

781
11
ANATOMISCHER ANZEIGER

CENTRALBLATT

FÜR DIE

GESAMTE WISSENSCHAFTLICHE ANATOMIE.

AMTLICHES ORGAN DER ANATOMISCHEN GESELLSCHAFT.

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. KARL VON BARDELEBEN,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT JENA.

SIEBZEHNTER BAND.

MIT 10 TAFELN UND



225 ABBILD. IM TEXT.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1900.

1246

Inhaltsverzeichnis zum XVII. Band, Nr. 1—25.

I. Aufsätze.

- Adamkiewicz, Albert, Zum Blutgefäßapparat der Ganglienzelle. p. 44—48.
- Aichel, Otto, Vorläufige Mitteilung über die Nebennierenentwicklung der Säuger und die Entstehung der „accessorischen Nebennieren“ des Menschen. p. 30—31.
- Allis jr., Edward Phelps, The Lateral Sensory Canals of *Polypterus bichir*. With 3 Fig. p. 433—451.
- Arnold, Julius, Siderofere Zellen und die „Granulalehre“. p. 346—354.
- — Die Demonstration der Nervenendausbreitung in den Papillae fungiformes der lebenden Froschzunge. p. 517—519.
- Ballowitz, E., Notiz über Riesenkerne. Mit 4 Abb. p. 340—346.
- Bauer, Franz, Ueber den Schwund der Diploë an einem Philippinenschädel. Mit 1 Abb. p. 58—62.
- Berry, John M., On the Development of the Villi of the Human Intestine. With 6 Fig. p. 242—249.
- Bertacchini, P., Zoomimetismo da impressione materna? Con 1 tavola e 3 fig. p. 401—428.
- Bethe, Albrecht, Einige Bemerkungen über die „intracellulären Kanälchen“ der Spinalganglienzellen und die Frage der Ganglienzellenfunction. Mit 3 Abb. p. 304—309.
- Braus, H., Ueber den feineren Bau der COWPER'schen Drüse des Menschen. Mit 9 Abb. p. 381—397.
- Broman, Ivar, Ueber Riesenspermatiden bei *Bombinator igneus*. Mit 10 Abb. p. 20—30.
- — Ueber Bau und Entwicklung der Spermien von *Bombinator igneus*. Mit 24 Abb. p. 129—145.
- Calef, Adolfo, Studio istologico e morfologico di un'appendice epiteliale del pelo nella pelle del *Mus decumanus* var. *albina* e del *Sus scropha*. Con 4 fig. p. 509—517.
- Carazzi, Dav., L'embriologia dell'*Aplysia limacina* L. Con 6 fig. p. 77—102.
- Child, C. M., A Specimen of *Nais* with bifurcated Prostomium. With 1 Fig. p. 311—312.

- Corning, H. K., Ueber die Methode von P. KRONTHAL zur Färbung des Nervensystems. p. 108—111.
- — Ueber die Färbung des „Neurokeratinnetzes“ in den markhaltigen Fasern der peripheren Nerven. Mit 2 Abb. p. 309—311.
- Drew, Gilman A., Locomotion in Solenomya and its Relatives. With 12 Fig. p. 257—266.
- Eisler, P., Der M. levator glandulae thyreoideae und verwandte praelaryngeale Muskelbildungen. Mit 3 Abb. p. 183—196.
- Feinberg, Ueber den Bau der Bakterien. Mit 5 Taf. p. 225—237.
- — Erwiderung auf den Artikel von ZETNOW in No. 21 u. 22 dieser Zeitschrift. p. 524—527.
- Giglio-Tos, Ermanno, Sui granuli dei corpuscoli rossi. p. 337—340.
- Groschuff, K., Ueber das Vorkommen eines Thymussegmentes der vierten Kiementasche beim Menschen. Mit 5 Abb. p. 161—170.
- Gurwitsch, Alexander, Zur Entwicklung der Flimmerzellen. Mit 5 Abb. p. 49—58.
- Häcker, Valentin, Mitosen im Gefolge amitosenähnlicher Vorgänge. Mit 16 Abb. p. 9—20.
- Hendrickson, William F., On the Musculature of the Duodenal Portion of the Common Bile-duct and of the Sphincter. With 17 Fig. p. 197—216.
- Henneberg, B., Verhalten der Umbilicalarterien bei den Embryonen von Ratte und Maus. p. 321—324.
- Hoehl, Erwin, Ueber die Natur der circulären Fasern der capillaren Milzvenen. p. 216—218.
- Holmgren, Emil, Noch weitere Mitteilungen über den Bau der Nervenzellen verschiedener Tiere. Mit 17 Abb. p. 113—129.
- — Einige Worte in Veranlassung der von Prof. ADAMKIEWICZ veröffentlichten letzten Mitteilung. p. 267—270.
- Hoyer, H., Zur Histologie der capillaren Venen in der Milz. Mit 2 Abb. p. 490—497.
- Janssens, J. A., Rapprochements entre les cinèses polliniques et les cinèses sexuelles dans le testicule des Tritons. Avec 10 fig. p. 520—524.
- Joseph, Heinrich, Zur Kenntnis der Neuroglia. p. 354—357.
- Koelliker, A., Zur Geschichte der Muskelspindeln. p. 270—271.
- Kollmann, J., Ueber die Entwicklung der Placenta bei den Makaken. Mit 6 Abb. p. 465—479.
- Kolster, Rud., Ueber das Vorkommen von Centralkörpern in den Nervenzellen von Cottus scorpius. Mit 2 Abb. p. 172—173.
- Kopsch, Fr., Homologie und phylogenetische Bedeutung der KUPFFERschen Blase. p. 497—509.
- Laaser, Paul, Die Entwicklung der Zahnleiste bei den Selachiern. Mit 8 Abb. p. 479—489.
- Martinotti, Charles, et Tirelli, Vitige, La microphotographie appliquée à l'étude des cellules nerveuses des ganglions spinaux. Avec 1 planche. p. 369—380.

- McClure, C. F. W., On the Presence of a Musculus coraco-olecranalisis in the Domestic Cat (*Felis domestica*). With 1 Fig. p. 357—360.
- Morgan, T. H., Further Experiments on the Regeneration of the Appendages of the Hermit-Crab. With 19 Fig. p. 1—9.
- Oddono, Edoardo, Commemorazione dell' Illmo e compianto Prof. GIOVANNI ZOJA. p. 324—334.
- Paladino, Giovanni, Per la dibattuta questione sulla essenza del corpo luteo. p. 451—455.
- Parker, G. H., Note on the Blood Vessels of the Heart in the Sunfish (*Orthogoriscus mola* LINN.). With 1 Fig. p. 313—316.
- Pohl, J. (Pincus), Bemerkung über die Haare der Negritos auf den Philippinen. p. 218—219.
- Rauber, A., Das Geschlecht der Frucht bei Graviditas extrauterina. p. 455—457.
- Redeke, H. C., Die sogenannte Bursa Entiana der Selachier. Mit 3 Abb. p. 146—159.
- Romano, Anacleto, Intorno alla natura ed alle ragioni del colorito giallo dei centri nervosi elettrici. Con 1 fig. p. 177—183.
- Roux, Wilhelm, Die Notwendigkeit der zweiten Prüfung in Anatomie und Physiologie oder überwiegend realistischer Vorbildung der Studirenden der Medicin. p. 65—76.
- Sacerdotti, C., Erythrocyten und Blutplättchen. p. 249—253.
- Sargent, Porter E., REISSNER'S Fibre in the Canalis Centralis of Vertebrates. With 3 Plates and 1 Fig. p. 33—44.
- Sjöbring, Nils, Ueber das Formol als Fixirungsflüssigkeit. Mit 3 Abb. p. 273—304.
- Smidt, H., Nachtrag zu dem Aufsätze „Die Sinneszellen der Mundhöhle von Helix“. Mit 2 Abb. p. 170—172.
- von Stein, Stanislaus, Ein Beitrag zur mikroskopischen Technik des Schläfenbeines. p. 397—399.
- Triepel, Hermann, Noch einmal das Wort „elastisch“ in der Bezeichnung eines Gewebes. p. 457—462.
- Wallenberg, Adolf, Ueber centrale Endstätten des Nervus octavus der Taube. Mit 14 Abb. p. 102—108.
- van Walsem, G. C., Ueber die Gründung einer permanenten Ausstellung bezw. eines Centralmuseums für anatomische Technik. p. 361—364.
- Wilcox, E. V., Human Spermatogenesis. p. 316—318.
- Zettnow, ROMANOWSKY'S Färbung bei Bakterien. p. 429—432.
- Ziehen, Th., Ueber die Pyramidenkreuzung des Schafes. Mit 1 Abb. p. 237—241.

II. Litteratur.

- No. 1 p. 1—16. No. 8 u. 9 p. 17—48. No. 15 p. 49—64. No. 18 p. 65—80. No. 21 u. 22 p. 81—96. No. 24 u. 25 p. 97—112.

III. Anatomische Gesellschaft.

Neue Mitglieder p. 32, 160, 176, 222—223, 256, 271, 320, 336, 368, 464.

Quittungen p. 271, 368.

Versammlung in Pavia p. 64, 160, 176, 221—222, 256, 271, 319—320, 335—336, 364—368.

Versammlung in Jena p. 432.

Einladung zur Sommer-Versammlung der „Anatomical Society of Great Britain and Ireland“ in Manchester.

IV. Personalia.

Giovanni Zoja p. 32. — R. Thomé, V. Schmidt p. 112. — Ernst Göppert p. 368. — Hermann Triepel p. 464.

V. Nekrologe.

Giovanni Zoja p. 324—334.

VI. Sonstiges.

Berichtigungen p. 223, 400, 528.

Bitte p. 400.

Bücherbesprechungen p. 62—64, 111—112, 159, 174—176, 220—221, 253—255, 334—335, 462—464, 527—528.

Ein Neujahrsscherz p. 223—224.

Notiz, betreffend POHL (PINCUS) p. 255—256.

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.

XVII. Band.

— 1. Januar 1900. —

No. 1.

INHALT. Aufsätze. T. H. Morgan, Further Experiments on the Regeneration of the Appendages of the Hermit-Crab. With 19 Figures. p. 1—9. — Valentin Häcker, Mitosen im Gefolge amitosenähnlicher Vorgänge. Mit 16 Abbildungen. p. 9—20. — Ivar Broman, Ueber Riesenspermatiden bei *Bombinator igneus*. Mit 10 Abbildungen. p. 20—30. — Otto Aichel, Vorläufige Mitteilung über die Nebennierenentwicklung der Säuger und die Entstehung der „accessorischen Nebennieren“ des Menschen. p. 30—31. — Anatomische Gesellschaft. p. 32. — Personalien. p. 32. — Litteratur. p. 1—16.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Further Experiments on the Regeneration of the Appendages of the Hermit-Crab.

By T. H. MORGAN.

With 19 Text-figures.

Two years ago I made a series of experiments on the regeneration of the appendages of the hermit-crab (*Eupagurus longicarpus*). The experiments were made in order to test whether the current belief is true that there exists a definite relation between the regeneration of a part and its liability to injury¹⁾. The experiments carried out at that time showed, I think, that no such relation exists. During the past

1) Regeneration and Liability to Injury. Zoological Bulletin, Vol. I, 1898.

summer I made at Woods Holl a new series of experiments, which, as I to show, give a crucial test of the current dogma.

It is known that there exists at the base of the walking legs of the hermit-crab an arrangement by means of which the leg, if injured, may be thrown off. The breaking-joint lies between the fifth and sixth segments counting the distal segment as the first. These segments are not free to move on each other, and do not, in one sense, represent a weak link in the chain of segments; for if the crab be killed the leg can not be more easily broken off at this joint than elsewhere. As FREDERICQ has shown the living crab breaks off its leg by some sort of reflex action. The exposed surface left at the breaking-joint is covered by a thin cuticular membrane that is pierced at its center by a small hole through which the nerve and blood vessels of the leg pass.

If the leg is injured outside of the breaking-joint (except near the tip) the leg is promptly thrown off at the breaking-joint. Sometimes, however, if the leg is cut off quickly with sharp scissors it may not be immediatly thrown off, but in such cases the crab catches hold of the injured leg with its claws and by holding the broken stump of the leg the resistance is sufficient to allow the usual mechanism to come into play, and the leg is thrown off.

The special problems that I have examined are these: if the leg is cut off proximal to the breaking-joint, will a new leg develop; if the leg is cut off distal to the breaking-joint, and can be prevented from being thrown off at the joint, will regeneration take place from the exposed end?

The Legs (I, II, III) cut off proximal to the Breaking-Joint.

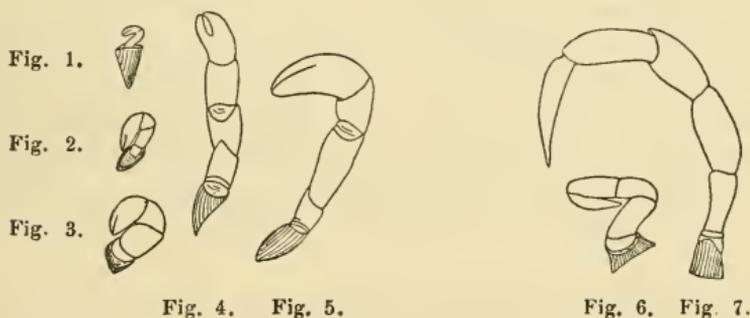
With a pair of small scissors it is possible to cut off the leg inside of the breaking-joint. The leg was first injured so that it was thrown off at the breaking-joint, then the part left was cut off close to the body—usually in the middle of the proximal segment. The part cut off was examined to see if it always contained the outer part of the proximal segment and the ring-like following segment. In all 208 crabs were operated upon in this way. Some of the crabs died as a result of the operation; others died because at first the water in which they were kept was impure, but in nearly all those that survived regeneration of the missing limb took place.

In the most successful experiment (Aug. 24—Sept. 26) in which 25 crabs were used, the smaller first leg being cut off inside of the breaking-joint, regeneration took place in 15 individuals; it had not

taken place in 7 at the end of the experiment, and two individuals had died. Had the crabs been kept for a longer time there can be little doubt that more of the crabs would have regenerated.

From experiments made at different times during the summer I have taken the following examples. The first five figures, Figs. 1—5, show some of the new legs that regenerated (Aug. 24—Sept. 26). In Fig. 1, a small leg, is developing from the free end of the basal segment. The old leg had been cut off very near to the body leaving only a small part of the basal segment. In Fig. 2 a similar case is represented. (The basal segment or as much of it as is present is shaded in all the figures.) In Figs. 4 and 5 the new leg is quite large and the typical segments are present including the missing part of the basal segment, and also the breaking-joint between the two following segments.

In another experiment (July 23—Sept. 10) the second leg was cut off inside of the breaking-joint. In this case also a new leg developed as shown in Fig. 6.



In another experiment (Aug. 12—Sept. 11) the third leg was cut off and as shown in Fig. 7 it had, in this case, completely regenerated, being only a little smaller than the second uninjured leg of the other side. Here also the outer part of the basal segment had regenerated and also the breaking-joint.

These examples will suffice to show that there can be no doubt that the first three legs can regenerate when cut off inside of the breaking-joint, and that in such cases the entire limb, including the breaking-joint itself, is regenerated.

The Legs cut off distal to the Breaking-Joint.

In order to carry out this experiment it was necessary to devise some means to prevent the leg from being thrown off, after the oper-

ation, at the breaking-joint. At first I tried cutting off the legs quickly with sharp scissors. In a few cases the leg did not break off at once. Then the claws of the first leg were cut off so that the crab could not catch hold of the injured leg. Nevertheless in every case the leg was subsequently thrown off. I then tried the experiment on crabs that had just molted, and which were still soft. These too, sooner or later, threw off the legs at the breaking-joint. At last I hit upon a device that was successful. The crabs were taken from the snail-shells and put into sea water to which 5% alcohol had been added. In a few minutes the crabs were so affected by the alcohol that the usual reflex did not take place when the legs were cut off. Moreover after the crabs had recovered from the affect of the alcohol the leg was still retained in several cases. I suppose that the nerve left exposed at the time of the operation had withdrawn somewhat from the surface and by the time the crab had recovered the stimulus was no longer present. By operating on a large number of crabs a few were obtained that did not throw off the legs at the breaking-joint.

There is another fact connected with the autotomy of this crab that is not, I believe, generally known. If the most distal segment is cut off the leg is not thrown off. This is also, in part, true for the segment next to the distal one; if cut off at its distal end the leg may or may not be thrown off; if the segment is cut off nearer to its proximal end the leg is more apt to be thrown off. For the purpose of my experiment it was, therefore, necessary to cut off the leg at some point between the breaking-joint and the second segment from the end.

All together 278 crabs were used in this experiment. In several cases large numbers died because the conditions were bad. Many crabs threw off the injured leg at the breaking-joint after the operation so that relatively few were left for observation. Occasionally a crab threw off the leg operated upon at the next moult at the breaking-joint, and a new leg regenerated from the base. Only five crabs regenerated from the cut-end and only in two did no regeneration take place. The difficulty of carrying out successfully the experiment is not due to the lack of power of regeneration from the cut-end, but is owing to the legs breaking off at the base subsequent to the operation. The result is, therefore, all the more surprising — or at least should be to those who hold to the hypothesis that I am combatting — for it can rarely if ever happen under natural circumstances that a limb can have an opportunity to regenerate outside of the breaking-joint (the last two segments excepted).

In the following figures (Figs. 8—11) are shown those cases in which regeneration took place from outside of the breaking-joint. The third leg was cut off near the end of the fifth segment (counting the most distal segment as the first). As shown in Fig. 8 the missing part of the leg is regenerating from the cut-end (Sept. 13—26). Four new segments make up the new limb, corresponding to those that were lost.

In another experiment (Sept. 11—26) the leg had been cut off obliquely leaving a small part of the fourth segment at one side of the oblique cut, Fig. 9. From the cut end a bud-like process indicates the beginning of a new part. In Fig. 10 the cut was made between the fourth and fifth segments, or a little of the distal end of the fifth segment had been cut off. The new part as shown in the figure is made up of the missing four segments. In a third case in this experiment the new part is developing from the middle of the fifth segment (Fig. 11).

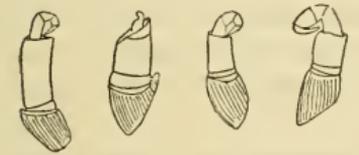


Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

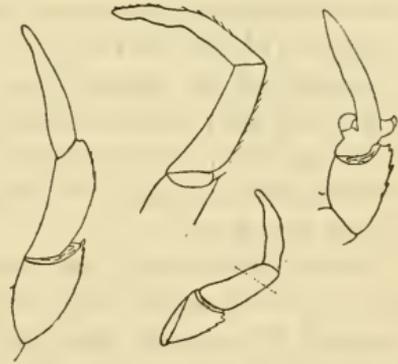


Fig. 12.

Fig. 14.

Fig. 13.

Fig. 15.

While the number of cases of regeneration from outside the breaking-joint is regrettably small, nevertheless the results show very clearly that the leg has the power of regeneration in this region. It must be remembered too, that the number of cases is small not because regeneration did not take place, but because in only a few cases was the leg retained.

It has been pointed out that when the distal segment is cut off the leg is not thrown off, and sometimes the second segment may be cut off without the leg being lost. In none of these cases does a new bud appear at the cut-end as in the preceding experiment; but, if the crab be kept until it molts, the lost segment suddenly reappears. This new segment is generally only a little smaller than the one cut off,

but it has as a rule a somewhat irregular contour. In Fig. 12 the distal segment is new; another similar case is shown in Fig. 13. In the latter the outline of the segment is more irregular, and in both the new segment is a little shorter than the one removed, and somewhat thicker in its outer part. In Fig. 14 both the distal segment and a part of the next one are new; as indicated by the dotted line in the figure.

In one case the leg had been cut off between the second and third segments (from the distal end). The leg was not thrown off, but the new part as shown in Fig. 15 is somewhat abnormal. There is a long distal segment representing, to all appearances, the distal segment of the normal limb. At its base there is a projection on each side, and on each projection a small terminal segment. The second segment has not been regenerated, and the abnormal condition at the base of the distal segment seems to be connected in some way with the absence of this segment.

If the terminal segment of the first chelate appendage (the movable segment of the claw) be cut off the result is the same as for the last segment of the walking legs. The entire leg is not thrown off, and, the lost part does not reappear until the next molt. The other piece of the claw, the drawn-out end of the second segment may also be removed without the claw being thrown off. It too is not replaced until the next molt.

If a leg from which the terminal segment has been cut off be examined several weeks after the operation the cut-end is found to be covered by a cuticle that bulges out in some cases. If the leg be decalcified and split in two with a sharp razor a small rudimentary leg will be found beneath the bulging cuticle. The interior of the segment is filled by a sort of whitish substance, the old muscles having broken down. It is this rudimentary limb that grows quickly at the next molt to replace the lost part. The irregular outline of the new segment is probably due to the confined space in which the rudimentary leg has developed.

Conclusions.

The results of these experiments show, it seems to me, in the clearest way that, for the hermit-crab at least, there is no relation between the regeneration of the leg and its liability to injury. Under the ordinary conditions of life it is almost impossible that a leg should ever be broken off inside of the breaking-joint. Nevertheless regeneration of the limb will take place if the leg is cut off inside of this

joint. If further evidence is asked it will be found, I think, in those cases in which the limb being cut off outside of the breaking-joint regeneration takes place from the cut-end. It is hardly possible for a case of this sort to arise under ordinary circumstances, for when the leg is injured outside the breaking-joint it is thrown off at its base. Perhaps a lively imagination may find some way of reconciling these facts with the popular dogma. I willingly leave this task to others, and prefer for myself the obvious conclusions from the facts.

A few other points may be briefly mentioned. The regeneration of the new limb takes place more quickly at the breaking-joint than it does from inside or outside of this region. Here it may seem there is an opportunity to point out an obvious relation between regeneration and liability to injury, since it is always at the breaking-joint that regeneration takes place in nature. The conclusion would not, I think, be justifiable. All that can be claimed is that the conditions are more favorable for regeneration at this point than elsewhere, and it is easily seen how this is the case. At the breaking-joint a smooth surface is left after the limb is thrown off. The muscles are not left exposed and the exoskeleton is broken off evenly. In contrast to this we see that when the limb is cut off inside or outside of the breaking-joint a ragged surface is left exposed, and it is surprising, considering the nature of the cut surface, that any regeneration is possible. Yet although the process of regeneration is slower it is none the less perfect. If the claim is made, as is often the case, that the breaking-joint has been specially prepared as an adaptation for quick regeneration of a new limb then another question is raised and would have to be discussed on its own merits. It is not within the scope of this paper to take into consideration the question of the origin of this mechanism. We are concerned only with the question as to whether regeneration can take place in parts of the body that are not ordinarily subjected to injury.

In this same category belongs perhaps the question as to whether the different kind of regeneration that takes place when the distal segment is cut off is not also an adaptation to the external conditions that surround the animal. It might be pointed out that if new tissue appeared at the end of the leg it would be worn off, since these legs are still used by the crab in its locomotion, and to infer from this that hence the regeneration in this region takes place beneath the old surface. Since, however, the structure of the end of the leg is different from that at its base I should expect to find in this, rather than in a process of adaptation, a sufficient explanation of the results.

The small fourth and fifth pairs of thoracic legs are used by the crab in bracing itself against the shell and in pushing its body out of the shell. They are not used in walking. As I pointed out in a preceding paper these legs do not seem to be often (if ever) injured, and yet they regenerate readily. During the past summer I have examined further the power of regeneration of these legs. The results have shown that they also may regenerate at any level, and behave in much the same way as do the more anterior legs that possess the breaking-joint.

WEISMANN has raised a curious point in criticising my previous paper. I had shown that the terminal pair of abdominal appendages in the hermit-crab, that are peculiarly modified for anchoring the animal in its shell, can regenerate very quickly. These hard appendages on the end of a very soft abdomen can scarcely ever be injured without serious injury to the abdomen itself; and if the latter is injured the crab speedily dies. WEISMANN attempts to explain the regeneration of these appendages by saying that at some time in the past, before the crab took up its abode in a shell, it might have acquired the power of regeneration in these parts of the body (for they were then exposed to danger), and that this power had never been lost even after the appendages had changed their form and function. WEISMANN further points out that if his hypothesis be true then we should expect to see regenerate not the appendages characteristic of the hermit-crab of the present day, but appendages like those of an remote ancestor whose germ-plasm for regeneration has been handed down to the present time. It may be, therefore, not without interest to those who still cling to WEISMANN'S theory of praeformation as an explanation of regeneration to examine the series of figures drawn in Figs. 16—19.

These figures show the regenerated last abdominal appendages of the hermit-crab. In Fig. 16 the larger left appendage has regenerated after being cut off at its basal segment. It is like the typical appendage of the hermit-crab except in point of size. In Fig. 17 the new appendage is the small right one, and it too is like the typical appendage. In Figs. 18 and 19 the right and left appendages of the same individual are shown. Only one appendage had been cut off, but it has so completely regenerated that it is impossible to tell which is the new one.

There can be no question of the similarity of these appendages



Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.

to the normal ones. WEISMANN's attempt to explain the result has failed, and a more perfect refutation of an hypothesis could hardly be hoped for. WEISMANN must find some other suggestion to save his theory of ancestral regenerative germs.

Oct. 30, 1899.

Nachdruck verboten.

Mitosen im Gefolge amitosenähnlicher Vorgänge.

VON DR. VALENTIN HÄCKER,

a. o. Professor und Assistent am zoologischen Institut zu
Freiburg i. Brsg.

Mit 16 Abbildungen.

Die Anregung zu den Untersuchungen, über deren Ergebnisse ich im Folgenden kurz berichten will, gab mir eine Mitteilung von W. PFEFFER „über die Erzeugung und die physiologische Bedeutung der Amitose“¹⁾.

