—53.
- Huber, G. C.** .89.9.
1897. A brief Account of some Observations on the sympathetic Ganglia of Vertebrates. *Brit. med. Journ.*, No. 1918 p. 881, No. 1924 p. 1398—1401.

Abgeschlossen am 19. Juli 1898.