Es hatte zuerst GERASSIMOFF²⁾ durch Abkühlung von Spirogyrafäden eine Umwandlung des mitotischen Processes in einen amitotischen hervorgerufen. Bei dem gleichen Objecte gelang es dann PFEFFER und seinem Schüler NATHANSON, die Kerne durch Einwirkung von Aether zu amitotischen Teilungen zu veranlassen und, durch Zurückbringen der Fäden in ätherfreies Wasser, in den Abkömmlingen jener Kerne das Wiedereintreten von Mitosen hervorzurufen. PFEFFER hält es demnach für erwiesen, daß bei Spirogyra mitotische und amitotische Teilung sich physiologisch vertreten können, und spricht die Erwartung aus, daß es fernerhin gelingen dürfte, auch Eizellen zu amitotischer Kernteilung und weiterhin zu normaler Fortentwicklung zu bringen.

In *Cyclops brevicornis* glaubte ich ein Object zu besitzen, welches besonders geeignet erschien, um an demselben die Richtigkeit der von PFEFFER ausgesprochenen Vermutung zu prüfen. Die beiden Eisäcke der Cyclopsweibchen stellen nämlich sozusagen Zwillingsbildungen dar, insofern sich die Eier derselben stets auf dem nämlichen Entwicklungsstadium befinden. Daraus ergab sich folgendes Untersuchungs-

1) In den Ber. d. math.-phys. Cl. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. zu Leipzig, 1899.

2) J. GERASSIMOFF, Ueber die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. Bull. Soc. Imp. des Natur. Moscou, No. 1, 1892.

verfahren: Man bringt ein Cyclopsweibchen in die Aetherlösung, conservirt nach Ablauf einer bestimmten Zeit den einen Eisack und bringt dann das Weibchen samt seinem anderen Eisack in frisches (ätherfreies) Wasser zurück. Nach einer Reihe von weiteren Teilungsschritten wird dann auch der zweite Eisack conservirt. Wenn nun, bei richtiger Wahl der Concentration der Aetherlösung und der Versuchszeiten, der erste Eisack amitotische, der zweite wieder mitotische Teilungen zeigt, so ist die PFEFFER'sche Vermutung bewiesen: denn der zweite Eisack hat ja die nämliche Aetherbehandlung wie der erste erfahren und muß daher, wie aus dem Charakter der beiden Eisäcke als physiologischer Zwillingsbildungen mit Sicherheit entnommen werden darf, auch die nämlichen amitotischen Phasen durchlaufen haben, ehe er wieder zu mitotischen Teilungen übergang.

In der That wurden Ergebnisse erhalten, welche mit den von PFEFFER mitgetheilten vielfache Berührung zeigten.

Es stellte sich bei den Vorversuchen zunächst heraus, daß die von PFEFFER benutzten Concentrationsgrade der Aetherlösung (0,5 und 1 Proc.) bei den Eiern von Cyclops vollkommen wirkungslos waren. Ich mußte bis zu 4,5 und 5 Proc. heraufgehen, um eine Wirkung auf den Gang der Kernteilungen hervorzurufen, durfte aber allerdings auch nicht viel weiter gehen, da die Eier schon bei 6 Proc., bei einzelnen (längere Zeit im Aquarium gehaltenen) Individuen bereits bei 5 Proc., in der Entwicklung gehemmt wurden und zu Grunde gingen.

Auch in Bezug auf die Dauer der Einwirkung fand ich sehr bald eine bestimmte Grenze gezogen. Es ist durchaus notwendig, daß der Eisack No. 2 beim Zurückbringen in frisches Wasser mit dem Weibchen im Verband bleibt und von dem aus der Narkose erwachten Tiere herumgetragen wird, da die Eier zu ihrer Weiterentwicklung der durch die Bewegung des Muttertieres herbeigeführten Cirkulation zu bedürfen scheinen, vor allem auch, um gegen die Angriffe von Pilzen und Infusorien geschützt zu sein. Da nun aber die Weibchen nur eine gewisse Zeit, nämlich etwa 3 Stunden, die Aethernarkose aushalten, ohne Schaden zu leiden, so ergab sich daraus eine obere Grenze für die Dauer der Einwirkung.

Es wurden mehrere Versuchsreihen eingerichtet, indem von verschiedenen Entwicklungsphasen ausgegangen und die Versuchszeit innerhalb der möglichen Grenzen verschieden bemessen wurde. Gleichzeitig wurden auch Versuche an Diaptomus angestellt. Leider ist aber in den letzten Wochen das Material sehr spärlich geworden, so daß ich in diesem Jahre nicht alle Versuchsreihen zu Ende führen konnte. Ich sehe mich daher veranlaßt, die Ergebnisse einer vollständigen Ver-

suchsreihe und zwar derjenigen, welche das Copulationsstadium zum Ausgangspunkt hatte, an dieser Stelle kurz zusammenzufassen und aus den übrigen Versuchsreihen zunächst nur solche Bilder einzufügen, welche in wesentlichen Punkten eine Ergänzung bringen.

Der Gang der Untersuchung war bei der hier ausgewählten Versuchsreihe folgender: Weibchen, deren Eier das Copulationsstadium zeigten¹⁾, wurden in 5-proc. Aetherlösung gebracht. Da die Entwicklung in normalem Tempo weiter ging²⁾, so folgten sich die einzelnen Furchungsakte etwa von Stunde zu Stunde. Nach 2 Stunden konnte man also im Allgemeinen auf den Uebergang vom IV- zum VIII-Zellenstadium, nach $2\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden auf die verschiedenen Phasen des Stadiums VIII—XVI rechnen. Dementsprechend wurde Eisack No. 1 nach Ablauf von 2—3 Stunden conservirt und das Weibchen mit Eisack No. 2 in frisches Wasser zurückgeführt, wo es sich sehr bald erholte und lebhaft umherzuschwimmen begann. Eisack No. 2 wurde dann gewöhnlich am Morgen des folgenden Tages, meistens zur Zeit der Gastrulabildung, conservirt.

Die ersten Wirkungen des Aethers zeigten sich gewöhnlich erst nach etwa 2 Stunden, im Stadium IV—VIII. Es trat zunächst als auffallende Erscheinung hervor, daß in den Vorphasen dieses Teilungsschrittes die durch Segmentirung des Spiremfadens entstandenen, längsgespaltenen Chromatinschleifen ganz den Charakter der Chromatinelemente des Keimbläschens zeigen. Während nämlich bei den unter normalen Bedingungen verlaufenden Furchungsteilungen von Cyclops die Längsspaltung der Chromosomen erst nach vollendetem Asterstadium sichtbar wird, schiebt sich infolge der Aetherwirkung ebenso, wie dies normaler Weise im Keimbläschen stattfindet, zwischen das Spirem und das Asterstadium eine Phase ein, in welcher die Chromatinelemente in lockerer Verteilung im Kernraum angeordnet sind und daher bereits eine vollkommene Trennung der Spalthälften zeigen (Fig. 1, „Diakinese“).

Diese Anklänge an das Keimbläschenstadium treten auch in den anderen Versuchsreihen und hier zum Teil in noch viel ausgeprägterer Weise hervor. Die Fig. 2 stellt die erste Furchungsteilung dar. Das

1) Bezüglich der Methode zur Erlangung bestimmter Stadien vgl. die Keimbahn von Cyclops. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 49, 1897, p. 85, und Praxis und Theorie der Zellen- und Befruchtungslehre, Jena, 1899, p. 81.

2) Nach PFEFFER gehen bei Spirogyra Wachstum und Teilung ebenso schnell wie zuvor, vielleicht zunächst sogar etwas beschleunigt von statten.

betreffende Weibchen war unmittelbar nach der Bildung der Eisäckchen in 5-proc. Aetherlösung gebracht und Eisack No. 1 nach $2\frac{1}{2}$ Stunden conservirt worden. Man sieht an dem einen Pole die Außenkörnchen oder Ektosomen, die zertrümmerten Nucleolen, welche bei Cyclops in den Stammzellen der Urgeschlechtszellen jeweils asymmetrisch in



Fig. 1.



Fig. 2.

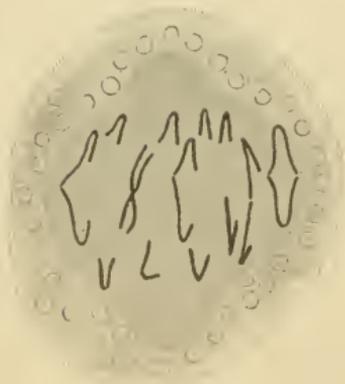


Fig. 3.

der Umgegend des einen Spindelpols gelagert sind und so die Etappen der „Keimbahn“ bezeichnen. Was die Chromosomen betrifft, so zeigen sie hier durchaus den Charakter der längsgespaltenen und quergekerbten, also bivalenten Stäbchen, welche im Keimbläschen von Cyclops durch allmähliche Verdichtung und Contraction aus den lockeren

Doppelfadensegmenten und Ringfiguren hervorgehen und den „Viergruppen“ anderer Objecte entsprechen¹⁾. Die Bildung dieser, an gewisse Bakterienformen erinnernden Doppelstäbchen wurde auch in anderen Furchungsstadien, in einem Fall auch in der primären Urgeschlechtszelle durch Aetherwirkung hervorgerufen, dagegen habe ich

1) Man vergleiche z. B. J. RÜCKERT, Zur Eireifung bei Copepoden. Anat. Hefte, I. Abt., Heft 12, 1894, Taf. XXI—XXII.

diese charakteristische Verteilung und Form der Chromosomen unter normalen Verhältnissen niemals außerhalb des Keimbläschenstadiums wahrgenommen.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zum Stadium IV—VIII zurück. Das eigentliche Asterstadium scheint unter der Wirkung des Aethers sehr rasch zu verlaufen, denn ich habe auf keinem meiner Präparate etwas hierher Gehöriges zu Gesicht bekommen. Einen eigentümlichen Anblick gewährt die metakinetische Phase (Fig. 3). Die Chromatinschleifen zeigen im Gegensatz zum normalen Verhalten eine außerordentlich lockere Anordnung und eine nicht weniger auffallende Ungleichzeitigkeit und Unregelmäßigkeit in der dicentrischen Wanderung der Spalthälften. Während die Spalthälften der einen Chromosomen bereits in der Nähe der Pole angelangt sind, hängen sie bei anderen Elementen mit einem oder beiden Enden noch im Aequator zusammen, ja, einzelne Chromosomen haben sich, wie die Fig. 3 (dritte Chromosom von links) zeigt, überhaupt noch nicht aus der Doppel-fadenform zum Doppel-V umgebildet.

Noch mehr als die Metakinese ist die Dyasterphase und der Uebergang zum Tochterkernstadium durch Besonderheiten ausgezeichnet. Auch hier ist die vorhin erwähnte zeitliche Ungleichmäßigkeit im Verhalten der einzelnen Chromosomen zu bemerken, auffallender ist jedoch die Erscheinung, daß die Chromatinschleifen schon während der dicentrischen Wanderung das Bestreben zeigen, sich zu Teilkernen umzubilden. Unter normalen Bedingungen (Fig. 12) treten die Tochterschleifen von Cyclops in geschlossenem Kranze an die Spindelpole und verschmelzen hier gruppenweise zu einer Anzahl von anscheinend compacten Körpern (Fig. 12 unten), welche, nachdem sie sich zu hellen, bläschenförmigen Teilkernen umgewandelt haben, unter weiterer Verschmelzung den aus einer väterlichen und einer mütterlichen Hälfte zusammengesetzten Tochterkern („Doppelkern“) bilden¹⁾. Unter der Wirkung des Aethers dagegen sucht gewissermaßen jedes einzelne Chromosom sich zu einem bläschenförmigen Teilkern umzubilden, indem es zunächst zu einem nucleolusähnlichen, tropfenförmigen Körper anschwillt, der dann kugelförmig wird, sich aufhellt und zu einem mit Kerngerüst und Nucleolen ausgestatteten Teilkern wird (Fig. 4—6), ein Umwandlungsproceß, der in seinen letzten Phasen an die Metamorphose des compacten Spermakerns zum bläschenförmigen männ-

1) Vergl. Ueber die Selbständigkeit der väterlichen und mütterlichen Kernbestandteile während der Embryonalentwicklung von Cyclops. Arch. mikr. Anat., Bd. 46, 1896, Taf. XXIX, Fig. 54.

lichen „Vorkern“ erinnert. Sämtliche Blastomeren verhalten sich in gleicher Weise und auch die durch die Außenkörnchen ausgezeichnete Keimbahnzelle (Fig. 7) zeigt hierin keinen Unterschied. Durch Zusammenlagerung der Teilkerne entsteht ein morulaähnlicher Haufen

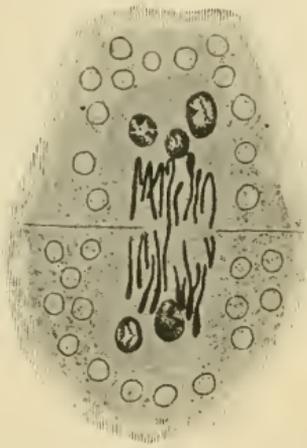


Fig. 4.

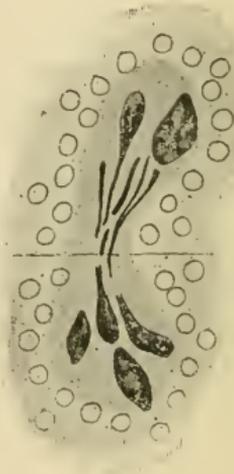


Fig. 5.

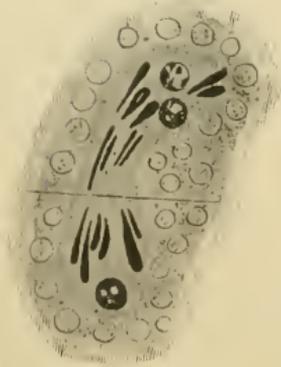


Fig. 6.

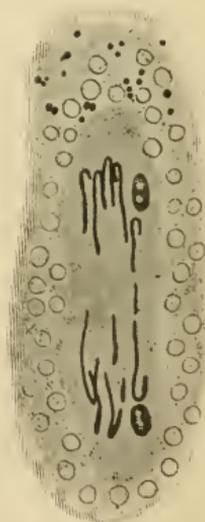


Fig. 7.

von Bläschen, welche zum Teil mit einander verschmelzen und so eine Anzahl größerer Teilkerne bilden, ohne daß jedoch das Stadium des „Doppelkerns“ erreicht zu werden pflegt.

Diese unvollständige Vereinigung bleibt nicht ohne Einfluß auf den

Verlauf des folgenden Teilungsschrittes (VIII—XVI-Zellenstadiums), dessen einzelne Phasen man, wie angedeutet, zu Gesicht bekommt, wenn man den Eisack nach $2\frac{1}{2}$ —3-stündiger Aetherisirung fixirt. Die einzelnen Teilkern, von denen jeder durch Verschmelzung einer Anzahl von primitiven Bläschen entstanden ist, bereiten sich selbständig zur Teilung vor (Fig. 8), ebenso wie dies unter normalen Bedingungen die väterlichen und mütterlichen Kernhälften zu thun pflegen. Was das Asterstadium und die Metakinese anbelangt, so gilt dasselbe wie für den vorhergehenden Teilungsschritt, dagegen zeigt sich

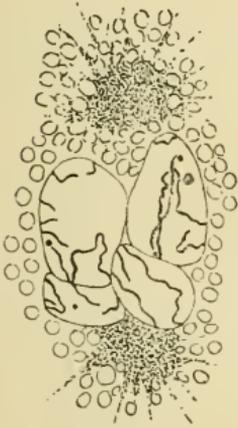


Fig. 8.

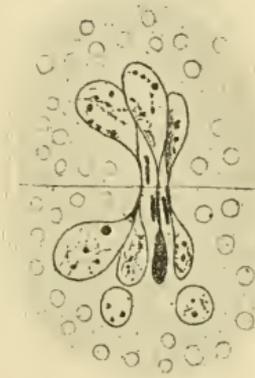


Fig. 9.

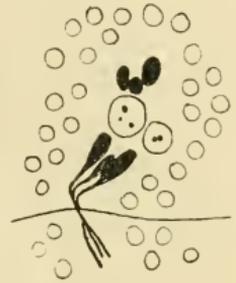


Fig. 10.

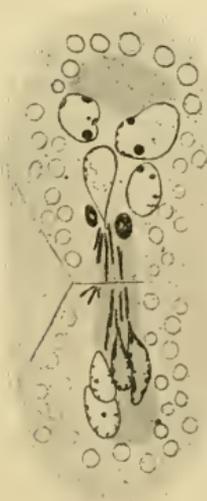


Fig. 11.

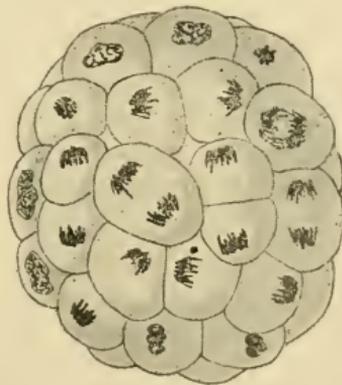


Fig. 12.

beim Dyaster der Einfluß der längeren Aetherwirkung insofern, als hier der Proceß der Teilbläschenbildung wesentlich früher seinen Anfang nimmt, nämlich noch während die auseinanderweichenden Spalthälften mit ihren längeren Schenkeln im Aequator zusammenhängen, und weiter darin, daß die Aufhellung und Ausweitung der Teilbläschen allem Anschein nach viel rascher als im vorhergehenden Stadium von statten geht. So entstehen doppelte Büschel von bläschenförmigen Elementen, deren Aussehen besser als aus einer eingehenden Beschreibung, aus der bestehenden Fig. 9—11 entnommen werden kann.

Hier haben wir es mit Phasen zu thun, welche, würde ihre Vorgeschichte nicht bekannt sein, sicherlich als a mitotische Bilder, als Kerndurchschnürungen besonderer Art zu betrachten wären. Ich glaube daher im Recht zu sein, wenn ich die betreffenden Prozesse als amitosenähnliche Vorgänge bezeichne, um so mehr, als sie, wie wir sehen werden, zu Bildern hinüberführen, welche den typischen amitotischen Bildern um einige weitere wichtige Schritte näher kommen.

Da nun ferner die Zwillingseisäcke sich in allen bisher besprochenen Fällen nach Uebertragung in frisches Wasser normal weiter entwickelten und bei der Bildung des Blastoderms, bei der Gastrulation und bei der Entstehung der Urgeschlechtszellen durchaus typische mitotische Kernteilungsbilder zeigten, so können wir zunächst den Satz aussprechen, daß bei der Embryonalentwicklung von Cyclops im Gefolge von amitosenähnlichen, durch Aetherwirkung hervorgerufenen Vorgängen typische mitotische Kernteilungen wieder auftreten können. Dies soll dadurch noch besonders illustriert werden, daß ich in Fig. 12 ein Ei aus dem Eisack No. 2 eines Weibchens wiedergebe, dessen Eisack No. 1 die Figg. 9 und 10 entnommen worden waren. Von irgend welchen Abweichungen von dem für Cyclops typischen Verlauf der Mitose ist hier nichts zu bemerken, ebensowenig wie bei irgend einem anderen Ei desselben Eisacks.

Es seien hier aus den anderen, bis jetzt unvollständigen Versuchsreihen noch zwei Bilder angeführt, welche geeignet sind, die bisherigen Ergebnisse in einigen Punkten zu ergänzen.

Das in Fig. 13 wiedergegebene Stadium ist einem Eisack entnommen, der kurz vor Beginn der ersten Furchung für $3\frac{1}{2}$ Stunden der Wirkung einer 5-proc. Aetherlösung ausgesetzt war. Es waren allerlei Unregelmäßigkeiten bezüglich der Kern- und Zellteilung, vor allem auch die Bildung kernloser Blastomeren, eingetreten, Veränderungen, welche die nachträgliche Wiederherstellung des normalen Ent-

wicklungsverlaufes ausschlossen. Die in diesem Eisack beobachteten Bilder, von denen eines in Fig. 13 wiedergegeben ist, scheinen nun darauf hinzuweisen, daß unter Umständen schon während der Prophasen die mitotischen Vorgänge durch einfache Durchschnürungsprozesse substituiert werden können, wenigstens dürften die in die Länge gezogenen, teilweise bisquitförmigen Teilkern, die vollkommene Opposition der Sphären und die Einschnürung des Zellkörpers zu Gunsten dieser Auffassung sprechen. Da sich indes die Vorgänge nicht am lebenden Object Schritt für Schritt verfolgen lassen, so kann ich natürlich den endgiltigen Beweis hierfür nicht erbringen, ich glaube auch nicht, daß das undurchsichtige und nicht komprimbare Cyclops-Ei in dieser Hinsicht die Entscheidung zu liefern im Stande ist.

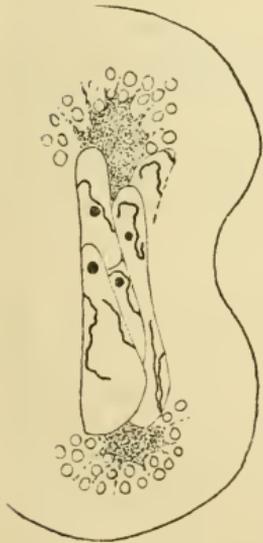


Fig. 13.

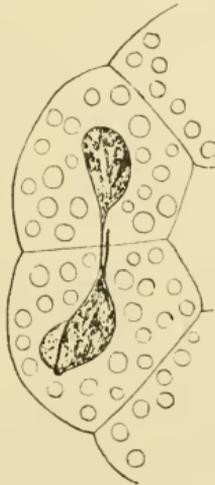


Fig. 14.

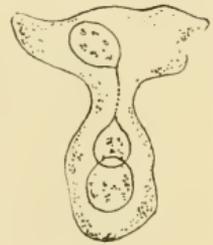


Fig. 15.

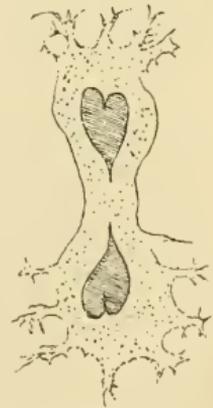


Fig. 16.

Von größerem Interesse ist das in Fig. 14 abgebildete Stadium. Setzt man mit der Aetherwirkung erst in einer späteren Entwicklungsphase, im XVI- oder XXXII-Stadium ein, so erhält man Phasen, welche sich in keinem Punkte von den bekannten, von RANVIER, ARNOLD und FLEMMING beschriebenen, die Amitose der Lympho-

cyten darstellenden Bildern unterscheiden. Man vergleiche das in Fig. 14 wiedergegebene Bild, welches durch dreistündige, auf dem XXXII-Zellenstadium begonnene Aetherisirung gewonnen wurde, mit den, den Lehrbüchern FLEMMING's und O. HERTWIG's¹⁾ entnommenen Figg. 15 und 16, von denen die erstere eine in Amitose begriffene Wanderzelle von Salamandra, Fig. 16 eine solche aus der Froschlymphe darstellt. Alle Merkmale der Lymphocytenamitose, die Gestalt der Teilkerne, ihre ein- oder beiderseitige Zweiteiligkeit, der dünne, lang ausgezerrte Verbindungsstrang, finden sich auch bei der in Fig. 14 abgebildeten Teilungsfigur wieder und es dürfte wohl niemand Bedenken tragen, dieses Stadium, für sich allein betrachtet, als ein amitotisches zu bezeichnen.

Gleichwohl glaube ich mit Bestimmtheit behaupten zu dürfen, daß derartigen Bildern nicht eine einfache Kerndurchschnürung zu Grunde liegt, sondern daß sie nur graduell verschieden sind von denjenigen Teilungsfiguren, die man in den früheren Furchungsstadien durch Aetherwirkung hervorzurufen im Stande ist. In dem Eisack z. B., dem die Fig. 14 entnommen ist, zeigen die Anfangs- und Mittelphasen der Kernteilung durchweg freie Chromosomen und erst im Dyasterstadium treten die von den Figg. 4—11 her bekannten Teilbläschenbildungen auf. Der hauptsächlichste Unterschied gegenüber den Figuren 4—11 scheint darin zu liegen, daß in den späteren Furchungsstadien diese Teilbläschen auf noch früheren Phasen der dicentrischen Wanderung sich bilden und mit einander verschmelzen, als dies zu Beginn der Furchung der Fall ist.

Es sei zum Schluß noch Einiges über das Verhalten der achromatischen Gebilde erwähnt. Centrankörper habe ich auch bei der normalen Entwicklung von Cyclops bis jetzt nicht zur Darstellung bringen können, auch die Spindelfasern treten bei den von mir angewandten Methoden nur undeutlich hervor, während sie z. B. bei Diaptomus sehr schön zur Ansicht kommen. Dagegen sind die Sphären als dotterfreie Plasmainseln stets deutlich erkennbar und treten namentlich bei Hämatoxylin-Safranintinction in rosenroter Färbung hervor. In derselben Weise stellen sie sich auch bei der Aetherbehandlung dar, wie dies z. B. aus den Figg. 2, 8 und 13 hervorgeht. Ein Zurücktreten des achromatischen Apparates ist also bei diesen amitosenähnlichen Vorgängen nicht zu beobachten.

1) W. FLEMMING, Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung, Lpz. 1882, p. 349, Fig. W, und Taf. II a, Fig. 24 a, und O. HERTWIG, Die Zelle und die Gewebe, Jena 1893, p. 167, Fig. 100.

Das Gesamtergebnis der Untersuchung würde also dahin zusammenzufassen sein, daß bei 2—3-stündiger Einwirkung einer 5-proc. Aetherlösung die Kernteilungsfiguren im Cyclops-Ei Abänderungen erfahren, durch welche amitosenähnliche Bilder hervorgerufen werden. Nach Aufhebung der Aetherwirkung kehren die Kernteilungen zum normalen mitotischen Typus zurück.

Ob diese amitosenähnlichen Bilder wirklich als Bindeglieder zwischen indirecter und directer Kernteilung im Sinne R. HERTWIG's¹⁾ und PFEFFER's aufgefaßt werden können, darüber möchte ich mich jetzt noch nicht entscheiden, vor Allem deshalb, weil bei Cyclops das Verhalten der von R. HERTWIG in erster Linie berücksichtigten achromatischen Structures keine Veränderungen zu zeigen scheint. Ich möchte auch den naheliegenden Gedanken nicht weiter verfolgen, inwieweit für die bei anderen Objecten gefundenen Durchschnürungsbilder mitotische Vorphasen vorauszusetzen sind, inwieweit also die als echte Amitosen beschriebenen Vorkommnisse nur Pseudoamitosen in der hier beschriebenen Weise darstellen.

Es scheinen mir aber die Resultate hauptsächlich noch in anderer Richtung einen Ausblick zu gewähren. Wir haben gesehen, daß die beiden auffallendsten, durch Aether hervorgerufenen Erscheinungen einerseits in der Aehnlichkeit der Vorstadien mit den Vorstadien der Eireifung und andererseits in der stark hervortretenden Neigung der Chromatinelemente zur Bildung von Teilkernen bestehen. Es fragt sich, ob sich nicht vielleicht diese beiden Erscheinungen auf die gleiche Wurzel zurückführen lassen.

Die große Aehnlichkeit, welche die Keimmutterzellen (tierische Ei- und Samenmutterzellen, pflanzliche Embryosack-, Pollen- und Sporenmutterzellen) innerhalb weiter Gebiete hinsichtlich der Kernstructures zeigen, lassen es als möglich erscheinen, daß die Chromatinelemente der Keimmutterzellkerne, also speciell der Keimbläschen, hinsichtlich ihres Aussehens und ihrer Veränderungen gewissermaßen einen primitiven Charakter tragen und daß speciell das frühzeitige Auseinanderweichen der Spalthälften, das Auftreten von bivalenten Bildungen auf ursprüngliche Strukturverhältnisse zurückweise.

Andererseits wird man auch bei den Blastomerenkernen selbst im Gegensatz zu den Kernen der differenzirten Gewebe ein mehr primitives Verhalten bei der Teilung zu suchen haben. Und

1) Vergl. R. HERTWIG, Ueber Kernteilung, Richtungskörperbildung und Befruchtung von Actinosphaerium Eichhorni. Abh. K. bayr. Ak. Wiss., II. Cl., Bd. 19, 1898, p. 59 [689].

wenn also, wie dies nicht nur bei Cyclops, sondern auch bei verschiedenen anderen Metazoen der Fall ist, schon bei der normalen Furchung die Tochterkerne durch Verschmelzung mehrerer selbständig gebildeter Teilkerne entstehen, so dürfte speciell hierin ein primitives Merkmal liegen, ein Merkmal, welches darauf hinweist, daß der Furchungskern des Metazoen-Eies ursprünglich ein Compositum aus mehreren, den einzelnen Chromosomen entsprechenden Teilkernen darstellt.

Nun sehen wir, daß bei Aetherwirkung einerseits die Chromosomen in ihrem structurellen Verhalten den Chromosomen der Keimmutterzellen genähert werden, andererseits die ohnedies vorhandene Neigung zur Teilkernbildung erheblich gesteigert wird. Man könnte also die Gesamtwirkung des Aethers dahin zusammenfassen, daß durch dieselbe gewisse Entwicklungshemmungen veranlaßt und ursprünglichere Charaktere in verstärktem Maße hervorgerufen werden.

Freiburg i. Brsg., den 18. Nov. 1899.

Nachdruck verboten.

Ueber Riesenspermatiden bei *Bombinator igneus*.

Von Dr. med. IVAR BROMAN, Privatdocent an der Universität Lund.

[Aus dem anatomischen Institut in Kiel.]

Mit 10 Abbildungen.

Wenn man den Hoden von *Bombinator igneus* zu einer Jahreszeit untersucht, in welcher die Spermatogenese in vollem Gange ist, so begegnet man häufig unter den Spermatiden einzelnen merkwürdigen Riesenzellen. Sie haben die Größe von großen Spermatogonien, lassen aber sofort sowohl wegen ihres constanten Vorkommens unter den Spermatiden als auch wegen des Baues ihrer Kerne daran denken, daß sie nur abnorme Spermatiden sind.

In einigen Hoden, wo die Spermatogenese besonders lebhaft war, habe ich solche Zellen in fast allen Cysten, deren Inhalt von Spermatiden gebildet war, angetroffen und in keiner von meinen Schnittserien von August- und Septemberhoden habe ich sie gänzlich vermißt.

Schon bei flüchtiger Untersuchung erkennt man, daß diese Riesenzellen in der Regel mehrkernig sind. Nur ausnahmsweise kommen ein- oder zweikernige vor. Wenn mehr Kerne vorhanden sind, so lassen sie stets die Mitte der Zelle frei. Diese wird von einer mehr

oder weniger gut abgegrenzten Sphäre oder einem Idiozom¹⁾ eingenommen, welches zahlreiche Centralkörper einschließt.

Die Kerne sind entweder gleich groß oder von ungleicher Größe. In ersterem Falle beträgt ihre Zahl gewöhnlich 3 oder 4, in letzterem

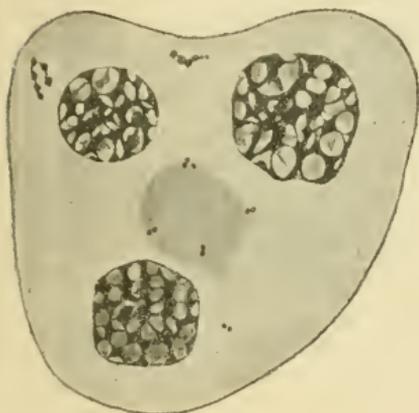


Fig. 1.

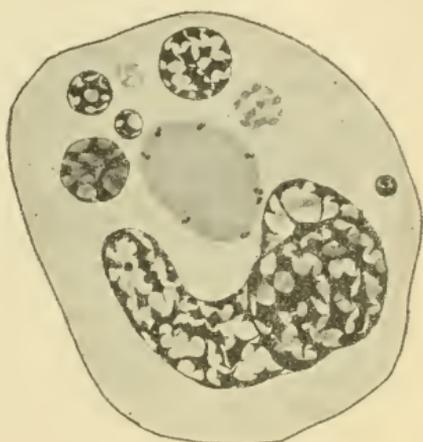


Fig. 2.

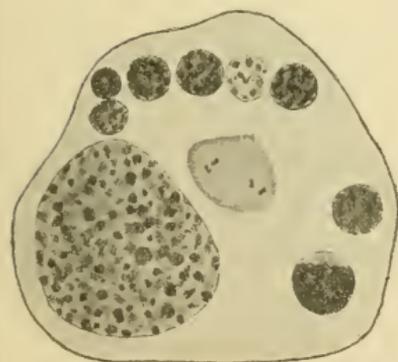


Fig. 3.

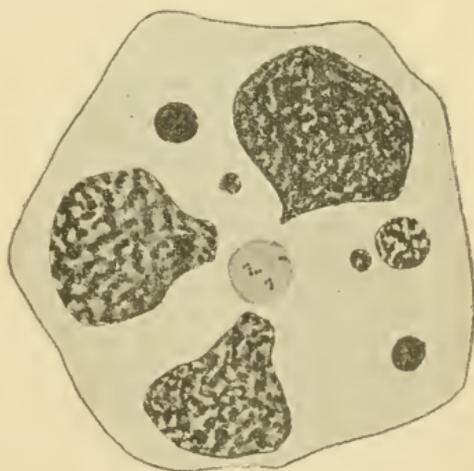


Fig. 4.

Sämtliche Figuren sind mit ZEISS' Apochromat 2 mm (Apert. 1,30) und Compensationocular 12 (Tubuslänge 160 mm, Projection auf Objecttischhöhe) unter Benutzung des ABBE'schen Zeichenapparates nach Präparaten entworfen, die mit dem HERMANN'schen Osmiumgemisch fixirt und nach der Eisenhämatoxylinmethode von M. HEIDENHAIN gefärbt sind.

1) Mit Bezug auf den Ausdruck „Idiozom“ vergl. MEVES, Zellteilung, Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., 1897, p. 315.

Falle sind sie meistens zahlreicher. Oft habe ich 12 und mehr Kerne in einer Zelle aufgefunden. Von diesen ist oft der eine Kern so groß, daß er die eine Hälfte der Zelle fast ganz ausfüllt. Die anderen liegen dann als kleine, runde Bläschen an der Peripherie der anderen Zellhälfte (Figg. 2 u. 3). Auch der große Kern kann sphärisch sein, ist aber im Allgemeinen unregelmäßig gestaltet. Nicht selten hat er die Gestalt einer Schale mit nach dem Zellcentrum zu gerichteter Concavität. Bisweilen ist er ringförmig. — Der histologische Bau dieser Riesenzellkerne stimmt mit demjenigen der normalen jungen Spermatidenkerne überein.

Die Idiozomen oder Sphären liegen, wie erwähnt, wenn möglich immer in der Mitte des Zelleibes. In den großen, schalenförmigen Kernen sieht man sie oft zur Hälfte darinstecken. Sie sind meistens sphärisch oder eiförmig; und zwar sind sie entweder kleiner und mehr compact oder aber größer, lockerer und von deutlich körniger Beschaffenheit. In letzterem Falle sind sie häufig (auch zackig und mit 3, 4 oder mehr Ausläufern versehen. Die Begrenzung der zackigen und der großen sphärischen Idiozomen ist immer weniger scharf als die der kleinen sphärischen. Während die Centalkörper in den letzteren die Idiozommitte einnehmen (Fig. 4), liegen sie in den ersteren merkwürdigerweise constant an der Idiozomperipherie (Fig. 2). Sie liegen immer zu zweien zusammen, solange sie sich an der Peripherie des Idiozoms befinden. Wenn sie sehr zahlreich vorhanden und sämtlich in der Idiozommitte zusammengedrängt sind, ist dies nicht mehr immer mit Sicherheit zu constatiren.

Um das Idiozom herum erkennt man immer eine mehr oder weniger deutliche, radiäre Anordnung der Mitomfäden. In einigen Fällen habe ich besonders dicke Fadenzüge beobachtet, die als Fortsetzungen der Idiozomzacken gegen die Zellperipherie sich erstreckten; und einmal ist es mir gelungen, ein unzweideutiges, außerhalb des Idiozoms gelegenes Centalkörperpaar durch ein solches Fadenbündel mit dem Idiozom in Verbindung zu sehen (siehe Fig. 1).

Unter diesen Riesenspermatiden erwecken besonderes Interesse einige, deren Kerne durch deutliche Ausläufer in directer Verbindung mit dem Idiozom stehen (Figg. 5 bis 7). Solche Zellen sind nicht besonders selten. Wenn die Kerne nur mittelgroß sind, haben sie regelmäßig nur einen solchen Ausläufer; wenn sie relativ sehr groß sind, dagegen häufig 2 oder (was ich jedoch nur einmal beobachtet habe) sogar 3. Diese Ausläufer sind immer gegen das Idiozomcentrum gerichtet, das sie bis-

weilen erreichen können. Auch kann man alle Uebergänge zwischen solchen langen Ausläufern und nur sehr kurzen Zäpfchen beobachten,

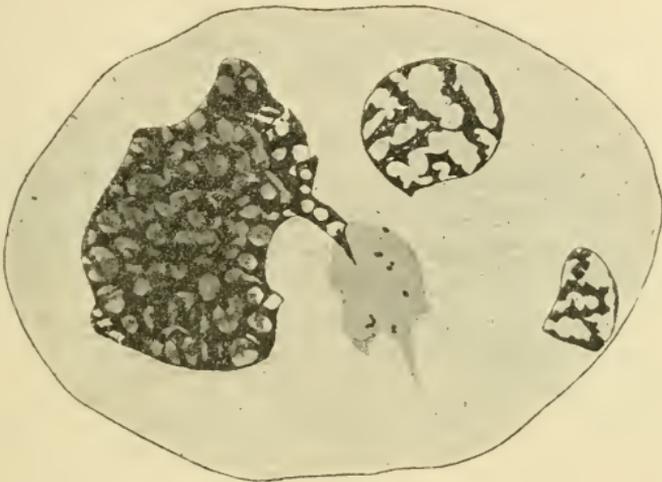


Fig. 5.

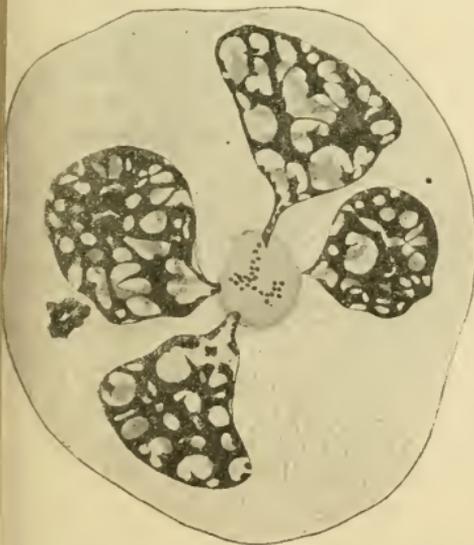


Fig. 6.

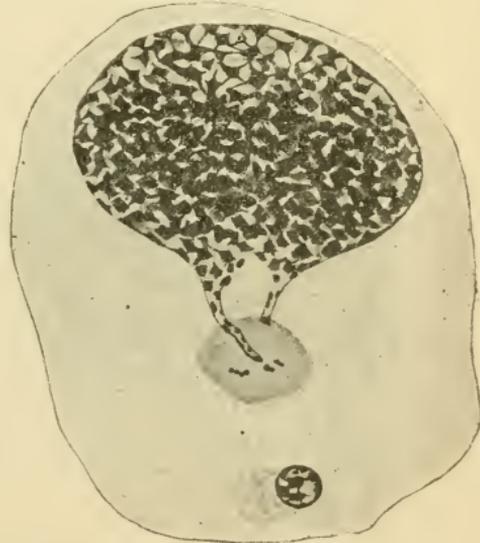


Fig. 7.

die die Idiozomperipherie nicht erreichen. — Den wahrscheinlichen Bildungsmodus dieser Kernaussläufer werden wir kennen lernen, wenn

wir uns nun weiter mit der Entstehung der Riesenspermatiden beschäftigen.

Unter den Spermatocyten zweiter Ordnung trifft man Zellen an, die beinahe ebenso groß wie Riesenspermatiden sind. Sie haben im Allgemeinen einen großen, rundlichen Kern und ein relativ kleines Idiozom mit mehreren Centralkörpern, die zu je zweien durch eine Substanzbrücke, Centrodese (M. HEIDENHAIN) mit einander verbunden sind. Die Structur der Kerne stimmt mit derjenigen der normalen Spermatocytenkerne (zweiter Ordnung) genau überein. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß diese Zellen als anormale Riesenspermatocyten zweiter Ordnung anzusprechen sind.

Diese Riesenspermatocyten scheinen sich nun alle auf dem Wege pluripolarer Mitose in die oben beschriebenen Riesenspermatiden umzuwandeln. Wenigstens habe ich niemals — obgleich ich danach gesucht habe — eine zweipolige Mitose dieser Zellen gefunden. Am gewöhnlichsten sieht man 3- oder 4-polige Mitosen, seltener solche, die 6, 8 oder noch mehr Pole haben. Die Centralkörper, welche an den Polen liegen, sind doppelt. Die Spindeln sind „doppelfaserig“ und „gemischt“ in dem von MEVES¹⁾ angenommenen Sinne.

Die einfachste (übrigens sehr seltene) Form der 3-poligen Mitosen bilde ich in Fig. 8 ab. In der Regel steht aber jeder Pol mit den beiden anderen vermittelt durchgehender Fasern in Verbindung (Fig. 9). Bei den 4-poligen Mitosen kreuzen sich die Spindeln; oder mit anderen Worten, sie bilden die Diagonalen — nicht die Seiten — eines Viereckes (Fig. 10)²⁾.

Mit Absicht habe ich Viereck und nicht Quadrat gesagt, denn obgleich ich die Spindeln derselben Mehrteilung immer annähernd gleich groß gefunden — was KROMPECHER³⁾ als einen constanten Befund bei den Mehrteilungen hervorgehoben hat — bilden sie jedoch (ich betone dies gegen KROMPECHER) keineswegs immer regelmäßige geometrische Figuren. Eine quadratische Figur entsteht hier natürlich nur dann, wenn die Spindeln einander in der Mitte und unter rechten Winkeln kreuzen. Ich habe aber mehrere gesehen, die keine von

1) L. c. p. 320.

2) Zuweilen scheinen außerdem auch bipolare Spindelfasern vorhanden zu sein, welche zwei benachbarte Pole verbinden.

3) Die mehrfache indirecte Kernteilung. Verh. d. Anat. Gesellsch. auf d. IX. Versamml. in Basel, 1895, p. 52.

diesen Anforderungen erfüllt haben. Auch die „raumartigen“ Mehrteilungen bilden aus demselben Grunde oft sehr unregelmäßige Figuren.

Die Chromosomen derselben Mehrteilungsfigur werden nicht nur längs den Diagonalen (nach den entgegengesetzten Polen zu), sondern

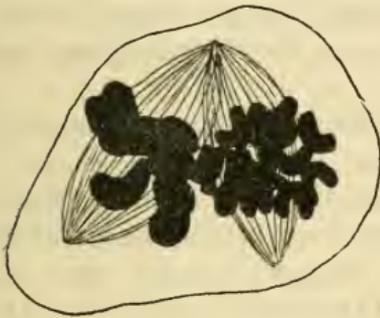


Fig. 8.

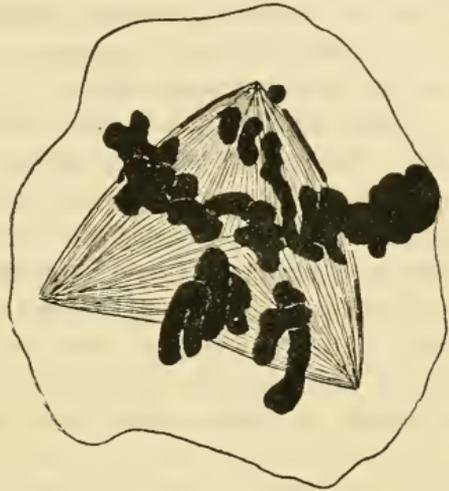


Fig. 9.

auch längs den Kanten des Vielecks (nach den benachbarten Polen zu) befördert. Es ist eine sehr große Seltenheit, die Chromosomen in regelmäßigen Tochtersternen gruppiert zu sehen. Beinahe immer irren einige Chromosomen ab; und bisweilen bleiben sie fast alle in größeren oder kleineren Gruppen mitten zwischen den Polen liegen.

Besonders leicht werden tiefer, zwischen den Spindelfasern gelegene Chromosomen zwischen diesen eingeklemmt und an ihrer Vereinigung mit den Tochtergruppen verhindert; und zwar erhalten sie, da die Spindelfasern die oben beschriebene diagonale Anordnung haben, eine entsprechende Richtung.

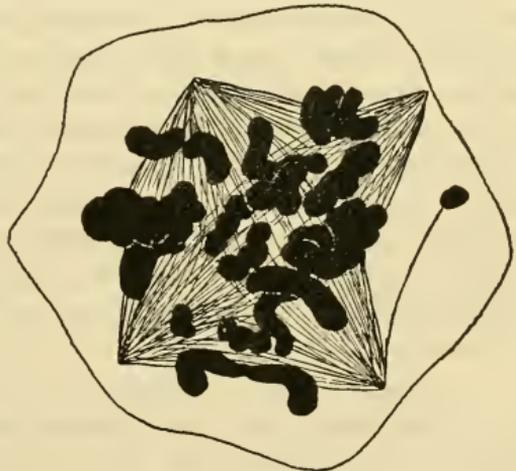


Fig. 10.

In der schon citirten Arbeit (p. 60) behauptet KROMPECHER, daß

der größte Teil derjenigen Bilder, die als Abnormitäten der Zweiteilung beschrieben wurden (verirrte Schleifen etc.), entschieden nur Schnittbilder von Mehrteilungen seien. Bei meinem Object konnte ich dagegen mit aller Sicherheit constatiren, daß die meisten Mitosen „flächenartig“ und die Chromosomen (auch in Zellen, deren Teilungsfiguren vom Messer gar nicht getroffen waren) vielfach abgeirrt waren. Es geht daraus hervor, wie wenig sich unsere Mehrteilungsfiguren den Gesetzen KROMPECHER's fügen.

Nach einiger Zeit kehren die Chromosomen zum Ruhezustand zurück und bilden sich zu größeren oder kleineren Kernen um, je nachdem sie in größeren oder kleineren Gruppen zusammenliegen. Einzelne liegende Chromosomen können dabei zu selbständigen kleinen Kernen¹⁾ werden. Chromosomen, welche nicht zu den Tochtergruppen vollständig einbezogen und in der oben beschriebenen Weise diagonal angeordnet sind, bilden sich bei der Rückkehr des Chromatins zum Ruhezustand zu Fortsätzen des Kernes aus, welche gegen das Centrum der Zelle und das sich hier ausbildende Idiozom zu gerichtet sind und die oben beschriebenen Kern-Idiozom-Verbindungen darstellen.

Indem das Chromatin zur Ruhe zurückkehrt, verschwindet gleichzeitig das „achromatische“ Fasersystem, und die Reconstruction des Idiozoms beginnt; und zwar möchte ich es für das Annehmbarste halten, daß das Idiozom sich aus den durchgehenden Spindelfasern, welche sich in sich selbst zusammenziehen, wieder aufbaut in ähnlicher Weise wie MEVES (Ueber eine Metamorphose etc., p. 173) bei einigen mit 2 Ringkernen versehenen Spermatogonien von Salamandra gefunden hat²⁾. Wenn die Centralkörper dem Zug der Spindelfasern folgen würden, so würde dieses zugleich eine Erklärung für die außerordentlich merkwürdige Thatsache geben, daß die Centralkörper, welche

1) Einen ähnlichen Vorgang hat MEVES (Ueber eine Metamorphose der Attractionssphäre in den Spermatogonien von Salamandra maculosa, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 44, p. 172) bei der Entwicklung einiger vielkerniger Spermatogonien von Salamandra beschrieben.

2) Die mit den Idiozomzacken verbundenen stärkeren Faserzüge, die ich bei einigen Zellen beobachtet habe, können wohl als noch nicht hineingezogene Reste der durchgehenden Spindelfasern betrachtet werden. Mein Fund von einem unverkennbaren Centralkörperpaar, das durch einen solchen Faserzug mit dem Idiozom in Verbindung stand (Fig. 1), deutet stark darauf hin.

während der Mitose an den Spindelpolen lagen, sich nach Ablauf derselben im Zellcentrum vereinigen. — Wenn die Zusammenhäufung der Centralkörper aber in dieser Weise nicht zu Stande kommt, so muß man annehmen, daß sie, nachdem sie ihre Verbindung mit den Spindelfasern verloren haben, um die Tochterkerne herum centralwärts wandern. Dieser Vorgang wäre insofern nicht ohne Analogie, als eine solche Wanderung (gegen die Teilungsebene) bei der bipolaren Mitose wiederholt beschrieben ist (vergl. MEVES, Zellteilung, *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, 1897, p. 530), würde aber speciell in unserem Falle in mechanischer Beziehung durchaus rätselhaft sein. — Weiter müßte man annehmen, daß die Centralkörper die einstweilen unerklärliche Neigung haben, im Zellcentrum eine Gruppe zu bilden.

Sehr bemerkenswert und, so viel ich weiß, nie früher beobachtet ist die Thatsache, daß die Centralkörper der großen, lockeren Idiozomen alle an der Idiozomperipherie liegen. Die Kerne derjenigen Zellen, in welchen man solche Idiozomen findet, erinnern sämtlich an eine erst kürzlich überstandene Mitose, welche die Kerne der mit den kleinen, scharf begrenzten Idiozomen versehenen Zellen offenbar bereits länger hinter sich haben. Sicher sind darum die letzteren nur als spätere Entwicklungsstadien der ersteren zu betrachten. Ich möchte also glauben, daß die Centralkörper, nachdem sie in dem neugebildeten Idiozom eingeschlossen sind, eine Zeit lang an der Idiozomperipherie verharren, um sich später, während gleichzeitig das Idiozom compacter und kleiner wird, in dessen Mitte zu versammeln.

Bei den einkernigen Riesenzellen (Megacaryocyten HOWELL) im Knochenmark hat M. HEIDENHAIN¹⁾ große Centralkörperhaufen beschrieben, die — gleich wie die unserigen — von pluripolaren Mitosen herzuleiten sind. Diese Zellen haben je einen großen, als Hohlkugel gebauten Kern, der eine im Zellcentrum gelegene Protoplasmamasse („Endoplasma“) umgiebt, selbst aber von einer äußeren Protoplasmaschicht („Exoplasma“) umgeben wird. Durch große Löcher in der Hohlkugelwand stehen Endo- und Exoplasma mit einander in directer Verbindung. In der Zellmitte findet man eine fast immer größere Gruppe von Centralkörpern, die ganz frei — ohne von einer „Sphäre“ umhüllt

1) Die Riesenzellen des Knochenmarks und ihre Centralkörper. Würzburger Sitzungsber., 1892, p. 130. — Ueber Bau und Function der Riesenzellen (Megacaryocyten) im Knochenmark. Würzb. Sitzungsber. 1894, p. 18. — Neue Untersuchungen über die Centralkörper etc. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 43, 1894, p. 564.

zu sein — im Endoplasma liegen. Außerdem findet man oft in der Innenschicht des Exoplasmas einige kleine, von Sphären umgebene Centralkörper-Nebengruppen. In kleineren Hauptgruppen konnten in einigen Fällen durch directe Zählung 40, 50, 60 und mehr Centralkörper festgestellt werden. In den Nebengruppen finden sich am häufigsten nicht mehr als 4—5.

Da die in der Zellmitte gelegenen Centralkörper-Hauptgruppen für uns besonders interessant sind, will ich die Beschreibung HEIDENHAIN's mit Bezug auf diesen Punkt (s. Neue Untersuchungen etc., S. 573) etwas ausführlicher citiren.

„Wenn hier“, sagt HEIDENHAIN, „von den äußeren Gestaltungsverhältnissen der Centralkörper-Hauptgruppe die Rede ist, so ist dies zunächst cum grano salis zu verstehen, denn die genauere Betrachtung zeigt sofort, daß in den meisten Fällen sich einige wenige, mitunter sogar viele Centralkörper von dem Trupp der übrigen ablösen und auf geringere oder größere Strecken durch das Endoplasma hin verstreut gefunden werden. Diese verstreuten Centralkörper liegen in der näheren Umgebung des Haupttrupps durchschnittlich dichter, in der weiteren Entfernung sparsamer. Der Haupttrupp erscheint, im Ganzen betrachtet (namentlich bei etwas schwächeren Vergrößerungen), meist rundlich, rundlich-eckig oder geradezu zackig, etwa unter der Form eines Sternchens. Dieser letztere Befund scheint mir etwas besonders Typisches an sich zu haben, denn er leitet hinüber zu anderen Formen, bei denen von der Oberfläche des dichteren Häufchens ganz kurze, nur aus wenigen Gliedern bestehende radiäre Reihen von Centrosomen nach verschiedenen Richtungen hin abtreten. Bei dem Studium der eben ihrer äußeren Form nach beschriebenen dichten Centralkörperschwärme zeigt sich daß die gegenseitigen Abstände der Centrosomen von der Peripherie her gegen ein gewisses Centrum hin abnehmen, so daß man auf eine Stelle der allerdichtesten Zusammenlagerung trifft. Es kommen aber auch Centralkörper-Hauptgruppen vor, welche alle ihnen zugehörigen Individuen auf engem Raume umfassen, so daß also eine Verstreuung einzelner Körperchen, von welcher oben schon die Rede war, nicht statthat. Außerdem, obgleich seltener, giebt es Fälle, „bei denen (l. c. p. 575) die Centralkörper der Hauptgruppe über einen größeren Raum hin in annähernd den gleichen Abständen ausgebreitet liegen, so daß dann von einer allmählichen Zunahme der Dichtigkeit der Zusammenlagerung nach einem gewissen Centrum im Innern der Gruppe hin nicht mehr die Rede ist. Eine Betrachtung a priori weist auf die

Notwendigkeit hin, daß zur Erklärung einer solchen Lage der Dinge sehr frühe oder sehr späte Stadien der Mitose mit in Rechnung zu ziehen sind. Die Anfangs- und namentlich die Endglieder des mitotischen Processes sind am Kern allein selbst bei viel weniger schwierigen Objecten kaum zu diagnosticiren. Da nun während der multiplen Mitosen der Riesenzellen die Centrosomen über einen größeren Raum hin in gleichmäßiger Art ausgebreitet gefunden werden, so wäre immerhin denkbar, daß für die eben erwähnten Fälle die gleichmäßige Anordnung der Centrosomen innerhalb einer sehr umfänglichen Hauptgruppe auf den ersten Beginn oder das letzte Ende einer Mitose zu beziehen wäre.“

In einem Falle fand HEIDENHAIN „in einer Hauptgruppe einen großen Teil der Centrosomen paarweise, zu je zweien angeordnet.“

Davon abgesehen, daß diese Centrankörper-Hauptgruppen der Knochenmarkzellen von keiner Sphäre umhüllt sind, zeigen sie, wie man sieht, in Bezug auf die Anordnung der einzelnen Centrankörper mit den Centrankörperhaufen der Riesenspermatiden viele Aehnlichkeiten. Von den Riesenspermatiden kann man indessen behaupten — was man von den Megacaryocyten bisher nicht konnte — daß die Zellen, deren Centrankörper mehr verstreut sind, nur frühere Entwicklungsstadien sind von solchen, deren Centrankörper dicht versammelt liegen.

HEIDENHAIN¹⁾ hat später mehrkernige Riesenzellen (aus einer mesenterialen Lymphdrüse eines jungen Kaninchens) beschrieben, die mit Bezug auf ihren allgemeinen Bau mit unseren Riesenspermatiden in frappanter Weise übereinstimmen. Die relativ kleinen Kerne liegen immer an der Peripherie der Zelle; die Mitte wird von einem von einer Sphäre umhüllten „Mikrocentrum“ eingenommen, welches sich (je nach der Zellgröße) aus 4—50 Centrankörpern zusammensetzt. Die Zellsubstanz ist um die Sphäre herum deutlich radiär gebaut.

Da indessen HEIDENHAIN wegen des gänzlichen Mangels an Proliferationserscheinungen die Entwicklung dieser Zellen nicht untersuchen konnte, können wir nicht wissen, ob sie — wie die Riesenspermatiden und die Megacaryocyten — das Resultat pluripolarer Kernteilungen sind oder nicht.

1) Ueber die Mikrocentren mehrkerniger Riesenzellen sowie über die Centrankörperfrage im Allgemeinen. Morphol. Arb., Bd. 7, p. 225.

Betreffs des weiteren Schicksals der Riesenspermatiden will ich mich kurz fassen. Eine nicht unbeträchtliche Anzahl davon degeneriert, ehe die Kerne weitere Umwandlungen erlitten haben. Andere dagegen machen typische Umwandlungen durch, wie sie bei der Metamorphose der normalen Spermatiden in Samenfäden auftreten. Das Idiozom setzt sich mit einem oder mehreren der Kerne in Verbindung, welche sich zu Spermienköpfen verlängern. In einigen Fällen führt diese Umwandlung zur Bildung von Riesen- oder monstruös geformten Spermien; meistens verfällt aber die Zelle vorher dem Untergang.

Nachdruck verboten.

Vorläufige Mitteilung über die Nebennierenentwicklung der Säuger und die Entstehung der „accessorischen Nebennieren“ des Menschen.

Von Dr. med. et phil. OTTO AICHEL in Erlangen.

Ich untersuchte an einem großen Material die Entwicklung der Nebennieren bei Säugern und die Entstehung der sogenannten „accessorischen Nebennieren“ des Menschen.

Ich erzielte hierbei folgende Ergebnisse:

I. Bei den Säugetieren bis zu den Rodentien bleibt die ganze Urniere lange Zeit erhalten, daher finden wir die erste Anlage der Nebennieren innerhalb des oberen Drittels der Urnieren auftreten.

Sie entsteht in letzter Linie aus dem frei im Mesenchym liegenden Ende der Urnientrichter, kurz nachdem diese sich vom Querkanälchen getrennt haben.

II. Bei den Säugetieren von den Insectivoren aufwärts bildet sich schon in sehr früher Zeit das obere Drittel der Urniere zurück, daher liegt die erste Anlage der Nebennieren anscheinend am Kopfe der Urniere.

Ein Zusammenhang der ersten Anlage mit den Urnientrictern ist aus demselben Grunde nicht mehr nachweisbar; sie bilden sich frei im Mesenchym ohne Zusammenhang mit Teilen der Urniere, des Leibeshöhlenepithels oder mit Gefäßen.

III. Die Marksubstanz der Nebennieren bildet sich aus dem gleichen Blastem wie die Rindenschicht; das sympathische Nervensystem hat mit der Anlage der Marksubstanz nichts zu schaffen.

IV. Von den sogenannten „accessorischen Nebennieren“ des Menschen sind nur diejenigen, die in der Nähe des Hauptorganes liegen und zufällig aus demselben in jedem Lebensalter entstehen können, deren Auffindung daher auch eine zufällige ist, als „accessorische“ oder versprengte Nebennieren zu bezeichnen.

V. Normalerweise entwickelt sich im 3. Monat des Gebärmutterlebens aus sich rückbildenden Kanälchen des Epoophorons eine Nebenniere.

VI. In den letzten Monaten des Gebärmutterlebens und beim Neugeborenen entsteht aus sich rückbildenden Querkanälchen des Paroophorons ebenfalls eine Nebenniere.

VII. Beim Weibe liegt die Nebenniere, die aus dem Epoophoron entsteht, am freien Rande des breiten Mutterbandes; beim männlichen Geschlecht entspricht ihr ein gleichwertiges Gebilde zwischen Hoden und Nebenhoden.

VIII. Beim Weibe liegt die Nebenniere, die aus dem Paroophoron entsteht, etwas nach innen vom freien Rande des breiten Mutterbandes. Beim Manne wird ein entsprechendes Gebilde in der Nähe des Samenstranges gefunden.

IX. Ob diese Gebilde das ganze Leben hindurch bestehen, muß eine Untersuchung an größerer Leichenmenge zeigen.

X. Die aus dem Epoophoron und dem Paroophoron entstehenden Nebennieren sind im Gegensatz zu den versprengten Nebennieren, die in seltenen Fällen als zufällige Befunde in der Nähe des Hauptorganes wahrgenommen werden, anders zu bezeichnen. Ich schlage vor, sie MARCHAND'sche Nebennieren zu nennen, da MARCHAND als erster diese Gebilde beschrieb.

XI. Es sind also sowohl die Nebennieren als auch die MARCHAND'schen Nebennieren in ihrer ersten Entstehung auf die Querkanälchen der Urniere zurückzuführen, die Nebennieren selbst auf das Ende der in Rückbildung begriffenen Urnientrichter, die MARCHAND'schen Nebennieren auf den benachbarten Teil des Querkanälchens.

Das MALPIGHI'sche Körperchen geht dabei anscheinend ganz zu Grunde.

In Kürze werden meine Untersuchungen ausführlich erscheinen.

Erlangen, 29. Nov. 1899.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft sind eingetreten: Dr. PIETRO PAVESI, ord. Professor der Zoologie und Bürgermeister der Stadt, — Dr. LEOPOLDO MAGGI, ord. Professor der vergleichenden Anatomie, — Dr. ACHILLE MONTI, ord. Professor der pathologischen Anatomie, — Dr. (Fräulein) RINA MONTI, Privatdocentin für vergleichende Anatomie und Assistentin, sämtlich in Pavia.

Personalialia.

Pavia. Dr. GIOVANNI ZOJA, ordentlicher Professor der menschlichen Anatomie und Director der anatomischen Anstalt, Mitglied der Anatomischen Gesellschaft, ist gestorben.

*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 28. December 1899.

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.

XVII. Band.

— 15. Januar 1900. —

No. 2 und 3.

INHALT. Aufsätze. **Porter E. Sargent**, REISSNER's Fibre in the Canalis Centralis of Vertebrates. With 3 Plates and 1 Figure in the Text. p. 33—44. — **Albert Adamkiewicz**, Zum Blutgefäßapparat der Ganglienzelle. p. 44—48. — **Alexander Gurwitsch**, Zur Entwicklung der Flimmerzellen. Mit 5 Abbildungen. p. 49—58. — **Franz Bauer**, Ueber den Schwund der Diploë an einem Philippinenschädel. Mit 1 Abbildung. p. 58—62. — **K. v. Bardeleben**, Bücherbesprechungen. p. 62—64. — **Anatomische Gesellschaft**. p. 64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

REISSNER's Fibre in the Canalis Centralis of Vertebrates¹⁾.

By **PORTER E. SARGENT**.

With 3 Plates and 1 Figure in the Text.

Early in the spring of 1899 while engaged in the study of the central nervous system of Teleosts, my attention was attracted to a fibre (“rod-like structure”) lying within the lumen of the canalis centralis. This was first seen in sagittal sections of the spinal cord of the trout (*Salvelinus fontinalis*). This rod had a very regular cylindrical form, took certain stains sharply, and had uniformly throughout its course a diameter of 3μ . It could be traced from section to section

1) Contributions from the Zoölogical Laboratory of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, E. L. MARK Director, No. 106.

continuously through the canalis centralis to where the canal widened to form the fourth ventricle. Further search in other species of Teleosts revealed its presence in all examined.

The occurrence of a continuous rod or fibre in such a position was so startling and the sharpness and definiteness of its appearance so convincing, that I immediately devoted my time to its investigation, and have succeeded in proving, I believe, that this fibre is an organic structure, occurring in all classes of Vertebrates, and intimately connected with the central nervous system which surrounds it, but within the lumen of which it lies for the most part free.

I take this opportunity of acknowledging my indebtedness to Dr. G. H. PARKER for advice and criticism, to Dr. E. L. MARK who has kindly read the manuscript and to Dr. H. C. BUMPUS, Scientific Director of the Wood's Holl Laboratory of the U. S. Fish Commission, who has extended to me while an occupant of a Harvard University Table opportunities for collecting a large amount of the material on which these studies are based.

It is remarkable that so peculiar a structure of such wide occurrence, and of so great importance in the nervous anatomy as to persist throughout the vertebrate series should have remained practically unknown to this time. This is no doubt largely due to the fact that in the study of the spinal cord transverse sections, in which this rod is very inconspicuous, have been so exclusively relied on. However, recent investigators who have studied the central nervous system in longitudinal sections have failed to note this structure probably for the reasons that 1) many staining methods fail to bring it out clearly, and 2), being a structure of great delicacy and one of the first to break up, it shows clearly only in perfectly fresh material carefully fixed.

About forty years ago REISSNER ('60) described a highly refractive cylindrical rod 1.5μ in cross section lying within the lumen of the canalis centralis of *Petromyzon*. This rod showed none of the variations in form which sometimes occurred in the axis cylinders in the chromic acid preparations studied by him. He recognized this rod as being wholly unlike the amorphous mass which usually fills the lumen of the canalis centralis wholly or in part, and which had been previously observed by many investigators. He denied that it could have been formed from thrown off epithelial cells or blood corpuscles, as similar contents of the canal had been accounted for by STILLING ('59). If, he said, it was formed from the coagulation of the albumen of the cerebro-spinal fluid, as BIDDER und KUPFFER ('57) had supposed, then

one must acknowledge that the chemical composition of the cerebro-spinal fluid was the same, or nearly the same, as the substance which forms the axis cylinders. In regard to its origin and ending REISSNER could find nothing and he knew of its occurrence in the cord of *Petromyzon* only.

KUTSCHIN ('63) confirmed REISSNER's discovery in *Petromyzon*, naming the structure REISSNER's fibre, but failed to add anything to his knowledge of it.

STIEDA ('68) found REISSNER's fibre present in all Teleosts examined by him. He describes it as a cylindrical rod of homogeneous structure, having in general a diameter of $3,8 \mu$. STIEDA considered to be an artifact produced by the chromic acid used in fixation.

SANDERS ('78) described the occasional occurrence of a rod in the *canalis centralis* of *Mugil*, and agreed with STIEDA in believing it to be "the coagulated liquid contained therein".

SANDERS ('86) failed to find the rod or fibre in Plagiostomes, but says ('86, p. 740): "There is often found a small quantity of granular matter in the *canalis centralis*, which presents a granular appearance after coagulation; it corresponds to the rod occasionally found in the *canalis centralis* in the Teleostei and shows perhaps that the cerebro-spinal fluid coagulates more firmly in the latter than in the former". SANDERS ('94) again found this structure of conspicuous size in *Myxine*. If REISSNER's fibre has been seen by later investigators, SANDERS's view has probably been accepted by them, as I find no further reference to this structure in later literature.

In spite of the convincing clearness and uniformity of this fibre in the preparations where it was first seen, its unusual position made me at first incredulous as to its preformed organic nature. My first care therefore was to make certain that it was in no way due to the particular fixing agent used, either in forming artifacts or in coagulating the cerebro-spinal fluid.

It was first observed, as already stated, in the trout, which had been fixed in corrosive sublimate. Knowing the proneness of corrosive sublimate to form artifacts closely resembling organic structures, I searched for the fibre in material fixed in fluids containing no corrosive sublimate. It was found equally clear and sharp in material fixed in FLEMMING's fluid, in formol and in many other fluids equally unlike corrosive sublimate in their action.

The fixing fluids used were chosen so as to secure as great a diversity of composition as possible, in order to test the whole range of possible effects on the coagulation of fluids in the *canalis centralis*

and the formation of artifacts in the lumen of the same. Among those used were: FLEMMING's stronger fluid, formol, corrosive-acetic, ZENKER's fluid, potassic bichromate, bichromate-formol, picric-formol-acetic, GILSON's fluid, MÜLLER's fluid, GRAF's chrome-oxalic fluid and chromic acid. In material preserved in any of the fluids enumerated the fibre can be plainly seen, being, however, somewhat more sharply brought out by some than others.

The stains which serve best for the study of REISSNER's fibre are certain hematoxylin and certain anilines. Of the first class MALLORY's phosphomolybdic and phosphotungstic hematoxylin, and EHRLICH's acetic-alum hematoxalin were the best. Iron hematoxylin brings out the fibre well, if decolorization is not carried too far. Of the anilines methylen blue, Congo red and acid fuchsin were found most valuable. Double staining was found desirable to bring out the internal structure of the fibre. The most successful combination was EHRLICH's hematoxylin followed by Congo red, which, by the way, is far the best of all combination stains for the central nervous system of lower Vertebrates. GOLGI methods have so far failed to give an impregnation of REISSNER's fibre.

In Teleosts the canalis centralis is lined by conical or columnar epithelial and ependymal cells throughout its length. The epithelial cells are ciliated, the cilia in a larval *Amia* 15 mm long, are 5μ in length, equaling one fourth the diameter of the lumen of the canal. Within the lumen of the canalis centralis and in the brain ventricles one finds 1) a coagulated and shrunken mass originating from the cerebro-spinal fluid (Figs. 3, 7, 9), 2) numerous detached epithelial cells (Fig. 4), 3) blood corpuscles (Fig. 10) and occasionally 4) artifacts formed from the fixing fluid. The first may assume a great variety of forms and appearances under the action of various fixing and staining agents. It may be diffuse, finely or coarsely granular (Fig. 3), in clot-like masses (Fig. 9), or sometimes aggregated about REISSNER's fibre, whose course it may obscure and whose diameter it may appear to increase. Sometimes, especially in the ventricles, it becomes so coagulated about a blood corpuscle or some disintegrating epithelial cell as to produce artifacts strikingly like cells in appearance. In fact it would be possible to obtain photographs of such cell-like artifacts showing an apparent nucleus, a nucleolus, chromatin, and long streaming or branching dendritic processes.

When such an artifact occurs about REISSNER's fibre, it is easy to misinterpret it as a cell connected with the fibre. Artifacts due to the fixing fluids seldom occur except in the use of corrosive sublimate, and

then only when the after-treatment with iodine is not thorough. Such artifacts may have their shape more or less determined by the cavities in which they are formed, but then they are not easily misinterpreted. If the animal had been dead several hours before the cord and brain were placed in fixing fluid, the *canalis centralis* was found filled with coagulated granular matter, and the fibre was so far disintegrated as to be indistinguishable.

In investigating the course and occurrence of REISSNER'S fibre I have made and studied series of sections of the central nervous system of more than 100 individuals representing upwards of 60 different species. In addition I have been able to draw upon a large collection of preparations of the central nervous system of Teleosts previously prepared. All the chief groups and principal sub-groups of vertebrates have been examined, and in no case where perfectly preserved material has been carefully studied have I failed to find REISSNER'S fibre present.

In most of the Ichthyopsida REISSNER'S fibre is relatively large averaging perhaps 3μ in diameter. In the group of Teleosts, where it has been most carefully studied, one finds the greatest variation in size, even in closely related species. In the tautog (*Tautoga onitis*), the fibre is conspicuous, having a diameter of 4μ , while in the closely related cunner (*Tautogolabrus adspersus*) the fibre has a diameter of 1μ or less. The diameter of the fibre in these cases seems to have a more direct relation to the size of the body than to the size of the brain, there being very little difference between the two species in the latter respect. For a given species, however, the size is remarkably constant. In upwards of one hundred series of *Tautogolabrus* studied I have yet failed to find REISSNER'S fibre exceeding 1μ in diameter. The diameter of the fibre varies with the size (age?) of the individuals of a species, but not in the ratio of the body, being relatively much larger in the larval stages. The diameter of the fibre bears no direct relation to the diameter of the lumen of the canal, and in passing from the canal into the larger spaces of the 4th and 3d ventricles the fibre suffers no change in diameter. Throughout its course through the ventricles and *canalis centralis* the diameter of the fibre remains fairly constant, except near the extreme posterior end of the canal, where it diminishes in size, but not so rapidly as the *canalis centralis* itself.

The following measurements of the diameter of the fibre and lumen of the *canalis centralis* show something of these relations. The measurements are in most cases given for three regions in the course of the fibre — the 3d ventricle, the anterior part of the cord, and the posterior part.

	Third Ventricle	Cord			
		anterior		posterior	
		lumen	fibre	lumen	fibre
	μ	μ	μ	μ	μ
Larval <i>Lepidosteus</i> (1,5 cm)	1,2	20	1,2	15	$\left. \begin{array}{l} 1 \\ 0,7 \\ 0,6 \end{array} \right\}$
" <i>Amia calva</i> (1,7 cm)	—	20	1	$\left. \begin{array}{l} 16 \\ 4 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 1 \\ 0,4 \end{array} \right\}$
" " " (1,2 cm)	—	15	1	$\left. \begin{array}{l} 10 \\ 4 \\ 3 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 0,9 \\ 0,6 \\ 0,6 \end{array} \right\}$
" <i>Ameiurus</i> (2 cm)	0,8	—	—	6	0,5
<i>Acanthocottus aenus</i> (12 cm)	9	—	—	—	—
<i>Morone americana</i>	3	—	3	—	2,5
<i>Cynoscion regale</i>	6	40	6	20	6
<i>Pomatomus saltatrix</i>	—	45	10	—	—
<i>Lophiatilus chamelionticeps</i>	9	90	8	—	—
<i>Roccus lineatus</i>	—	—	4	—	—
<i>Stenotomus chrysops</i>	—	—	2,5	—	—
<i>Microgadus tomcod</i>	3	—	3	—	—
<i>Salvelinus fontinalis</i>	—	—	3	—	—
<i>Palinurichthys perciformis</i>	—	—	2,5	—	—
<i>Lophius piscatorius</i>	—	50	5	—	—
<i>Tylosurus marinus</i>	—	50	2,5	—	—
<i>Tautoga onitis</i>	—	25	4	—	—
<i>Opsanus tau</i>	—	50	1,5	45	1,5
<i>Pseudopleuronectes americana</i>	—	30	3	—	—
<i>Necturus maculata</i>	—	30	2,5	—	—
<i>Anolis</i> sp.	—	15	2,5	12	2,5
<i>Sceloporus undulatus</i> (8 cm)	—	16	1,4	12	1,2
" " (14 cm)	—	75	1,8	$\left. \begin{array}{l} 15 \\ 10 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 1,8 \\ 1,8 \end{array} \right\}$
Alligator mississippiensis (20 cm)	3	30	3	25	3
<i>Eutainia sirtalis</i> (20 cm)	—	15	1,5	$\left. \begin{array}{l} 12 \\ 10 \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} 1,4 \\ 1 \end{array} \right\}$
<i>Columba livia</i> (pigeon)	—	25	1,8	—	—
<i>Mus musculus</i>	1	60	1	—	1

In cross sections of the spinal cord REISSNER'S fibre may usually be found lying near the center of the lumen of the canalis centralis. In such sections, it is inconspicuous, as it is small, usually 2μ or less in diameter, and is often further obscured by the presence around it of corpuscles and loose cells. In thin sections the fibre is likely to drop out or become displaced, since it is so slightly supported in the relatively large lumen of the canal, which is usually from ten to twenty times the diameter of the fibre. In cross sections the fibre is best studied in those forms where it is large, as in *Cynoscion*, *Pomatomus*, and *Lophiatilus*, in which it attains a diameter of 10μ . In such sections the fibre shows a circular outline, and its cylindrical form is clearly made out by focussing. In series of transverse sections the fibre can be followed from section to section throughout its course. Cross

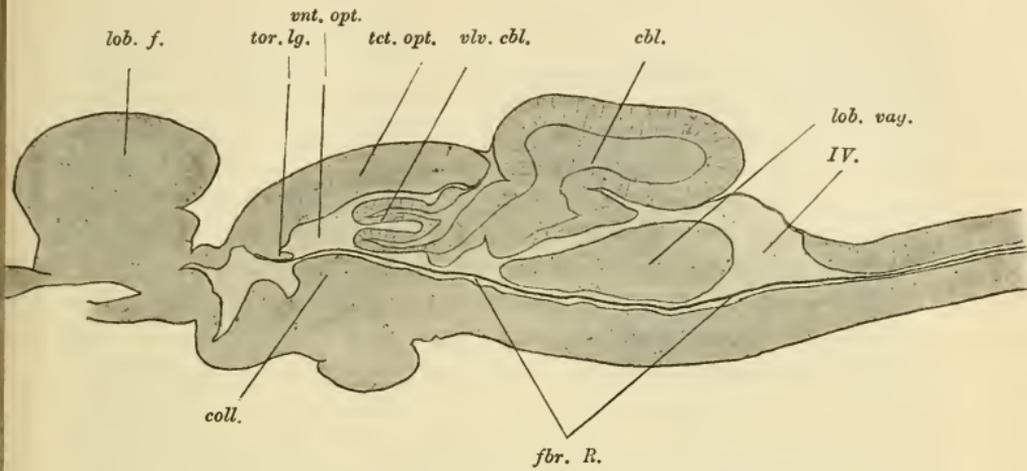


Fig. 1. Sagittal section of brain of *Cynoscion regale* (squeteague); outlines with the aid of camera lucida. $\times 15$.

cbl. cerebellum. *coll.* colliculus. *fbr. R.* REISSNER's fibre. *lob. f.* frontal lobe. *lob. vag.* vagus lobe. *tct. opt.* tectum opticum. *tor. lg.* torus longitudinalis. *vlv. cbl.* valvula cerebelli. *vnt. opt.* ventricle of optic lobes.

sections of REISSNER's fibre in *Cynoscion*, when double stained with EHRlich's hematoxylin and Congo red, show a very definite internal structure. The medullary portion takes the Congo red evenly, and by careful focussing under a $1/12$ oil immersion presents a very finely granular appearance. Surrounding this is a hyaline layer, which takes the stain very lightly, if at all. Outside this, on the periphery, is a sheath taking a deep hematoxylin stain (Fig. 11). The existence of this darkstaining sheath is often apparent in cross sections stained by other methods, and also in longitudinal sections. Occasionally in cross section there may be seen coming from the fibre very fine filamentous processes, which run toward the periphery of the canal. These have a diameter of probably less than $0,1 \mu$. I shall have occasion to describe these further on.

As already stated, REISSNER's fibre extends through the whole length of the canalis centralis of the cord and continues cephalad through the 4th and 3d ventricles to the anterior end of the optic lobes. Posteriorly the fibre can be traced with little diminution in size, until near the extreme posterior end, as far, indeed, as the lumen of the canal can be distinguished. I have studied this portion of the fibre particularly in larval *Amia* and *Lepidosteus* from 1 to 2 cm in length. In an *Amia* 17 mm long the lumen of the canalis centralis in the middle region of the body has a diameter of 16μ , the fibre that of

1 μ . 7 millimetres caudad of this, or 1 mm from the tip of the tail, the lumen has a diameter of 4 μ and the fibre a diameter of 0,4 μ . In a younger specimen, 1,2 cm long, the lumen of the canal half way between the anterior and posterior ends is 15 μ in diameter, the fibre 0,9 μ . 1 millimetre from the posterior end the lumen is 10 μ in diameter, the fibre 0,9 μ . The lumen narrows rapidly from this point caudad, having, at a distance of 0,5 mm from the end, a diameter of 3 μ , while the diameter of the fibre at this point is 0,6 μ .

The conditions in larval *Lepidosteus* are much the same. In a specimen 1,5 cm long the fibre had a diameter of 1,2 μ through the brain ventricles and *canalis centralis* to near the posterior end. 3 millimetres from the end the diameter was 1 μ , the lumen 20 μ ; 1 mm from the end the whole cord had a diameter of 45 μ , the lumen 1,5 μ , the fibre 0,7 μ ; 0,6 mm from the end the lumen was 9 μ and the fibre 0,6 μ . At the posterior end of the cord the lumen of the *canalis centralis* diminishes rapidly, at the same time losing the definite outline formed by its epithelial cells, until it becomes merely a series of continuous intercellular spaces. This extreme posterior portion of the cord has a very primitive structure, and embryonic conditions prevail here at a late stage of development. REISSNER's fibre slowly diminishes in size, but not as rapidly as the lumen. It can be followed until the lumen can no longer be distinguished and then disappears in the loose mass of cells forming the primitive terminal part of the cord.

Throughout the course of REISSNER's fibre one may occasionally see fine fibrillæ coming off from it and running outward toward the periphery of the *canalis centralis*. These have been seen both in cross and longitudinal sections, but as they are very small, usually having a diameter of 0,1 μ or less, it is difficult to make much out of them. They are largest and most numerous in the posterior part, and at the extreme posterior end can be made out most clearly (Fig. 5). The diminution in the size of REISSNER's fibre at its posterior end is probably due to the giving off of numerous fine processes of this sort. In one or two instances these processes have been seen to pass between the epithelial cells lining the *canalis centralis* and into the tissue of the cord.

In its normal condition the course of REISSNER's fibre through the *canalis centralis* is perfectly straight. Occasionally the fibre is seen to have an undulating course (Fig. 4), as if it had been under a tension sudden release from which allowed it to recoil. This undulating course has been occasionally observed in both the canal and ventricle in *Amia*, *Cynoscion*, *Anolis*, mouse and other animals. In one series of the

squeteague (*Cynoscion regale*) a considerable length (8 to 10 mm) of the fibre was found irregularly coiled within the 4th ventricle, that portion of the central canal of the cord near the ventricle, from which the fibre had evidently come, being empty for a length of more than a centimetre. In this case the roof and walls of the ventricle had remained intact, so that the fibre could have gotten into the ventricle only by a recoil due to its own elasticity when, in the fresh condition, the cord was cut across. This contracted and coiled part of the fibre was found to have a diameter of 12μ , whereas in other parts of the same brain and cord where the fibre was normally in place the diameter was only 6μ . All these things tend to show that the fibre in the fresh condition before the action of preserving fluids is an elastic structure probably under considerable tension. After fixing, the fibre is usually brittle and in cutting may be broken at some distance from the plane of the section. Under such conditions it breaks sharply at right angles to its length. Occasionally in longitudinal sections of the cord cutting the fibre obliquely, the fibre at the point of cutting is somewhat bent in the direction taken by the knife, much as a soft wire might be.

The course of REISSNER'S fibres through the ventricles to its termination anteriorly has been most thoroughly studied in Teleosts, where it has been followed continuously in *Cynoscion*, *Pomatomus*, *Morone*, *Amia* and *Salvelinus*. The fibre has been followed to its termination in the torus also in *Raja*, *Lepidosteus*, *Necturus*, *Alligator*, *Scelopoteris*, garter-snake and, less completely, in many other species including the mouse and pigeon. Its course is the same in all except in so far as it is dependent on the size and relations of the ventricles and other parts of the brain, which differ in different species. The following description applies more particularly to Teleosts, but in a general way to all.

Passing out of the central canal (Fig. 12) cephalad into the 4th ventricle, and keeping near to the floor of the ventricle, REISSNER'S fibre runs through the narrow lumen under the lobi vagi (in Teleosts) through the aqueduct of SYLVIVS into the 3d ventricle (Fig. 7). There is no variation whatever in the size of the fibre in passing from the spacious ventricles through the narrow aqueduct. In the ventricle of the optic lobes the fibre continues cephalad between the two prominences of the colliculi lying close to the floor of the ventricle. At the anterior end of the ventricle, where, as the ventricle narrows, its floor becomes depressed, the fibre runs straight across the depression toward the

torus longitudinalis, which projects ventrad and caudad from the anterior wall of this ventricle (Fig. 1). Passing along the median fissure of the torus for one-half to two-thirds its length and close to its surface (Figs. 8, 9), the fibre passes beneath the membrane which covers the torus and enters the brain substance (Fig. 10). In *Cynoscion* and *Salvelinus* the fibre after passing beneath the membrane may be followed for 100 μ or more before it breaks up. In the anterior portion of the ventricle of the optic lobes, the fibre is often surrounded by a loose membranous sheath not found elsewhere. This is probably a prolongation on to the fibre of the membrane enveloping the torus.

Ventral to the torus REISSNER's fibre may divide once or twice before entering the torus (Fig. 8). In the squeteague (*Cynoscion*) such a branching has been observed in studying both sagittal and transverse sections. In this species the branches are of unequal size. In a series of transverse sections a fibre 6 μ in diameter was seen to divide, the branches being respectively 4 μ and 2 μ in diameter. Both branches entered the torus, the smaller at a point a little anterior to the larger. In another series of the same species there was evidence of a third and smaller branch. This division of the fibre before entering the torus has also been observed in *Pomatomus* and *Pseudopleuronectes*.

REISSNER's fibre, then, after entering the torus continues cephalad for some distance just within the membrane covering the torus (Fig. 6), and is then deflected into the deeper parts of the body. Just what becomes of it from this point on cannot be definitely stated at present. The evidence, however, so far as it goes, indicates that it branches repeatedly, and that the fine branches thus arising are intimately associated with the gelatinous tracts of the torus, which, according to HERRICK ('92), run to the ectal side of the tectum opticum.

Cambridge, Mass., June 1899.

Postscript. — After the manuscript of this paper was sent to the editor there was an unexpected delay in procuring the photographs of my sections to illustrate it. In the meantime STUDNÍČKA has published an article on this subject — “Der REISSNER'sche Faden aus dem Centralkanal des Rückenmarkes und sein Verhalten im Ventriculus terminalis” in Sitzungsber. böhm. Gesellsch. Wiss., math.-naturw. Cl., July 1899.

His conclusions as to the nature of the fibre are drawn principally from the study of it in *Petromyzon*, though he has identified it in other animals. His view that the fibre is the result of secretion

by the walls of the neural tube is irreconcilable with that at which I have arrived, and is I believe successfully controverted by the facts set forth in this paper. In a paper, soon to appear, on the development of REISSNER's fibre I shall bring forward further, and possibly more conclusive evidence, to show that the fibre is not a secretion, but a nervous structure, and shall attempt to explain how it may be that STUDNIČKA has arrived at his erroneous conclusions.

Cambridge, Dec. 1899.

Papers Cited.

- 1) BIDDER u. C. KUPFFER, '57. Untersuchungen über die Textur des Rückenmarkes und die Entwicklung seiner Formelemente. Leipzig, 1857.
- 2) C. L. HERRICK, '92. Studies on the Brain of some American Fresh-water Fishes. Journ. Comp. Neurol., Vol. 2, p. 20—72, Pls. IV—XII.
- 3) KUTSCHIN, '63. Ueber den Bau des Rückenmarkes des Neunauges. Diss. inaug., Kasan 1863. Abstract by STIEDA in Arch. f. mikr. Anat., 1866, Bd. 2, p. 525—530.
- 4) E. REISSNER, '60. Beiträge zur Kenntniss vom Bau des Rückenmarkes von *Petromyzon fluviatilis* L. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1860, p. 545—588, Taf. XIV—XV.
- 5) A. SANDERS, '78. Contributions to the Anatomy of the Central Nervous System of Teleosts. Philos. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 169, p. 735—776, Pls. LVIII—LXV.
- 6) — —, '86. Contributions to the Anatomy of the Central Nervous System of Plagiostomes. Philos. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 177, p. 733—766, Pls. XXXVIII—XLI.
- 7) — —, '94. Researches in the Nervous System of *Myxine glutinosa*. 4to London, 1894. 44 p. 8 pls.
- 8) L. STIEDA, '68. Studien über das centrale Nervensystem der Knochenfische. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 18, p. 1—70, Taf. I—II.
- 9) B. STILLING, '59. Neue Untersuchungen über den Bau des Rückenmarkes. Cassel, 1859.

Explanation of Plates.

Abbreviations.

can. c. canalis centralis. *cbl.* cerebellum. *cd. d.* chorda dorsalis. *coll.* colliculus.
fbr. M. MAUTHNER's fibre. *fbr. R.* REISSNER's fibre. *lob. f.* frontal lobe. *lob. vag.* vagus lobe.
mbr. tor. membrane covering torus longitudinalis. *tb. n.* neural tube. *tct. opt.* optic tectum.
tor. lg. torus longitudinalis. *vv. cbl.* valvula cerebelli. *vnt. opt.* optic ventricle.
III. third ventricle. *IV.* fourth ventricle.

Fig. 2. *Pomatomus saltatrix*, sagittal section of cord showing the canalis centralis lined by epithelial and ependymal cells, the latter sending long processes out through the cord; REISSNER's fibre running the whole length. Coagulum about the fibre. $\times 100$.

Fig. 3. *Columba livia* (pigeon), sagittal section of cord; REISSNER's fibre in canalis centralis. FLEMMING; iron hematoxylin. \times 150.

Fig. 4. *Mus musculus* (mouse), sagittal section of cord. Canalis centralis filled with loose epithelial cells; REISSNER's fibre undulating. FLEMMING; iron hematoxylin. \times ca. 175.

Fig. 5. *Lepidosteus osseus*, sagittal section; REISSNER's fibre at its posterior end giving off branches. 1% chromic acid; iron hematoxylin. \times 600.

Fig. 6. *Cynoscion regale*, sagittal section; REISSNER's fibre within the membrane of torus. FLEMMING; iron hematoxylin. \times 150.

Fig. 7. *Eutainia sirtalis* (garter snake), frontal section; REISSNER's fibre in aqueduct of SYLVIUS. FLEMMING; iron hematoxylin. \times 100.

Fig. 8. *Pomatomus saltatrix*, sagittal section; REISSNER's fibre ventral to torus undergoing division; smaller branch entering torus. Corrosive sublimate-acetic; iron hematoxylin. \times 80.

Fig. 9. *Salvelinus fontinalis*, sagittal section; REISSNER's fibre ventral to torus and entering torus; optic ventricle partly filled with coagulum. ZENKER; methylen blue; acid fuchsin. \times ca. 125.

Fig. 10. A portion from the center of Fig. 9 enlarged to show REISSNER's fibre passing beneath the membrane and entering the torus. \times 450.

Fig. 11. *Cynoscion regale*, transverse section in the anterior part of the optic lobes; REISSNER's fibre in in the optic ventricle, below the tectum. The darkly staining sheath of the fibre may be seen in the section.

Fig. 12. *Alligator mississippiensis*, sagittal section of medulla; REISSNER's fibre entering 4th ventricle. FLEMMING; iron hematoxylin. \times 100.

Fig. 13. *Cynoscion regale*, transverse section of cord; REISSNER's fibre in center of canalis centralis. Corrosive; EHRLICH; Congo. \times ca. 1000.

Nachdruck verboten.

Zum Blutgefäßapparat der Ganglienzelle.

VON Prof. Dr. ALBERT ADAMKIEWICZ (Wien).

Im Jahre 1886 habe ich¹⁾ den Nachweis geliefert, daß die Ganglienzellen ihren eigenen Blutgefäßapparat besitzen. Damit war zum ersten Mal die wichtige Thatsache festgestellt, daß einzelne Zellen Organe sind. Ich hatte zu meinen Untersuchungen die Intervertebralganglien des menschlichen Plexus

1) Der Blutkreislauf der Ganglienzelle. Berlin 1886, Hirschwald.

brachialis gewählt. Die Größe derselben sollte meinen Untersuchungen zu Hilfe kommen. Und diese wurden durch die von mir früher gefundene Thatsache¹⁾ angeregt, daß die Arterien des Rückenmarkes die Ganglienlager suchen, in ihnen zu einem dichten, ganz eigenartigen Kapillarnetz zerfallen und also offenbar den Ganglien zu gute kommen. So drängte sich mir die Frage auf, wie die Natur im speciellen diese Aufgabe löse. — Das Ergebnis meiner, wie man sich denken kann, nicht geringen Bemühungen, diese Frage zu beantworten, war ein äußerst merkwürdiges. Von den arteriellen Capillaren, die man seit Menschengedenken für die letzten, in sich geschlossenen Verzweigungen der Arterien hält, fand ich, gehen im Stroma der Intervertebralganglien Capillaren zweiter Ordnung aus. — Sie sind so fein, daß Blutkörperchen durch dieselben nicht dringen können, daß also durch sie nur Blutflüssigkeit strömt, — vasa serosa. — Solche Gefäßchen brechen durch die Kapsel der Ganglienzellen, gelangen im Kapselraum bis an den Körper der darin gelegenen Ganglienzelle, erweitern sich um dieselbe divertikelartig, überziehen sie wie ein Handschuh und verengen sich jenseits des Divertikels wieder zu einem Röhrchen, das wieder die Kapsel durchbricht und sich in eine arterielle Capillare des Stromas einsenkt. Von den Venen aber gelangt die Injectionsmasse auf quer durch den Kapselraum und die Ganglienzelle verlaufenden Wegen, den Centralvenen, wie ich sie genannt habe, direct in den Kern. Sie durchbrechen ihn und stehen mit seinem Binnenraum in Verbindung, der die Form einer im Centrum vom Kernkörperchen eingenommenen Hohlkugel besitzt.

Dieses Resultat war von so außerordentlicher Merkwürdigkeit, stellte so alle unsere frühere Kenntnis vom Bau der Ganglienzelle auf den Kopf, daß es der allergründlichsten Prüfung bedurfte, um nicht als das neckische Product irgend eines täuschenden Zufalls zu gelten. So wandte ich denn alle jene selbstquälerische Sorgfalt an, um das Gefundene zu sichern, die nur die selbstvergessene, hingebungsvolle Forschertroupe kennt und ausübt. — Und als ich meiner Sache sicher war, stand ich erst recht vor einem Zweifel. Sollte ich von einer Sache berichten, die, weil sie gegen ein „wissenschaftliches“ Dogma verstieß, dem Mißtrauen begegnen und, weil sie nicht so leicht von Anderen nachgemacht werden konnte, angefeindet und geschmäht werden würde? — Oder sollte ich aus persönlichen Rücksichten eine Wahrheit verschweigen, deren fundamentale Wichtigkeit für mich fest-

1) Vergl. ADAMKIEWICZ, Die Kreislaufstörungen in den Organen des Centralnervensystems. Berlin u. Leipzig 1899, Köllner.

stand? — Ich habe nie, wo es die Wahrheit gilt, Rücksichten auf mich genommen. Und so kam meine Arbeit über den Kreislauf der Ganglienzelle zur Publication. Sie hat das gehalten, was ich voraussah. — Während man mir die Arbeit über die Vascularisation des Rückenmarkes zu entwenden versucht hat, hat mir die Arbeit über den Blutkreislauf der Ganglienzelle Zurücksetzung eingetragen, Verspottung und Invectiven bis zur persönlichen Bedrohung und Kränkung. Demonstrationen auf Congressen (Wiesbaden 1886, Berlin 1887) halfen nichts. Man sah die Dinge und wollte sie dennoch nicht anerkennen. Die Meisten wollten sie nicht sehen, weil sie sie nicht anerkennen wollten! — Nur einige Auserlesene fanden den Mut, sehen zu wollen und das Gesehene wenigstens objectiv zu bestätigen ¹⁾).

Seitdem sind dreizehn Jahre verflossen. Und nun entstehen meiner Sache auf einmal zwei Verteidiger. Die Herren HOLMGREN ²⁾ und STUDNIČKA ³⁾ finden nahezu gleichzeitig und jeder besonders, daß die Ganglienzelle ihre eigenen Gefäße besitze.

Aber was HOLMGREN beschreibt, ist, obgleich er drei Lustren nach mir mein Gebiet betritt und seine Methode für besser hält als die meinige, doch noch sehr weit entfernt von dem, was ich trotz meiner schlechteren Methode schon dreizehn Jahre vor ihm gesehen habe.

Er findet und beschreibt an und in der Ganglienzelle ein Conglomerat von Bruchstücken feinsten Gefäßchen und schließt hieraus, daß die Ganglienzelle ihre eigenen Gefäße besitzen müsse. — Wie aber diese Bruchstücke zu einander gehören, wie sie sich zu einem einheitlichen Ganzen fügen und wie dieser Apparat functionirt, — das läßt sich aus seinen Befunden ebensowenig feststellen, als man aus kleinen Bruchstücken eines zertrümmerten Kruges dessen Form zu reconstruiren imstande ist, wenn man sie selbst nicht gekannt hat.

Ein besseres Resultat aber konnte Herr HOLMGREN gar nicht erreichen; denn er bediente sich zu seinen Untersuchungen der Tinction der vorher gehärteten Organe. Nach dieser Methode aber lassen sich, wie ich das speciell für das kernfärbende Safranin ⁴⁾ nachgewiesen habe, Gefäßwände nur auf sehr kurzen Strecken zur Darstellung bringen. Ein Röhrensystem der Organe in seiner ganzen

1) Vergl. die Kreislaufstörungen in den Organen des Centralnervensystems, S. 33.

2) Anatomischer Anzeiger, 1899, No. 7.

3) Ebenda, No. 15/16.

4) Die degenerativen Krankheiten des Rückenmarkes. Stuttgart 1888, Enke.

Anordnung kennen zu lernen, kann man nur durch ein Mittel erreichen, und dieses Mittel ist die Injection des frisch aus dem Körper genommenen Gewebes.

Wenn also HOLMGREN mit seiner Methode ein Resultat erzielt hat, welches weit davon entfernt ist, das meinige zu erreichen und höchstens genügt, dasselbe in seiner ganz allgemeinen Natur zu bestätigen, so hat das seinen Grund darin, daß seine Methode nicht nur nicht besser war als die meinige, sondern für den angestrebten Zweck überhaupt ungeeignet war.

So wird es verständlich, weshalb HOLMGREN eines meiner wichtigsten Ergebnisse, die Injection des Ganglienkernes und des dadurch gelieferten Nachweises von der hohlen Beschaffenheit desselben und seines Zusammenhanges mit dem System der Venen als „wunderlich“ ansieht und gar noch der Ansicht Ausdruck giebt, es handle sich hierbei wohl nur um den Durchbruch der Injectionsmasse „um den Kern herum“ (!).

Ich kann aber nicht umhin, diese Art von Kritik für den Ausdruck einer Selbsttäuschung zu erklären; HOLMGREN hätte diese vermeiden können, wenn er sich die Mühe genommen hätte, meine Arbeit zu studiren, die die Thatsache, d. h. die von mir gemachte und festgehaltene Entdeckung von der hohlen Beschaffenheit des Ganglienkernes und seiner Eigenschaft als eines venösen Organes der Zelle mit einer erschöpfenden und wissenschaftlich nicht mehr zu überbietenden Sorgfalt gesichert hat. Auch durfte er den Umstand nicht außer acht lassen, daß eine ganze Reihe vorurteilsloser Forscher¹⁾, LITTEN, OBERSTEINER, RABL-RÜCKHARD, HEIDENHAIN, RINDFLEISCH meine Präparate gesehen, zum Teil ganz ausführlich beschrieben und sich meiner Deutung derselben angeschlossen haben. Endlich habe ich²⁾ gezeigt, daß es gerade meine Kritiker waren, so beispielsweise VIGNAL, BENDA, BENNETT u. s. w., welche der feineren Injectionstechnik unkundig, ihre eigentümlichen Ergebnisse zur Grundlage ihres absprechenden Urteils machten.

Zu diesen Argumenten negativer Natur will ich noch einige positive Daten hinzufügen, welche HOLMGREN's Ansicht bezüglich meiner „wunderlichen“ Auffassung des Kernes in das richtige Licht zu setzen vermögen.

Es kommt natürlich auch bei sehr geübter Injectionstechnik vor,

1) Vergl. die Kreislaufstörungen, a. a. O.

2) Blutkreislauf der Ganglienzelle, S. 39. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften, 1886, S. 30 u. 80.

daß hin und wieder im Präparat Gefäße zerreißen und künstliche Extravasate sich bilden. Ist es schon für den geübten Mikroskopiker ganz unmöglich, die Natur solcher Extravasate zu verkennen, so ist anderseits die Thatsache, wie und wo sie sich bilden, außerordentlich belehrend.

Wenn ein Extravasat im Innern der Ganglienkapsel entsteht, so tritt es nie anders auf, als zwischen Ganglienkapsel und Ganglienzelle, also stets an der Peripherie der letzteren. Ich erinnere mich nicht, jemals eine Ruptur im Innern des Ganglienkörpers gesehen zu haben. Und ein Extravasat, welches das Innere des Kernes frei gelassen und „um den Kern herum“ sich gebildet hätte, kam absolut niemals vor. — Diese Thatsachen zeigen, daß der Kern mit seiner Peripherie fest an der Gangliensubstanz haftet; — und daß die einzige Stelle, an welcher Injectionsrupturen entstehen, die kleine Strecke ist, wo die Ganglienarteriolen oder die Centralvene in ihrem Verlauf von der Kapsel zur Ganglienzelle den Kapselraum überschreiten.

So zweifle ich denn nicht, daß Herr HOLMGREN, der sich erst am Anfang meines Weges befindet, auch das Endziel desselben erreichen wird, wenn er im weiteren Verfolg seiner Arbeiten meiner schlechteren Methode seiner besseren den Vorzug zu geben in der Lage sein wird.

Ich bin dessen um so sicherer, als er bereits meine Centralvene gesehen hat und zeichnet und nur irrtümlicherweise angiebt, daß dieselbe seitlich vom Kern endet. Wird er statt zu tingiren, injiciren, so wird er sich davon überzeugen, daß die Centralvene in den Kern mündet oder vielmehr aus ihm entspringt. Und er kann auf dieses Ergebnis mit um so größerer Sicherheit rechnen, als die Erkenntnis von der hohlen Beschaffenheit des Kernes und seines Zusammenhanges mit einem der Zelle eigentümlichen Gefäßsystem nunmehr auch für die Zellen der Leber festgestellt ist (BROWICZ). Wir stehen somit einer Thatsache von allgemeiner Bedeutung gegenüber. Was ich zuerst für die Ganglienzelle gefunden habe, gilt auch noch für andere Zellen. Solche Zellen sind mit einem eigenen, dem Kreislauf dienenden Apparate versehen. Sie sind somit die primitivsten Organe des Körpers. —

Nachdruck verboten.

Zur Entwicklung der Flimmerzellen.

VON DR. ALEXANDER GURWITSCH,
Assistent am anatomischen Institut.

(Aus dem anatomischen Institute in Straßburg i. E.)

Mit 5 Abbildungen.

Durch die Veröffentlichungen von LENHOSSÉK (3) und HENNEGUY (1) sind die auf den Bau der Flimmerzellen sich beziehenden Fragen insofern in ein neues Stadium getreten, als beide Autoren die centrosomale Entstehung der sogenannten Basalkörperchen, freilich vorläufig bloß als Hypothese, erkannt zu haben glauben. Diese Vermutung hat von mancher Seite eine günstige Annahme gefunden, blieb aber andererseits auch nicht unangefochten: durch eine vor kurzem erschienene Publication von STUDNIČKA (9) scheint ja die Frage sogar in einem für LENHOSSÉK und HENNEGUY negativen Sinne gelöst worden zu sein, indem demselben der Nachweis von Centrakörpern in einigen Flimmerzellen gelang. Eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung der dabei und auch bei vielen anderen Punkten im Aufbau der Flimmerzellen in Betracht kommenden Fragen blieb noch bis jetzt völlig aus. Wenn ich meine Untersuchung dieser Frage auch nicht für vollständig abgeschlossen halte, so glaube ich doch, über einige wichtige Punkte der Entwicklung der Flimmerzellen einen ganz sicheren Aufschluß bekommen zu haben, und möchte daher dieselben in Form einer vorläufigen Notiz an dieser Stelle mitteilen.

Das Untersuchungsmaterial mußte sich vorläufig nur auf die Flimmerzellen der Salamanderlarven und zwar das Rachenepithel und die Tela chorioidea beschränken, da embryologisches Material von Mollusken sehr schwer zu beschaffen ist.

Die vergleichende Untersuchung der Entwicklung beider Zellarten ergibt jedoch so bedeutende Verschiedenheiten des Entwicklungsganges, daß eine Prüfung auch anderer Objecte sehr wünschenswert wäre, namentlich konnte ich gar keinen Aufschluß über den Fibrillenconus gewinnen, der ja bei Salamanderzellen fast vollständig fehlt.

In den frühesten Entwicklungsstadien des Rachenepithels, in welchen zahlreiche Dotterplättchen in demselben vorkommen, ist an der Oberfläche desselben eine deutliche, bald mehr, bald weniger scharf abgegrenzte Krusta wahrzunehmen, dieselbe erscheint ganz homogen, ziemlich stark lichtbrechend, etwa $2\ \mu$ breit. Diese Krusta erhält nun in der Weiterentwicklung sehr merkwürdige und complicirte Differenzirungen, welche wir im Einzelnen verfolgen werden.

Die erste deutlich aufhebende Modification derselben ist ein ausgeprägter wabiger Bau: die Waben sind prismatisch, sehr regelmäßig in ihren Contouren, zunächst einreihig angeordnet und annähernd gleich groß (Fig. 1). Dieses Stadium konnte ich leider nur an einem jungen Bufoembryo verfolgen: eine entsprechende Salamanderlarve stand mir nicht zur Verfügung, wohl aber eine etwas ältere, wo der wabige Bau der Cuticula ebenso deutlich zum Vorschein kam, die Waben jedoch in 2—3 Reihen über einander standen, weniger regelmäßig angeordnet im Uebrigen aber ebenso deutlich zu sehen waren (Fig. 2); im letzt-



Fig. 1.



Fig. 2.

Fig. 1. Rachenepithelzelle von einer Bufo-Larve, 1,5 cm Länge. Zeiss, Ap. 2 mm, Oc. 12.

Fig. 2. Rachenepithelzelle - Salamanderlarve, ca. 2 cm Länge. Zeiss, Ap. 2 mm, Oc. 6.

erwähnten Stadium mißt die Cuticula etwa $4\ \mu$, erreicht somit die Länge eines Flimmerhaares der fertigen Flimmerzelle. Die Plasma-structuren dieser Cuticularzellen lassen sich nicht näher studiren, zwei Umstände stehen dabei im Wege: erstens ist der Zellkern meistens so groß, daß nur wenig vom Plasma zu sehen ist; andererseits ist die Anzahl der prall gefüllten Schleimbecher so bedeutend, daß die Zellleiber der dazwischen liegenden Cuticularzellen ganz zusammengepreßt erscheinen und die Oberfläche mit einer starken Convexität nach außen herausgedrängt wird; so weit läßt sich nur constatiren, daß dicht unterhalb der wabigen Cuticula eine gewisse Verdichtung des Zellplasmas besteht; Centrosomen lassen sich in den Zellen nicht nachweisen, ich habe jedoch jeden Grund anzunehmen, daß sie durch den

großen chromatinreichen Kern verdeckt sind, da sie sich an den in der Mitose befindlichen Cuticularzellen sehr deutlich darstellen lassen. Die Cuticula verliert nun allmählich ihren wabigen Bau und wird deutlich gestrichelt: es handelt sich zunächst darum, genau festzustellen, welcher Structur das gestrichelte Aussehen der Zellen entspricht: es können dabei natürlich nur die Flächenschnitte durch die Cuticula maßgebend sein, dieselben ergeben auch das erwartete Bild: schneidet man die Cuticula ganz oberflächlich an, so erscheint ein ziemlich weitmaschiges, regelmäßig gebautes Netz, welches überall bis an die Peripherie der Zelle — an die Schlußleiste geht; durch die Netzmaschen ragen feine Pünktchen — Querschnitte durch feine Härchen hervor (Fig. 3). Wird dagegen der Zellsaum tiefer angeschnitten, so läßt sich auch nicht die Spur eines Netzes mehr entdecken, und es sind nur noch Querschnitte durch Härchen zu sehen, die dabei etwas dicker, als die vorher getroffenen, durch die Maschen hervorragenden Spitzen sind: wir haben es somit in unserer ursprünglichen Cuticularmembran nunmehr mit einem fertigen Flimmerbesatz zu thun, wobei jedoch die Flimmerhaare noch nicht frei herausragen, sondern von einem dünnen, netzartigen Häutchen bedeckt erscheinen;

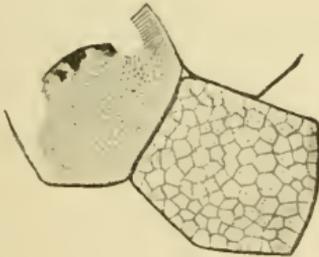


Fig. 3.

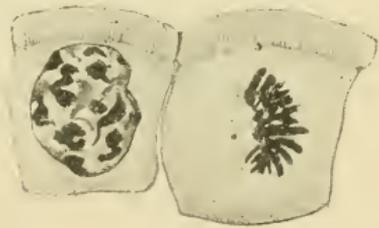


Fig. 4.

Fig. 3. Rachenepithel-Salamanderlarve, ca. 2,5 cm Länge. Tangentialschnitt: Zelle *a* ganz oberflächlich, Zelle *b* tiefer angeschnitten. Schlußleisten. In *a* das oberflächliche Netzhäutchen, durch dessen Maschen Haarspitzen hervorragen; Zelle *b* schief getroffen, so daß auch ein Teil des Kernes in den Schnitt fiel. Zeiss, Ap. 2 mm, Oc. 6.

Fig. 4. Aus demselben Object, wie Fig. 3. Flimmerbesatz ausgebildet, Basalkörper fehlen noch; das bedeckende Häutchen als feiner Strich zu sehen. Zeiss, Ap. 2 mm, Oc. 6.

das Häutchen läßt sich auch an einem senkrechten Schnitte sehr deutlich als eine sehr feine Linie zur Darstellung bringen, was namentlich bei Eosinfärbung besonders schön zu Tage tritt; die Flimmerhaare behalten dabei ihre blaßgraue Farbe nach der Eisenhämatoxylinfärbung, das dünne Häutchen ist rot (Fig. 4).

Die soeben beschriebene Vorstufe der Flimmerzellen ist sehr

merkwürdig: die Flimmerhäärchen sind schon völlig fertig in ihrer Vollzahl da und die Basalkörper, die ja für einen integrierenden Bestandteil des Flimmerapparates gelten, fehlen vollständig: in der That läßt sich auch mit der schärfsten Hämatoxylinfärbung nicht die Spur von solchen nachweisen: man sieht nur eine, wenn auch nicht bedeutende Verdickung des unter dem Flimmerbesatze gelegenen Plasmasaumes.

Die Thatsache des Fehlens von Basalkörperchen wird des weiteren noch durch die Beobachtung des lebenden Objectes bestätigt: es gelang mir nämlich einmal, am lebenden Rachenepithel einer Salamanderlarve, neben den noch unfertigen Flimmerzellen, wie sie in Fig. 4 abgebildet sind, am Rande auch fertige und flimmernde Zellen zu beobachten: an den letzteren waren die Basalkörperchen auf das deutlichste zu sehen, fehlten jedoch vollständig an den benachbarten nicht fertigen und auch nicht schlagenden Zellen; es läßt sich leider nicht eruiren, ob die Unbeweglichkeit der Flimmerhaare im letzteren Falle von dem Fehlen von Basalkörpern oder von dem Vorhandensein des bedeckenden Häutchens abhängt; es ist sehr wahrscheinlich, daß, sobald die Flimmerhaare ihre Bewegung beginnen, das dünne Häutchen von denselben abgestreift wird; eine Constatirung dieses Vorganges ist mir jedoch vorläufig noch nicht gelungen, es ist mir aber auch keine von der bedeckenden netzartigen Haut befreite Flimmerzelle, die nicht zugleich Basalkörperchen besäße, zur Beobachtung gekommen. Durch das zuletzt Erwähnte glaube ich etwaige Vermutungen, daß das Fehlen der Basalkörper auf färberischen Mängeln beruhen könnte, entkräftet zu haben.

Es steht somit fest, daß in der Entwicklung des Flimmerapparates die Flimmerhaare, bei einer Zellsorte wenigstens, das primär Auftretende sind, daß die Basalkörper, die nach den neuesten Anschauungen für kinetische Centra derselben gelten, erst später auftreten, ganz gleich, ob sie sich den Haaren erst secundär hinzugesellen, oder an der Basis derselben, etwa durch Differenzirung aus den Basalstücken der Haare oder aus dem anliegenden Protoplasma, entstehen. Die Entstehung der Flimmerhaare ist somit (wir meinen dabei zunächst nur das Rachenepithel) von den Centraalkörpern völlig unabhängig: am schlagendsten läßt es sich durch mehrere beobachtete karyokinetische Figuren in den Zellen nachweisen (Fig. 4). An der Spitze der Spindel ist der Centraalkörper sehr deutlich zu sehen, somit noch ganz intact vorhanden. Das uns in Fig. 4 vorliegende Bild ist auch insofern sehr

interessant, als es den hohen Grad der Unabhängigkeit des Flimmerbesatzes von den Processen im Zelleibe beweist¹⁾: die Flimmerhaare werden bei der Mitose nicht etwa eingezogen oder sonst wie in ihrem Verhalten geändert, wie es bei einem innigen Zusammenhange derselben mit dem Zellplasma zu erwarten wäre: es erscheint demnach auch fraglich, ob der an manchen Zellen so deutlich auftretende Fibrillenconus auch eine allgemeine und zum Wesen der Flimmerzellen gehörende Erscheinung ist; die Flimmerhaare des Rachenepithels des Salamanders müssen jedenfalls zu rein cuticularen Bildungen zugerechnet werden.

Durch diesen Nachweis ist eine thatsächliche Bestätigung für eine schon im Jahre 1880 von PFITZNER (6) ausgesprochene Annahme von der nahen Verwandtschaft des Flimmerapparates mit dem „Cuticularsaum“ vieler Larven geliefert; jedenfalls sind die histogenetischen Vorgänge bei der betreffenden Metamorphose sehr einfacher Natur, die Reihenfolge derselben ist jedoch eine umgekehrte, wie in den bei PFITZNER in Betracht kommenden Fällen: statt eine Rückbildungsstufe des Flimmerapparates an der Epidermis zu sein, erscheint der Cuticularsaum in unserem Falle als Vorstufe einer höheren Differenzirung — des Flimmerbesatzes.

Auch eine Annäherung des Flimmerapparates an andere intercelluläre Structuren, wie es u. a. STUDNÍČKA (8) gethan, erscheint mir nach dem oben Gesagten gerechtfertigt, besonders mit Rücksicht auf den von F. E. SCHULZE (7) beschriebenen Entstehungsmodus der Intercellularbrücken bei Amphibienepithelien, der ganz analoger Natur mit den von mir dargelegten Vorgängen an dem Cuticularsaum ist.

Wenn die Entstehung der Flimmerhaare aus einem Cuticularsaume in dem uns hier beschäftigendem Falle nach dem oben Gesagten mir sicher zu sein scheint, so bleibt dabei die Herkunft der Basalkörper zunächst noch unaufgeklärt.

Wenn wir den Versuch machen wollen, dieselben nach der LENHOSSÉK-HENNEGUY'schen Hypothese aus dem Centrankörper der Zelle abzuleiten, so müssen wir zunächst die Annahme machen, daß die Teilungsproducte des Centrankörpers sich secundär an die Basis der Flimmerhaare anlagern und mit ihnen verwachsen; ein ursprünglicher Zusammenhang oder gar die Entstehung des Flimmerhaares aus dem Centrankörper erscheint ja nach dem oben Gesagten ausgeschlossen.

1) Wie es ja übrigens schon durch physiologische Versuche (vgl. PETER, 4) nachgewiesen wurde.

Von der Unwahrscheinlichkeit dieser Annahme ganz abgesehen, stoßen wir jedoch dabei auf die große Schwierigkeit, daß ein Teilungsvorgang des Centrosoms in so viele Teile nie beobachtet werden konnte. Die Gesamtmasse der Basalkörper übertrifft um das Mehrhundertfache diejenige des Centralkörpers; da das Lichtbrechungsvermögen der ersteren und ihre Färbbarkeit denjenigen des Centralkörpers gleichen, so ist auch nicht anzunehmen, daß durch Aufquellen oder einen ähnlichen Vorgang in der Substanz des Centralkörpers letzterer in sehr kurzer Zeit das nötige riesige Volumen erreichen könnte: es müßte wirkliche Centralkörpersubstanz neu entstanden sein. Wir möchten dabei die interessante Beobachtung an der Pollenbildung von *Cycas revoluta* von IKENO (2) erwähnen: in diesem Objecte giebt der präsumptive Centralkörper wirklich das Material für einen langen, gewundenen Streifen von Basalkörpern des Flimmerbesatzes ab, seine ursprüngliche Masse ist jedoch so bedeutend, daß man aus derselben das Umwandlungsproduct ohne Schwierigkeit ableiten kann.

Es konnte somit weder ein Vorgang der Fragmentirung des Centralkörpers in viele Hunderte von Teilen, noch eine Wanderung derselben gegen den Flimmerbesatz beobachtet werden.

Ein zweiter, anscheinend noch schwerer wiegender Einwand gegen die hypothetische centrosomale Herkunft der Basalkörper der Flimmerzelle ist der von STUDNIČKA (9) gemachte Befund von Centralkörpern in den fertigen Flimmerzellen des Salamanderrachens. Wenn ich dieser Constatirung erst in zweiter Linie gedenke, so geschieht es, weil ich eine Täuschung für nicht ausgeschlossen halte: LENHOSSÉK konnte sich von dem Vorhandensein des Centralkörpers in demselben Objecte nicht überzeugen. Bei der Nachprüfung, die von mir angestellt wurde, habe ich in jeder Flimmerzelle an den verschiedensten Stellen schwarze Körnchen gefunden, von welchen jedes mit einem gleichen Rechte für einen Centralkörper angesprochen werden dürfte und ebenso gut auch keines von ihnen es zu sein brauchte. Ein für die Epithelien nach den Befunden von HEIDENHAIN, ZIMMERMANN u. A. bis jetzt für typisch gehaltenes, hantelförmiges Diplosom, welches meistens nahe der Oberfläche der Zelle liegt, wurde im gegebenen Falle weder von STUDNIČKA, noch von mir beobachtet: der letzterwähnte Autor giebt vielmehr an, daß „man entweder ein einfaches Körnchen, ein anderes Mal ein Doppelkörnchen (oft in einem deutlichen Hof) oder ein kleines Mikrocentrum findet“ (9, p. 11). Figg. 1—3 seiner Abhandlung bestätigen noch mehr die Möglichkeit, daß es sich auch um etwas anderes als um wirkliche Centralkörper handeln könnte.

Ich möchte es jedoch nicht unerwähnt lassen, daß meine Nachprüfung am Oesophagus und Rachen eines völlig erwachsenen Salamanders geschah, da mir ein geeignetes Larvenstadium nicht zur Verfügung stand; es erscheint daher nicht völlig ausgeschlossen, daß die Bilder, die STUDNIČKA vorlagen, eindeutiger und überzeugender als die meinigen waren.

Nachdem wir die eine Möglichkeit für die Entstehung der Basalkörper und zwar aus den Centrakörpern besprochen, müssen wir uoch einer anderen Entstehungsweise gedenken, welche unserer Ansicht nach die wahrscheinlichere ist: die Basalkörper können ja aus den Basalteilen der Flimmerhaare durch Verdichtung und Differenzirung ihrer Substanz entstehen. Es spricht nämlich dafür der Umstand, daß bei den sehr zahlreichen Flimmerhaaren einer jeden Zelle die Basalkörper ganz gleichzeitig auftreten, was bei einer Apposition von auswärts kaum zu erwarten wäre.

Die angeblich spezifische Färbbarkeit der Körperchen steht der Annahme natürlich auch nicht im Wege, da ja verdichtetes und morphologisch differenziertes Plasma sich leicht anders als ihre Muttersubstanz färben kann. Ich glaube kaum, daß es gelingen wird, diese wichtige Frage an unserem bisherigen Objecte mit aller Bestimmtheit zu beantworten. Andere Objecte scheinen eher für die Aufklärung dieses Punktes geeignet, wie auch aus dem Folgenden sich ergeben wird.

Aus den Befunden bei der Entwicklung des Flimmerapparates des Rachenepithels des Salamanders lassen sich keine Verallgemeinerungen oder weitere Schlüsse für die Histogenese der Flimmerzellen überhaupt machen: wir stoßen hier vielmehr auf Verschiedenheiten, welche sehr weitgehender Natur zu sein scheinen; es ist höchst merkwürdig, daß Bildungen, welche in functioneller Hinsicht in ihrer fertigen Gestalt einander so ähnlich sind, bei ihrer Entwicklung ganz verschiedene Wege einschlagen; es zeigt auch, wie vorsichtig wir sein müssen, einer Annahme auf Grund ihrer angeblichen Einfachheit beizustimmen, da doch eine und dieselbe Bildung nicht immer einem und demselben Entwicklungsprocesse ihre Entstehung verdankt.

Das von den Rachenepithelzellen so stark abweichende Object ist die Tela chorioidea des Salamanders: sie wurde ebenfalls von STUDNIČKA kurz beschrieben, und ich kann seine Angaben über die Structur der Cuticula bestätigen, möchte aber ein paar wichtige Punkte im Bau der Zellen hervorheben, die anscheinend nicht genügend beachtet wurden: es ist zunächst ein sehr häufiger Befund auch beim

erwachsenen Individuum, daß der Flimmerbesatz nicht die ganze Zelloberfläche bedeckt, die einzelnen Haare vielmehr ganz vereinzelt und regellos zerstreut sind (Fig. 5. Vgl. auch STUDNIČKA (9 Fig. 5). Die Basalkörper sind nicht einfach kugelförmig, wie sie STUDNIČKA schildert, sondern deutlich hantelförmig, gleichen somit auf ein Haar in ihrem Aussehen und Größe den Diplosomen.

Die in Fig. 5 abgebildete Zelle gehört zu einer kleinen Minderzahl im erwachsenen Zustande: gewöhnlich ist es ein ziemlich dichter



Fig. 5. Zelle aus der Tela chorioidea eines erwachsenen Salamanders. Ansicht von oben, nur die Zellecontouren angegeben. Die Flimmerhaare meistens in einer höheren Ebene liegend und nur an einigen Basalkörpern angegeben.

Der Kern liegt in einer tieferen Ebene und schimmert durch, was in der Abbildung nicht zum Ausdruck kommt. Zeiss, Ap. 2 mm, Oc. 6.

Flimmerbesatz, welcher sich über die ganze Zelloberfläche erstreckt und eine reihenförmige Anordnung seiner Elemente zeigt; die Telazellen einer circa 2 cm langen Salamanderlarve befinden sich aber in einer Vorstufe der Entwicklung, die von großem Interesse ist: der Flimmerbesatz ist sehr spärlich, so daß zuweilen nur wenige Haare jeder Zelle zukommen. An der Basis eines jeden befindet sich ein hantelförmiges Basalkörperchen; die Flimmerhaare sind aber nicht etwa auf eine Zellregion concentrirt, wie es zu erwarten wäre, wenn sie aus einer Quelle stammen sollten, sondern in weiten Abständen auf der Zelloberfläche zerstreut. Ganz frühe Stadien standen mir bis jetzt nicht zur Verfügung; aus dem soeben geschilderten Bilde läßt sich jedoch eine Entwicklung aus einer gestreiften Cuticularmembran, ähnlich dem Rachenepithel, ohne weiteres ausschließen, jedes Haar tritt vielmehr als selbständige Einheit nur mit dem hinzugehörigen Basalkörper zugleich auf; ob die Zellen ursprünglich nur ein Haar besaßen, kann ich mit Bestimmtheit nicht behaupten; es ist aber sehr wahrscheinlich, daß die jüngsten Stadien ein Aussehen haben, wie ZIMMERMANN es an den Nervenepithelien in seinen „Centralgeißeln“ geschildert hat: ganz junge Ependymzellen eines Bufoembryos zeigten nämlich genau dasselbe Bild, wie dasjenige von ZIMMERMANN, in den späteren Stadien scheinen aber die Ependymzellen mehrere Flimmerhaare zu tragen.

Bei der Betrachtung der zuletzt beschriebenen Verhältnisse kommt man unwillkürlich auf den Gedanken, daß der Basalkörper eines einzelnen Flimmerhaares doch mit dem Diplosom — dem Centralkörper — identisch ist, daß die zahlreichen Basalkörper durch Teilung aus dem ursprünglichen einen hervorgingen, kurz, daß die LENHOSSÉK-HENNEGUY'sche Hypothese in diesem Falle wirklich zutreffend wäre. Bei einer näheren Ueberlegung ergeben sich jedoch einige wichtige, auch dagegen sprechende Momente: 1) es wurde zunächst in keinem einzigen Falle eine Abknospung von Basalkörpern, also eine Centrodese beobachtet, was doch bei der regen Vermehrung der Basalkörper zu erwarten wäre; 2) die einzelnen Basalkörper liegen in dem großem Zellterritorium so zerstreut und isolirt, daß man eine secundäre Wanderung derselben von ihrer Bildungsstätte annehmen müßte; 3) sind die Teilungsproducte eines Diplosoms stets, zunächst wenigstens, kugelig und nicht hantelförmig — es müßte denn eine Längsspaltung des Diplosoms stattgefunden haben, ein bis jetzt noch nie beobachteter Vorgang. Die Kugel kann sich freilich nachträglich hantelförmig gestalten, man sollte aber erwarten, daß auch die Uebergangsstadien ab und zu zu Gesichte kommen, was bei unseren Beobachtungen nie der Fall gewesen.

Alle Schwierigkeiten in der Erklärung lassen sich ohne weiteres heben, wenn man eine spontane Herkunft der einzelnen Basalkörper mit den dazu gehörenden Flimmerhaaren als von einander unabhängiger Organe annimmt. Wenn man die Basalkörper als Differenzirungen des Cytoplasmas auffaßt, schließt es noch ihre functionelle Verwandtschaft mit den Centrakörpern nicht aus wie es richtig PRENANT (5) bemerkt — ist ja auch die Herkunft des Centrakörpers noch nicht genügend erforscht und eine Abstammung desselben nur aus Centrakörpern für mehrere Fälle höchst zweifelhaft. Es könnte daher sehr leicht möglich sein, daß in den Telazellen neben den Basalkörpern auch Centrakörper bestehen: ein einwandfreier Nachweis derselben durch Auffinden einer Mitose in den Zellen ist mir jedoch vorläufig noch nicht gelungen.

Unsere Annahme von der Herkunft der Basalkörper aus dem Cytoplasma hat auch den wichtigen Umstand für sich, daß auf diese Weise die so heterogenen Erscheinungen, wie wir sie an unseren zwei Objecten beobachtet haben, sich mit einander in einen wenigstens principiellen Einklang bringen lassen: das Wesentliche in beiden Fällen wäre ja die gemeinsame Entstehung der Flimmerhaare mit den dazu gehörenden Basalkörpern als zwei Differenzirungsproducte desselben

Plasmas; ob alle Haare zugleich auftreten und eine schützende Membran besitzen, wie es bei Rachenepithelien der Fall ist, oder ob dieselben einzeln und frei aus dem Cytoplasma entstehen, sind zwar sehr wichtige, aber einander nicht in ihrem Wesen widersprechende Unterschiede der Histogenese.

Straßburg i. E., den 26. Nov. 1899.

Litteratur.

- 1) HENNEGUY, Sur les rapports des cils vibratiles avec les centrosomes. Archives d'Anatomie microscopique, 1898.
- 2) IKENO, Entwicklung der Geschlechtsorgane bei *Cycas revoluta* etc. Jahrbücher f. wiss. Botanik, 1898.
- 3) LENHOSSÉK, Ueber Flimmerzellen. Verh. d. Anat. Gesellschaft, 1898.
- 4) PETER, Das Centrum der Flimmer- und Geißelbewegung. Anat. Anz., 1899.
- 5) PRENANT, A., Sur le protoplasme supérieur etc. Journal de l'Anatomie, 1899.
- 6) PFITZNER, Epidermis der Amphibien. Morphologisches Jahrbuch, 1880, Bd. 6.
- 7) SCHULZE, F. E., Ueber die Verbindungen von Epithelzellen unter einander. Sitzungsberichte d. Akad. d. Wiss. Berlin, 1896.
- 8) STUDNIČKA, Ueber intercelluläre Verbindungen etc. Sitzungsberichte d. Kgl. böhmischen Gesellschaft, 1898.
- 9) Derselbe, Ueber Flimmer- und Cuticulazellen. Ibidem 1899.
- 10) ZIMMERMANN, Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen u. Epithelien. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 52, 1898.

Nachdruck verboten.

Ueber den Schwund der Diploë an einem Philippinenschädel.

Mitgeteilt von Dr. FRANZ BAUER-München.

Mit 1 Abbildung.

R. VIRCHOW gab in seiner Abhandlung „über die Bevölkerung der Philippinen“¹⁾ den Durchschnitt eines Schädels der dortigen brachycephalen Rasse, um „die beträchtliche Verdickung ganz besonders an den Scheitelbeinen“ zu zeigen²⁾. In der That läßt die der Abhand-

1) Sitzungsberichte der Kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Bd. 16, 1897, p. 10 (288).

2) a. a. O.

lung beigegebene Zeichnung diese eigentümliche Erscheinung sehr gut zu Tage treten: Zwischen der äußeren Schädeldecke und der inneren Glastafel hat sich, entsprechend der größeren oder kleineren Verdickung, die schwammig poröse Knochenmasse der Diploë zu ganz beträchtlicher und außergewöhnlicher Stärke entwickelt und dadurch die so seltene Form eines wirklichen „Dickkopfes“ erzeugt.

Da Schädel von den Philippinen mit zu den Seltenheiten in europäischen Sammlungen gehören, und Schädeldurchschnitte infolgedessen noch schwerer zu beschaffen sind, so ist jene Bemerkung VIRCHOW's bis jetzt vereinzelt in der Litteratur geblieben.

Im Museo de Ultramar im Retiro zu Madrid glaube ich nun, ein Analogon zu der von VIRCHOW mitgeteilten Beobachtung gefunden zu haben.

Das Museum, welches aus der Kolonialausstellung im Jahre 1886 hervorging, enthält reiches anthropologisches und ethnographisches Material aus den ehemaligen überseeischen Besitzungen Spaniens.

Der fragliche Schädel stammt aus den Philippinen, wahrscheinlich aus Luzón, und gehört der neben den Negritos lebenden typisch brachycephalen Rasse an; die Kranien derselben zeigen in auffallender Weise die Folgen künstlicher Deformation durch plattgedrückte Stirn und scharfmarkirten Hinterhauptswinkel, die wahrscheinlich mittels Einklemmen des kindlichen Kopfes in Bretter geübt wurde.

In diesem Sinne zeigen diese Schädel denselben Habitus wie die peruanischen, was schon VIRCHOW¹⁾ hervorgehoben hat, und wovon ich mich durch Vergleich mit dem reichen Material an Peruanerschädeln im hiesigen anthropologischen Institut selbst überzeugen konnte²⁾.

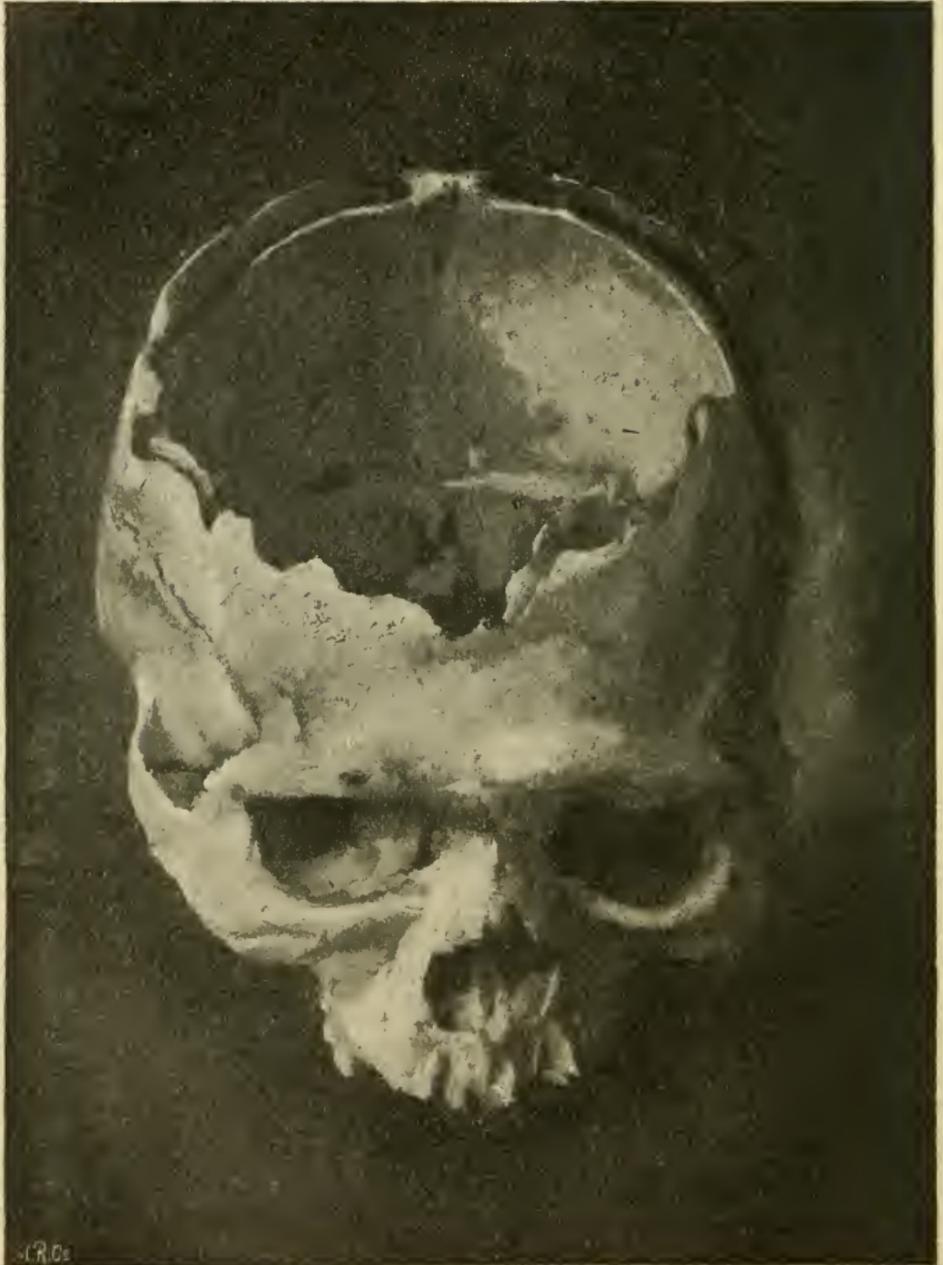
Auch vorliegender Schädel zeigt an der Stirn und dem Hinterhaupte die deutlichen Spuren künstlicher Deformation und außerdem in typischer Weise die Kennzeichen jener Rasse: er ist hyperbrachycephal und chamaeprosop und weist den ausgesprochensten Fall von Hysiconchie auf³⁾, während der Nasenindex den äußersten Grenzwert der Mesorhinie ergibt.

Diese allgemeinen Angaben glaubte ich vorausschicken zu müssen, um seine ethnographische und anthropologische Stellung festzulegen.

1) a. a. O.

2) Die wertvolle Sammlung ist ein Geschenk Ihrer K. Hoheit der Prinzessin Therese von Bayern.

3) Die berechneten Höhenbreitenindices der Augen sind 129 (für das rechte) und 125,8 (für das linke).



Der Schädel — dessen künstlerische Wiedergabe ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Portraitmalers K. OTTO aus Wiesbaden verdanke, welcher gleichzeitig mit mir in Madrid sich aufhielt — zeigt einen

guten Erhaltungszustand. Das Schädeldach jedoch ist abgeschlagen und dadurch sind die folgenden Verhältnisse bloßgelegt: Zwei im ganzen Verlaufe des Schädelumfanges von einander getrennte Decken machen beim ersten Anblick den Eindruck, als ob die fehlende Schädeldecke in diesen umgekehrt gelegt sei. Erst ein genaueres Zusehen läßt erkennen, daß hier merkwürdigerweise zwei getrennte Schädelhüllen vorhanden sind.

Die Stirnangenhöhlen schließen sich nämlich nicht, sondern gehen unmittelbar in die gesamte Zwischenhöhle über, indem sie sich seitlich sowohl als nach oben hin fortsetzen; und zwar erstreckt sich diese höchst merkwürdige Zwischenhöhlung bis an die basalen Teile der Schädelknochen, wie die Sondirung ergab. Nur in der mehr oder minder größeren Breite ist ein Unterschied vorhanden.

Sowohl die äußere als die innere Schädelwand zeigen im Gegensatze zu ihrer glatten Außenfläche an den einander gegenüber liegenden Flächen einen geringen Belag mit schwammiger Knochensubstanz (Diploë), der jedoch nicht zur gegenseitigen Berührung kommt, wie dies am VIRCHOW'schen Durchschnitte der Fall ist. Ihr gegenseitiger Abstand beträgt an der Stirn¹⁾ 6 mm; an den Seiten engt er sich auf 3 mm ein, und am hinteren Teile des Schädels erreicht er die beträchtliche Breite von 8 mm.

Der Ausgleich dieser Zahlen wurde jedenfalls durch die fehlende Schädeldecke geschaffen, d. h. der größte Abstand ist auf der Scheitelhöhe zu vermuten, von wo aus eine allmähliche Abnahme nach vorn und gegen die Seiten sowie nach hinten zu stattgefunden haben mag. Denn die größte Breite des Zwischenraumes gehört noch den erhalten gebliebenen Resten der Scheitelbeine an.

Wenn ich diese Thatsache ein Analogon zu der von VIRCHOW beobachteten genannt habe, so ergibt ein Vergleich beigegebener Abbildung mit dem VIRCHOW'schen Durchschnitte wohl unmittelbar die Berechtigung dieses Ausdruckes.

Dort hat man einen jugendlichen Schädel vor sich, wo zwar bereits die beträchtliche Entwicklung der Diploë ein Auseinanderrücken der äußeren Schädeldecke und der inneren Glastafel (Tabula vitrea) zur Folge hatte, aber noch kein Schwund bzw. Resorption dieser mächtig ausgebildeten Diploë statt hatte, die an vorliegendem, offenbar einer

1) Die Entfernungen sind oben gemessen und geben lediglich die Größe des Zwischenraumes an.

hohen Altersstufe angehörendem Schädel bereits Platz gegriffen und dadurch den Hohlraum geschaffen hat.

So erkläre ich mir wenigstens diese gewiß seltene Erscheinung, die bei dem sonst guten Erhaltungszustande des Schädels wohl kaum als die Folge atmosphärischer Einflüsse zu erklären sein dürfte; dieselben hätten dann auch die anderen Teile des Craniums angreifen müssen und wären wohl kaum imstande gewesen, eine so systematische Arbeit zu vollführen.

Diese starke Betonung der spongiösen Knochenbildung oder des auf sie zurückzuführenden Vorkommens von Hohlräumen ist als Zeichen der Zugehörigkeit zu einer niederen Rasse aufzufassen, da sie stets eine Verkümmernng und Verkleinerung des Gehirnvolumen und Gewichtes zur Folge hat — eben deswegen finden wir eine solche Ausbildung des Gehirnschädels stets bei Tieren mit verhältnismäßig großer Schädelkapsel, aber kleinem Gehirninhalte, z. B. den Schweinen. Denn es ist klar, daß große Gehirnhöhlen die Gehirnmasse selbst in ihrer Ausbildung hemmen und beschränken.

Wie man immer die Erklärung geben mag, auf jeden Fall bietet die angeführte Thatsache einiges anatomisches Interesse, und das war für mich der Grund zu vorstehender kurzer Mitteilung.

München, im November 1899.

Bücherbesprechungen.

A. Koelliker, Erinnerungen aus meinem Leben. Mit 7 Vollbildern, 10 Textfiguren u. dem Portrait des Verf. in Heliogravüre. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1899. X, 399 SS. 8°. Preis 9 M., geb. 10,60 M.

„Am Schlusse einer langen wissenschaftlichen Laufbahn liegt es wohl jedem nahe, einen Rückblick auf das zu werfen, was von ihm angestrebt und geleistet wurde“ — so beginnt der Altmeister der Anatomie das Vorwort zu seinen „Erinnerungen“. Es sei allerdings „etwas anderes“, mit einem solchen Rückblick vor die Oeffentlichkeit zu treten. Wenn Verf. sich hierzu entschlossen habe, so sei dies wesentlich aus dem Grunde geschehen, weil er glaube im Stande zu sein, durch eine Darlegung seiner Bestrebungen zugleich ein Bild der Zeit zu geben, in welcher die anatomischen Disciplinen durch SCHWANN's bahnbrechende Entdeckung in eine neue Aera traten. Fast 60 Jahre ist bekanntlich KOELLIKER ohne Unterbrechung als Forscher thätig gewesen, manche der von ihm aufgestellten Lehren haben als bedeutungsvolle Errungenschaften sich Bahn gebrochen und einen wesentlichen Einfluß auf die weitere Entwicklung der morphologischen Wissenschaften ausgeübt. Wie Verf. mit berechtigtem Stolze und doch so bescheiden von sich

sagt, hat ihm ein „gütiges Geschick“ eine geradezu beispiellose Schaffensfreude und Arbeitskraft bis in sein gegenwärtiges, selten überhaupt dem Menschen beschiedenes Alter — KOELLIKER steht bekanntlich im 83. Lebensjahre — bewahrt — und mit diesem eine dominierende Stellung im Gebiete der Biologie, besonders der mikroskopischen Anatomie und der Entwicklungsgeschichte, — eine Stellung, die HIS bei früherer Gelegenheit einmal treffend mit der Melanchthon's als „Praeceptor Germaniae“ verglich, — woraus man wohl richtiger Praeceptor mundi machen darf.

Der Inhalt des für alle auf unseren Gebieten thätigen Forscher hochinteressanten, für alle, die das Glück gehabt haben, KOELLIKER persönlich kennen zu lernen und ihm menschlich näher zu treten, ganz eigenartig anmutenden Buches zerfällt in zwei Hauptabschnitte. Im ersten giebt Verf. zunächst eine Schilderung seines Lebens im Allgemeinen, sodann berichtet er über wissenschaftliche und andere Reisen, schließlich über Beziehungen zu gelehrten Gesellschaften. Im zweiten, mehr als 200 SS. umfassenden Abschnitt giebt KOELLIKER einen kurzen Abriss seiner Lehrthätigkeit, um dann in eine ausführliche Darstellung und Würdigung seiner wissenschaftlichen Arbeiten einzutreten, welche er, nach Fächern (Gewebelehre, Anatomie, Physiologie, Entwicklungsgeschichte, Descendenzlehre, vergleichende Anatomie und Zoologie, Varia, Dissertationen) geordnet, durchgeht. Diese genauen autokritischen Referate und Excerpte sind mit einer Reihe von Abbildungen versehen.

Im allgemeinen Teil finden wir außer dem geradezu hervorragend künstlerisch und dabei sprechend ähnlich ausgeführten Titelbilde des Verf. zwei Bilder aus seinen Jugendjahren, sowie ein Portrait seiner Mutter, ferner Abbildungen der Würzburger Adresse, der Kunstruhe und der RETZIUS-Medaille — alle drei von 1897 (80. Geburtstag) stammend. Alle dienen dazu, das Gesamtbild von KOELLIKER's innerem und äußerem Lebenswege noch anschaulicher zu machen, als es die Darstellung in Worten, zumal auch in vielen noch heute hochinteressanten Briefen aus der Fremde, vermag.

Die Verlagsbuchhandlung wie die Würzburger Universitätsdruckerei (H. Stürtz) haben gewetteifert, die Ausstattung des Buches zu einer des Inhalts würdigen zu gestalten. So werden gewiß, wenn der Unterzeichnete eine Erwartung aussprechen darf, die „Erinnerungen“ unseres Nestors, des Ehrenpräsidenten der Anatomischen Gesellschaft, zwischen den Büchern und Separatabdrücken der Anatomen bald einen besonders ehrenvollen Platz finden!

Oskar Hertwig, Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbeltiere. Anleitung und Repetitorium für Studierende und Aerzte. Mit 332 Abbild. i. T. Jena, G. Fischer, 1900. VI, 406 SS. 8°. Preis 7,50 M, geb. 8,50 M.

Die Aufgabe dieser „Elemente der Entwicklungslehre“ soll sein: „das Studium der Entwicklungsgeschichte den Studierenden der Medicin und Naturwissenschaften noch mehr zu erleichtern und es soweit als möglich zu einem allgemeinen Bildungsmittel zu machen“. Bei der Neubearbeitung der letzten Auflage seines Lehrbuches war es dem Verf.

mehr und mehr zum Bewußtsein gekommen, daß er dort zwei nicht leicht zu vereinende Aufgaben zu verbinden gesucht hatte. Es sollte zugleich ein Hilfsmittel für den Anfänger und ein wissenschaftliches Buch für den Forscher sein. Gegenüber den immer größer werdenden Schwierigkeiten, beiden Aufgaben in Einem Werk gerecht zu werden, hat Verf. jetzt den Ausweg eingeschlagen, die Darstellung der Entwicklungsgeschichte auf zwei Bücher zu verteilen, eins mehr für Studierende und Aerzte, das andere für einen schon tiefer in den Gegenstand eingedrungenen Leserkreis.

Die vorliegenden „Elemente“ sollen nur zur Einführung in das Gebiet der Entwicklungsgeschichte dienen und uns ihre Hauptthatsachen in kürzerer Form zur Darstellung bringen. Dank dem Entgegenkommen des Verlegers ist die Ausstattung mit Abbildungen eine überaus reichliche (322), der Preis in Anbetracht dessen ein sehr niedriger zu nennen.

Für Studierende und Aerzte dürften die „Elemente“ als Grundriß der Entwicklungsgeschichte außerordentlich empfehlenswert sein, auch als Repetitorium nach der Vorlesung und nach Beendigung der theoretischen Studien.

Zoologica. Originalabhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie, herausgeg. von CARL CHUN. Heft 28 (Bd. 11, Lief. 4): **Miltz, Otto**, Das Auge der Polyphemiden. Mit 4 color. Taf. Stuttgart, E. Nägeli, 1899. 4^o. 60 SS.

Verf. giebt eine nicht nur für Zoologen, sondern auch für Anatomen und Physiologen wichtige, genaue Darstellung von der Anatomie und Entwicklung des Facettenauges der Polyphemiden. Ein besonderer Abschnitt ist der physiologischen und biologischen Bedeutung dieses Auges gewidmet. Die neuere Litteratur ist berücksichtigt und übersichtlich zusammengestellt. Die vom Verf. selbst gezeichneten Abbildungen sind deutlich und ansprechend. B.

Anatomische Gesellschaft.

Die 14. Versammlung der Gesellschaft wird vom 18. bis 21. April 1900 in **Pavia** stattfinden. Das Programm wird, sobald die Lokalfragen erledigt sind, hier mitgeteilt werden.

Anmeldungen zu Vorträgen und Demonstrationen nimmt der Unterzeichnete bis zum 27. März d. J. entgegen.

Der Schriftführer:
KARL VON BARDELEBEN.

Abgeschlossen am 9. Januar 1900.

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.

XVII. Band.

№ 23. Januar 1900. №

No. 4 und 5.

INHALT. Aufsätze. **Wilhelm Roux**, Die Notwendigkeit der zweiten Prüfung in Anatomie und Physiologie oder überwiegend realistischer Vorbildung der Studirenden der Medicin. p. 65—76. — **Dav. Carazzi**, L'embriologia dell' Aplysia limacina L. Con 6 Figure. p. 77—102. — **Adolf Wallenberg**, Ueber centrale Endstätten des Nervus octavus der Taube. Mit 14 Abbildungen. p. 102—108. — **H. K. Corning**, Ueber die Methode von P. KRONTHAL zur Färbung des Nervensystems. p. 108—111. — **K. v. Bardeleben**, Bücherbesprechung. p. 111—112. — **Personalia**. p. 112.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Die Notwendigkeit der zweiten Prüfung in Anatomie und Physiologie oder überwiegend realistischer Vorbildung der Studirenden der Medicin.

VON **WILHELM ROUX**.

Der in No. 23 dieser Zeitschrift abgedruckte Aufsatz O. HERTWIG's wendet sich gegen die Beibehaltung der bisherigen zweiten Prüfung der Studirenden der Medicin in Anatomie und Physiologie.

In ihm wird die Wiederholung dieser Prüfung nach dem Abschluß des medicinischen Studiums, also bei Beginn des Staatsexamens „als eine überflüssige Veranstaltung und ein unnützer Ballast für das so umfangreiche und langwierige Staatsexamen“ bezeichnet. Der Autor faßt seine Auffassung in dem Satz zusammen: „Keine

überflüssige Prüfung, am wenigsten aber eine Prüfung: „Zweimal dasselbe“ in der medicinischen Vor- und Schlußprüfung. Er hält nur eine Prüfung in topographischer Anatomie im Staatsexamen für nützlich.

Diese Auffassung beruht nach meiner Meinung sowohl auf einer Verkennung des Hauptzweckes der Staatsprüfungen wie auf Nichtberücksichtigung eines wichtigen pädagogischen Principes.

In der Voraussetzung, daß der Autor mit seiner Auffassung nicht ganz allein steht, sei es gestattet, nachstehend, unter Absehung von Einzelheiten, meine abweichende Ansicht in den Hauptzügen darzulegen und zu begründen.

Die Einführung resp. Wiedereinführung der aus manchen Gründen empfehlenswerten Teilung der jetzigen ersten Prüfung der Mediciner in eine solche für Physik, Chemie, Zoologie und Botanik einerseits und in eine zwei Semester später abzulegende über Anatomie und Physiologie andererseits ist nach den Voten der Facultäten leider wohl bereits als ohne Aussicht auf Verwirklichung zu betrachten.

Sehen wir daher von ihr ab, so besteht Einigkeit aller Parteien darüber, daß die ungeteilte erste Prüfung alle die genannten Fächer umfassen soll. Und mit Recht wird von ihr, wie O. HERTWIG anführt, ein dreifacher Nutzen erwartet:

Erstens soll die am Ende des 5. oder am Anfang des 6. Semesters stattfindende Prüfung Anlaß zu einer zweckmäßigen Hauptteilung der medicinischen Studien geben; zweitens soll sie Unfleißige zur Arbeit anregen und drittens ganz ungeeignete Elemente rechtzeitig eliminieren.

Diese Zwecke kann sie bei der beabsichtigten Gestaltung der Prüfung ausreichend erfüllen. Sie soll zu diesem Behufe gegen den bisherigen Usus in der Anatomie und Physiologie verschärft und teilweise zu einer praktischen gemacht werden.

Die erste Prüfung würde also pädagogischen und prophylaktischen Nutzen gewähren. Aber der eigentliche Zweck, der Hauptzweck der Staatsprüfung ist dabei noch gar nicht berücksichtigt.

Die Anregung unfleißiger und die Eliminierung ungeeigneter Elemente ist nur die corrective und negative Aufgabe der Prüfung.

Der positive Zweck der Prüfung besteht aber nicht, wie mehrfach angenommen zu werden scheint, darin, festzustellen, daß jemand zu einer bestimmten Zeit einmal etwas gewußt oder gekonnt habe; das ist an sich für den Staat von sehr untergeordneter Bedeutung. Diese Feststellung ist vielmehr bloß das Hilfsmittel zur Erreichung des eigentlichen Zweckes, den der Staat bei den

Prüfungen verfolgt und der darin besteht, eine möglichst gute Gewähr dafür zu erhalten, daß seine Functionäre „lebenslänglich“ das Nötige wissen und können.

Dieser eigentliche Zweck wird aber durch eine sogleich oder bald nach der raschen Erlernung eines Lehrgegenstandes abgelegte Prüfung überhaupt nicht annähernd erreicht. Noch weniger aber, wenn der Lernende nicht von Anfang an die Fähigkeit mitbringt, den Lernstoff sich in der richtigen Weise anzueignen. Trotzdem ist es nicht schwer, zu diesem Zeitpunkte eine Prüfung zu bestehen; nichts hat aber auch einen geringeren dauernden Wert. Das rasch erworbene Wissen ist noch rascher wieder vergessen. Letzteres gilt in besonderem Maße dann, wenn, wie es bei dem Studirenden der Medicin nach der ärztlichen Vorprüfung der Fall ist, unmittelbar darauf der Candidat in neue Gebiete des Wissens und der praktischen Thätigkeit eintritt, die ihn mit einer Fülle von neuen Stoffen überschütten, welche das Auffassungsvermögen der Mehrzahl aufs äußerste in Anspruch nimmt, ja, aus weiter unten dargelegten Gründen, vielfach übersteigt.

Wer sich bei der derzeitigen Vorbildung der Mediciner mit der einmaligen Prüfung in Anatomie und Physiologie zufrieden giebt, würdigt nicht genügend die Mangelhaftigkeit des menschlichen Gedächtnisses und den auf ihr beruhenden pädagogischen Satz: „repetitio est mater studiorum“, oder den deutschen Ausspruch: „Man muß eine Sache dreimal vergessen haben, bevor man sie behält“.

Daher wird nur durch die directe Nötigung zu einer längere Zeit nach dem ersten Erlernen stattfindenden allgemeinen Repetition annähernd die Gewähr auf Dauer der erworbenen Kenntnisse gewonnen.

Nun sind die vorher erworbenen Kenntnisse in Anatomie und Physiologie die Grundlage des neu Aufzunehmenden; sie werden daher fortwährend vorausgesetzt. Sofern der Candidat, wenn er am Tage einen Mangel bemerkt hat, stets abends zu Hause nachschlüge, um sein früher erworbenes Wissen aufzufrischen resp. zu vervollständigen, so würde später eine Wiederholung der früheren Prüfung in den genannten Fächern vielleicht zu entbehren sein. Es wäre in der That sehr gut, wenn ersteres seitens der Studirenden geschähe; und eigentlich sollte es auch geschehen. In Wirklichkeit ist es aber gegenwärtig schon jetzt wesentlich anders, obgleich dem Studirenden noch eine zweite Prüfung in diesen Fächern droht. Denn der Studirende wird von der Fülle neuen Stoffes erdrückt, ist abends abgespannt, und die Ausführung der etwa am Tage gefaßten bezüglichlichen guten Vorsätze unterbleibt bei der Mehrzahl in der Regel, bei Vielen stets. So geht

die Ausbildung in den pathologischen und praktischen Fächern ihren eigenen Weg, und das anatomische und physiologische Wissen nimmt bei einem großen Teil der Studirenden, statt sich zu mehren, während der klinischen Semester mehr und mehr ab.

Mit dieser durchaus natürlich begründeten Sachlage ist bei der Einrichtung der Prüfung zu rechnen. Bei praktischen Angelegenheiten kann man die Dinge nicht nehmen, wie sie sein sollten, sondern wie sie wirklich sind. Deshalb ist bei der Forterhaltung der ungeeigneten Vorbildung der Mediciner durchaus die jetzt bestehende zweite Prüfung im Wesentlichen zu erhalten.

Da es Hauptzweck der Staatsprüfung ist, eine möglichst gute Gewähr für dauerndes Wissen und Können der Geprüften zu gewinnen, so wäre eine Wiederholung der Prüfungen eigentlich für alle eigenartigen und wichtigen Fächer nötig. In Holland und Scandinavien wird der genannte Zweck annähernd durch die Verlängerung der Studienzzeit der Mediciner auf 7 resp. 8 Jahre erreicht. Dazu hat man sich bei uns nicht entschließen wollen, ebensowenig zu einer dritten, etwa 2 Jahre nach der zweiten folgenden Prüfung. Indem wir uns darauf beschränken, das zur Zeit vielleicht noch Erreichbare zu befürworten, sehen wir von diesen Eventualitäten ab.

Bezüglich der Anatomie und Physiologie wird die nötige zweite Prüfung bei dem gegenwärtigen Gebrauch durchaus rechtzeitig gelegentlich des Staatsexamens als dessen erster Teil vorgenommen.

Jedenfalls in Berücksichtigung der vorstehend charakterisirten Sachlage ist in früherer Zeit diese Wiederholungsprüfung eingeführt worden; und sofern die Ursachen dauernde bleiben, ist es nötig, auch die Prüfung dauernd zu erhalten.

Gleichwohl haben viele Professoren, besonders die klinischen Lehrer sich für das Aufgeben der zweiten Prüfung in den Grundfächern ausgesprochen. Dies geschah in der Hauptsache aus zwei sehr verschiedenen Gründen. Erstens beanspruchen die Lehrer der klinischen Fächer berechtigter Weise, daß die Mehrzahl der Studirenden im Durchschnitt besser anatomisch-physiologisch vorgebildet zu ihnen kommen soll, als es nach der jetzigen, bloß theoretischen und kurzen ersten Prüfung der Fall ist. Dieser Forderung wird durch die von allen Parteien befürwortete Verschärfung und praktische Ausgestaltung der ersten Prüfung entsprochen werden. Die Erfüllung dieses Wunsches macht aber, wie wir oben erkannt haben, die Abhaltung der zweiten Prüfung keineswegs überflüssig. Die Kliniker wünschen jedoch noch besonders die Abschaffung der Prüfung, und zwar um die Studirenden wenigstens während der 4 letzten Semester ganz für sich zu haben. Auch dieser

Wunsch ist durchaus berechtigt; es wäre sogar besser, ihm würde nicht bloß 4, sondern 6 Semester hindurch der Hauptsache nach entsprochen.

Da wir vorstehend Gründe kennen gelernt haben, welche für eine einzige Einschränkung dieser Forderung sprechen, so sei darauf hingewiesen, daß die befürwortete Schmälerung des Anspruches der klinischen Lehrer an ihre Schüler sich, wie bisher, auch fernerhin nur auf ein einziges, wöchentlich 5—6-stündiges Colleg über topographische Anatomie während eines einzigen Semesters des letzten Studienjahres bezieht.

Andere anatomische sowie physiologische Vorlesungen werden angemessener Weise von den Clinicisten trotz des bevorstehenden zweiten Examens in diesen Fächern erfahrungsgemäß nicht besucht. Nur ganz vereinzelt nimmt ein Student der klinischen Semester noch an den Secirübungen Teil — weil er sie früher gänzlich vernachlässigt hat.

Im Uebrigen findet als Vorbereitung für die zweite Prüfung in Anatomie und Physiologie nur eine private große Repetition während der Ferien, unmittelbar vor dem Staatsexamen, statt, eventuell unter Teilnahme an einigen, von Assistenten abgehaltenen Repetitorien. Durch diese Vorbereitung werden also die klinischen Lehrer nicht beeinträchtigt; dagegen hat sie außer der Wiederholung an sich noch einen nicht zu unterschätzenden, ja nicht hoch genug anzuschlagenden Nutzen.

Denn es wird bei dieser Repetition am Schlusse der Studien zum ersten Male das ganze anatomisch-physiologische Wissen mit den später erworbenen pathologischen und bezüglichen klinischen Kenntnissen zusammengearbeitet; dabei wird zugleich ein Ueberblick über die Gebiete und Verständnis für viele Verhältnisse neu erworben. So festigt sich das Wissen der verschiedenen Gebiete durch Inverbindungtreten unter einander.

Ist es nach dem früher Dargelegten wegen der Mangelhaftigkeit des menschlichen Gedächtnisses wohl schon ganz allgemein wünschenswert, in den wichtigsten und schwierigsten Fächern womöglich erst (resp. ein zweites Mal) einige Jahre nach der Erlernung derselben in ihnen zu prüfen, so besteht diese Veranlassung noch in ganz besonderem Maße bei den Studirenden der Medicin, so wie sie vom humanistischen Gymnasium kommen.

Dieses Moment findet sich bereits in einem von zwei Dritteln aller ordentlichen Professoren der Anatomie und Physiologie des

Deutschen Reiches unterzeichneten, von Senioren der Fächer, somit von denjenigen, welche die ausgedehnteste Erfahrung haben und nicht mehr im Verdachte jugendlicher Neuerungsbestrebungen stehen, verfaßten Gesuche an den Herrn Reichskanzler betont. Es heißt da selbst:

„Es ist für den vom Gymnasium kommenden Studierenden, der kaum noch eine Auffassung von Formen und von Vorgängen an der Materie besitzt, nicht möglich, in der kurzen Zeit (scil. von 5 Semestern) ein genügendes Verständnis von 6 neuen umfassenden Wissenschaften (welche im ersten Examen geprüft werden) sich anzueignen.“

Weiterhin wird von den „nur auswendig lernenden Studirenden“ gesprochen und hinzugefügt: „Auch von den Klinikern wird geklagt, daß die Candidaten bei der Prüfung häufig ein vorzügliches theoretisches Wissen zeigen, während sich am Krankenbett herausstellt, daß dieses Wissen nur eingelernt sei.“ Es wird erwähnt, daß bei den Studirenden der Medicin „alles Wissen anfangs nur eingelernt ist, und der spätere Arzt in der Regel die an der Universität (scil. bloß) eingelernten Detailkenntnisse vergißt“.

Die Ursache dieser ungünstigen Verhältnisse liegt, wie dabei schon angedeutet ist, in der ungeeigneten Vorbildung, welche die Studirenden der Medicin auf dem Gymnasium erfahren haben. Dieses wichtige Moment sei daher noch etwas weiter ausgeführt.

Die Studirenden der Medicin haben von der an sich wertvollen „humanistischen“ Vorbildung aus zu ihrem Fachstudium einen so schroffen, unvermittelten Uebergang, ja einen wirklichen und für Manche geradezu verhängnisvollen Sprung zu machen, wie er wohl bei keiner anderen vom Staate angeordneten Ausbildung vorkommt.

Neun Jahre lang sind sie überwiegend in Abstractem unterrichtet worden; und nur die Leistungen auf diesen Gebieten waren für die Versetzung ausschlaggebend. Infolgedessen haben alle nicht ganz besonders reich und groß beanlagten Schüler ihre Kräfte fast ausschließlich diesen Fächern gewidmet. Die medicinischen Lehrer erhalten daher die Mehrzahl der Abiturienten vom Concreten in hohem Maße entwöhnt. Die primäre Fähigkeit des Kindes, die Gegenstände und Vorgänge der Natur zu beobachten, sich das Gesehene, Getastete etc. einzuprägen und wieder deutlich vorzustellen, um anderes

damit zu vergleichen, ist bei vielen Abiturienten fast vollkommen rudimentär geworden; und es bedarf bei der Mehrzahl derselben 4—5, bei vielen noch einmal so vieler Jahre, bis dieses Vermögen, welches die Grundlage für das ärztliche Studium und für die ärztliche Praxis bildet, wieder in genügendem Maße erweckt und ausgebildet worden ist.

Mit dem Beginn des medicinischen Studiums nun tritt den Studirenden auf einmal eine für ihre ungeübten Fähigkeiten geradezu überwältigende Fülle von Concretem verschiedenster Art entgegen.

Ueberaus complicirte Formenverhältnisse, ruhende oder wechselnde Lageverhältnisse, feine Consistenz-, Farben-, Pelluciditätsverhältnisse und dergl., sowie vielfache Vorgänge sollen sie sich einprägen, sollen letztere in ihren causalen Beziehungen verstehen und alles bei Bedarf jeder Zeit wieder bestimmt und deutlich sich vorstellen.

Die große Mehrzahl der in der bezeichneten Weite Vorgebildeten vermag diesen Anforderungen weder qualitativ noch quantitativ zu entsprechen. Viele von ihnen geben daher das vergebliche Beginnen überhaupt auf: manche, indem sie zu einem anderen Berufe übergehen; einige, indem sie verkommen; die Mehrzahl aber findet ein notdürftiges Hilfsmittel in dieser Calamität darin, daß sie auch auf das ihnen neue Gebiet des Concreten diejenige Methode des Aufnehmens anwenden, die auf dem Gymnasium bis zur Virtuosität ausgebildet worden ist: das Memoriren. Da es ihnen nicht möglich ist, sich wirkliche Vorstellungen, Anschauungen von den ihnen demonstirten Dingen und Vorgängen zu bilden, so lernen sie die ihnen zugleich mit den Demonstrationen gegebenen oder die im Buche stehenden Beschreibungen derselben auswendig.

Wenn man als Anatom einen der Präparanten dieser Majorität nach einem der am Tage vorher von ihm selber bearbeiteten Teile des vor ihm liegenden Objectes, z. B. des Armes fragt, so zeigt er nicht sogleich mit der Pincette auf den Teil hin, sondern er sieht, um ungestört zu sein, in die Entfernung oder an die Wand, sagt sich die auswendig gelernte Beschreibung vor und sucht erst nach der so empfangenen Anweisung den verlangten Teil auf.

Der Anatom ist der erste der medicinischen Lehrer, der unter diesem Unvermögen der großen Mehrzahl der vom Gymnasium Kommenden zu leiden hat; und die letzten medicinischen Lehrer: der Ophthalmolog und der Gynäkolog klagen noch fast ebenso darüber.

Bei dem das Studium abschließenden Staatsexamen endlich nehmen alle Lehrer mit einander wahr, daß viele Examinanden immer noch, statt sich Vorstellungen von den Dingen und Vorgängen gebildet zu

haben, nur die Beschreibungen derselben auswendig gelernt haben und diese hersagen, oft bei recht unpassender Gelegenheit.

Der fünfjährige demonstrative und praktische Unterricht, der den Lehrern und Schülern so überaus viel Zeit, dem Staate sehr viel Geld kostete, hat also für eine erhebliche Anzahl Studirender fast nur den allgemeinen Erfolg gehabt, die auf dem Gymnasium rückgebildete Fähigkeit zum Beobachten, zur innerlichen Reproduction des Beobachteten und zum Denken an Dingen allmählich wieder zu erwecken und aufs neue auszubilden; während vom speciellen Inhalt des Gezeigten und sogar des selber Ausgearbeiteten nur sehr wenig, nur das Allgemeinste erhalten geblieben, somit der eigentliche Zweck des Unterrichts bei ihnen fast ganz verfehlt worden ist.

Im Anschluß an den oben citirten Passus über die „vom Gymnasium kommenden Studirenden“ wird in dem Gesuche ausgeführt, daß man deshalb von den Studirenden am Ende des 5. Semesters, also „bei der Vorprüfung noch nicht das Maß von Kenntnissen und namentlich nicht von Verständnis in der Physiologie erwarten kann, welches der Arzt für seine spätere Thätigkeit braucht“. „In der ärztlichen Vorprüfung können daher vernünftiger Weise nur mäßige Ansprüche in der Physiologie gemacht werden. Das Examen soll (und kann, Ref.) nur darthun, daß der Candidat die für das weitere Studium der Medicin erforderlichen Kenntnisse besitzt.“

Die Vorprüfung behält also unter den bestehenden Verhältnissen der ungeeigneten Vorbildung trotz eventueller Verschärfung der Prüfung und der beabsichtigten Hinausschiebung um ein Semester gegen den jetzigen Usus doch nur den Charakter einer „Vorprüfung“ selbst in den streng geprüften Fächern der Physiologie und zum großen Teil auch der Anatomie. Die infolgedessen später nötige wirkliche „Reifeprüfung“ kann nicht durch vereinzelte Fragen der klinischen Lehrer ersetzt werden.

Inbesondere wird der Professor der Chirurgie, der als Director einer großen Klinik und als Lehrer ohnedies mit Geschäften überlastet ist und schon unter der weiteren Bürde der chirurgischen Prüfungen seufzt, sicher nicht die Zeit finden, durch vielseitiges Fragen sich ein Urteil über den allgemeinen Stand der anatomischen Kenntnisse des Candidaten zu bilden, sondern er wird sich darauf beschränken, über die anatomischen Grundlagen der zur Prüfung dienenden Fälle einige Fragen zu stellen. Die Examinanden werden bald nach Einführung einer so geordneten neuen Prüfungsweise sich von ihrer „Ungefährlichkeit“ überzeugt haben; und die so wichtige, alles erworbene

Wissen zusammenfassende große Schlußrepetition in Anatomie und Physiologie unterbleibt.

Da das mikroskopische Sehen und Denken besonders schwierig ist und selbst den gut für Realien Beanlagten nicht leicht fällt, wie die wenig erfreulichen Ergebnisse in dem derzeitig bestehenden Staatsexamen immer wieder aufs neue darthun — in diesem Abschnitt der anatomischen Prüfung zeigt sich der Contrast zwischen dem Reichthum an memorirtem Wissen und dem minimalen Können und Kennen gewöhnlich am schroffsten — so ist auf die Erhaltung dieses Theiles der Staatsprüfung besonderer Wert zu legen.

Ich betrachte daher den in unserem Ministerialgesuch ausgesprochenen Wunsch, doch die topographische Anatomie als besonderen Prüfungsgegenstand im Staatsexamen beizubehalten, nur als eine Resignationsforderung. Entschieden besser ist es, auch die systematische und besonders die mikroskopische Anatomie nochmals zu prüfen.

In der Schweiz, wo den Realien auf den bezüglichen Vorbereitungsschulen weit mehr Gewicht beigelegt wird, besteht eine zweite Prüfung in Anatomie und Physiologie nicht, und der Erfolg wird als nicht ungünstig bezeichnet. In Oesterreich ist nach meiner Erfahrung der Erfolg der gleichen Einrichtung weniger günstig; doch erreicht daselbst, wie mir berichtet wird, die Pflege der Realien auf den Gymnasien, obschon sie die der deutschen Gymnasien übertrifft, nicht die der entsprechenden Schweizer-Schulen.

Es ist klar, daß, solange die bezeichnete Sachlage in Deutschland besteht, durch eine nur so kurze Zeit nach den erstem Memoriren vorgenommene Prüfung in den grundlegenden Fächern überhaupt keine Gewähr dafür gewonnen wird, daß der die Prüfung Bestehende Dauerkenntnisse und Dauerkönnen in diesen Fächern besitzt. Jedermann weiß, wie rasch solches bloß memorirte Wissen verfliegt. Welcher Examiner aber wird den Mut haben, diejenigen Candidaten, die bei der ersten Prüfung fast nur derartiges Wissen zeigen, so lange zurückzuweisen, bis sie seinen berechtigten Anforderungen entsprechen? Bei diesem Examiner wäre das Nichtbestehen die beständige Regel, das Bestehen der Ausnahmefall. Ja, welcher Examiner nimmt nicht noch selbst im Staatsexamen zum großen Theile mit solchem Scheinwissen fürlieb? Jeder Examiner ist dazu genötigt. Denn erst die ersten Jahre der Praxis, als die Zeit, in der nicht mehr täglich eine Fülle immer neuen Wissensstoffes auf sie eindringt, ist unter den gegenwärtigen Verhältnissen für einen großen Teil der Mediciner die Periode, in der allmählich die wirkliche Verarbeitung der, leider dann

nur noch sehr geringen, erhalten gebliebenen Reste des früher Memorirten zu Vorstellungen stattfindet, indem jetzt erst das Vermögen, mit Dingen zu denken, allmählich wieder genügend erstarkt.

Gleichwohl scheint es mir aber nicht ganz zutreffend, daß, wie oben citirt wurde, alles Wissen zuerst bloß memorirtes sei. Denn es giebt immerhin eine Anzahl besonders stark für die Realien beanlagter Studirender der Medicin, welche trotz der einseitig humanistischen Vorbildung bereits vom Beginne der medicinischen Studien an leicht Formen, Vorgänge etc. sich einprägen, sich wieder vorstellen und mit ihnen denkend operiren können. Aber sie sind freilich an Zahl verhältnismäßig gering: wenn sie 10 Proc. der Neueingetretenen bilden, dann freut man sich bei den Präparirübungen und spricht schon von einem „guten Jahrgang“.

In der Kindheit waren jedoch nicht bloß diese besonders Beanlagten, sondern Alle gewohnt, in dieser Weise zu denken. Aber selbst noch bei den erfreulichen Ausnahmen bekundet sich zumeist eine Schwäche des Gedächtnisses für die concreten Verhältnisse, die wohl als die Folge der ungenügenden Uebung desselben während einer Reihe von Jahren aufzufassen ist.

An den seit 4 Jahren bei mir studirenden Damen habe ich bereits Erfahrungen gemacht, die darauf hindeuten, daß es eine schwer wiegende Begünstigung der Damen und eine entsprechende Benachteiligung der Herren in ihrem Fachstudium ist, daß erstere nur 3—4 Jahre einseitig philologisch vorgebildet worden sind, während die Knaben 9 Jahre in dieser Weise beschäftigt werden. Denn unter den Damen habe ich die Majorität noch fähig zum unmittelbaren Erfassen concreter Dinge als solcher, nicht erst auf dem Umwege der Memorirung der Beschreibung erfunden. Die Medicin studirenden Herren können sich mit Recht über diese Benachteiligung beklagen und dürften wohl zu dem Anspruch berechtigt sein, daß ihnen die gleiche Begünstigung zu Theil werde.

Wenn es dem Arzte nicht im Uebrigen zu wünschen und zu gönnen wäre, daß auch er in einem gewissen Maße humanistisch vorgebildet sei, und wenn er nicht des Lateinischen und ein wenig des Griechischen zum Verständnis und zur richtigen Handhabung der Nomenclatur bedürfte, würde man das Monopol zur Vorbereitung des Mediciners statt den Gymnasien eher den Realschulen zu verleihen haben, denn für das Wesentlichste seiner fachmännischen Ausbildung giebt entschieden die Realschule die angemessene Vorbildung. Das Bestehen des Gymnasial-Abiturientenexamens ist daher wohl eine geistige Kraftprobe, aber

keine Qualificationsprobe für die Eignung zum ärztlichen Studium. Eine solche ist die erfolgreiche Ablegung der Abgangsprüfung von der Oberrealschule.

Die zwangsweise Vorbildung der Medicin Studirenden auf dem humanistischen Gymnasium stellt einen ähnlichen, aber noch viel größeren Uebelstand dar, als wenn die Studirenden der classischen Philologie allein auf der Oberrealschule vorgebildet werden dürften. Würden die Lehrer dieser Wissenschaften dies für angemessen halten und damit zufrieden sein, selbst wenn diese Einrichtung schon durch Jahrhunderte dauerndes Bestehen Gewohnheits-Recht und -Ansehen gewonnen hätte?

Da man das humanistische Gymnasium nicht wohl den weitgehenden, für die Vorbereitung zum medicinischen Studium nötigen Erfordernissen in Bezug auf die Pflege der Realien anpassen kann, ohne es in seiner berechtigten Eigenart zu schädigen — es sei denn, daß der Unterricht in Tertia realistisch verstärkt und von Untersecunda an geteilt werde — so erscheint unter den gegenwärtigen Schulverhältnissen das Realgymnasium als die geeignetste Anstalt zur Vorbildung des Mediciners. Das wenige beruflich Nötige vom Griechischen hätten sich die Aspiranten dabei privatim anzueignen.

Ich komme somit zu folgendem Ergebnis:

Die in Aussicht genommene, auf das Ende des fünften oder den Anfang des sechsten Semesters verlegte erste Prüfung der Studirenden der Medicin in Physik, Chemie, Botanik, Zoologie, sowie in Anatomie und Physiologie wird den von ihr erwarteten mehrseitigen Nutzen: der Regulirung der Studieneinteilung, der Anregung Unfleißiger und der rechtzeitigen Eliminirung ganz ungeeigneter Personen wohl erfüllen können; sie wird weiterhin durch die beabsichtigte Verschärfung und praktische Ausgestaltung auch zugleich dem Wunsche der klinischen Lehrer annähernd entsprechen und ihnen ein schon etwas, aber, rebus sic stantibus, doch nicht viel besser als bisher vorgebildetes Candidatenmaterial liefern. Zur Erreichung der genannten Zwecke ist indes eine Prüfung an dem genannten Zeitpunkte nötig.

Dagegen ist diese Prüfung schon infolge ihrer Vornahme bereits kurze Zeit nach dem Erlernen der Grunddisciplinen nicht recht geeignet zur Erfüllung des positiven Hauptzweckes der Prüfung: dem Staate mit dauernden Kenntnissen in Anatomie und Physiologie ausgerüstete Aerzte zu sichern. Dazu ist sie um so weniger geeignet, als die Mehrzahl der vom humanistischen Gymnasium kommenden Aspiranten nicht mehr die Fähigkeit besitzt, den durchaus concreten

Lernstoff schon vom Beginne des Studiums an in der richtigen Weise sich anzueignen und festzuhalten, sondern diese Fähigkeit erst durch den demonstrativen Unterricht im Laufe von Jahren wieder erwecken und ausbilden muß. **Wichtiger als die Aenderung der bestehenden medicinischen Prüfungen ist daher die geeignete Abänderung der derzeitigen Vorbildung der Studirenden der Medicin.**

Die infolge der Insufficienz der ersten Prüfung in Anatomie und Physiologie nötige zweite Prüfung in diesen Fächern hat einen weiteren Nutzen, der ihr allein schon volle Existenzberechtigung verleihen würde, den, daß bei der für dieses Examen nötigen Generalrepetition in der Anatomie und Physiologie das ganze bezügliche Wissen mit den danach erworbenen pathologischen und klinischen Kenntnissen zum ersten Male zusammengearbeitet und in organische Verbindung gebracht wird, wobei zugleich ein Ueberblick über die Gebiete und Verständnis für viele Verhältnisse und Vorgänge neu erworben wird. Damit gewinnt all dieses Wissen erst gegenseitigen Halt, indem eines das andere festigt.

Durch diese große Repetition wird gleichsam erst der Schlußstein in das ganze Gewölbe des in der Studienzeit erworbenen Fachwissens eingefügt, ohne welchen das Ganze keinen Halt hat, in kurzer Zeit auseinanderfällt und wie Spreu verweht. Das: nicht zweimal dasselbe Prüfen des eingangscitirten Autors erinnert zwar in seiner Form an das wohlbegründete juristische *ne bis in idem*, wird aber durch diese Aehnlichkeit nicht zu einem pädagogischen Principe.

Will man, um den Wünschen der klinischen Lehrer entgegen zu kommen, trotz des sehr wichtigen Nutzens der zweiten Prüfung in Anatomie und Physiologie diese Prüfung abschaffen, so kann dies ohne die schwerste Schädigung in der Ausbildung der Aerzte nur dann geschehen, wenn gleichzeitig mit Erfolg für eine überwiegend realistische Vorbildung der Studirenden der Medicin Sorge getragen wird.

Halle a. S., den 1. Januar 1900.

Nachdruck verboten.

L'embriologia dell'*Aplysia limacina* L.

fino alla formazione delle strisce mesodermiche.
Le prime fasi dello sviluppo del *Pneumodermon mediterraneum* VAN BEN.

Nota del Dr. DAV. CARAZZI in Napoli.

Con 6 Figure.

I.

Le ricerche embriologiche sul genere *Aplysia*, e ormai vecchie, del VAN BENEDEN, dello STUART, del LANKESTER e del MANFREDI meritano appena di essere menzionate. Molto più importanti sono quelle del BLOCHMANN ('83), che due anni prima aveva fatto uno studio accurato, ancora oggidi meritevole di essere annoverato fra i buoni lavori di embriologia, sullo sviluppo della *Neritina fluviatilis*. Nelle sue osservazioni sull'*Aplysia limacina* il BLOCHMANN corregge molti errori del LANKESTER e del MANFREDI; ma, benchè abbia figurato esattamente parecchie fasi della segmentazione e della formazione della larva, il suo lavoro è troppo frammentario e saltuario. Fosse scarsità di materiale, o fosse stretto dal tempo, il BLOCHMANN non potè farsi un'idea chiara dello sviluppo dell'*Aplysia*, al punto che non seppe interpretare le sue stesse figure, cadendo quindi in parecchie inesattezze, come mostrerò più avanti. Egli non riconobbe neppure l'origine del mesoblasto, del quale s'avvide solo quando l'embrione è già formato.

Anche il MAZZARELLI, nella sua monografia dell'*Aplysia* (1893), si è occupato dell'embriologia dell'*A. limacina*, ma non aggiunge niente di vero a quello che si sapeva, anzi ripete persino gli errori del LANKESTER e del MANFREDI, malgrado le esplicite correzioni fatte dal BLOCHMANN. Così, per es., il MAZZARELLI asserisce che i due grossi blastomeri non prendono parte alla formazione dell'ectoderma, che la bocca si forma al polo animale ecc.; e mentre lo stesso LANKESTER e poi il BLOCHMANN avevano orientato esattamente l'embrione, il MAZZARELLI (imitando il MANFREDI) lo capovolge, e del curioso errore non s'accorge neanche quando ha oltrepassato la gastrulazione, malgrado figuri ripetutamente la larva! Del tutto originale, per quanto

poco comprensibile, è la comparsa delle cellule polari del mesoblasto, secondo il MAZZARELLI; ma essa non corrisponde nè a quella che è veramente l'origine del mesoblasto in *Aplysia*, nè a quello che è stato osservato in tutti gli altri molluschi. È dunque necessario concludere che il lavoro del MAZZARELLI è infondato.

Questo breve cenno bibliografico giustifica le presenti ricerche, tanto più opportune quando si ricordi che sull'embriologia degli opistobranchi non abbiamo finora che un solo lavoro fatto con serietà, quello di R. HEYMONS su *Umbrella*.

II. Preparazione del materiale.

Per esser certo di aver tutte le fasi dello sviluppo preparavo pezzi di nidamento a un' ora di distanza durante i primi due giorni, e dopo ogni 3—4 ore; fissavo i pezzi, non più lunghi d'un centimetro, nel sublimato acetico (sublimato 5, ac. acetico glac. 2,5, acqua distillata 100 g) per alcune ore, lavavo con acqua e quindi con alcool a 70 %, senza aggiungere tintura di jodo, che rende più oscuro il vitello. Cambiavo l'alcool ripetute volte per due giorni, per allontanare completamente il sublimato; conservavo nell'alcool a 80 %.

Quando volevo fare i preparati dissezionavo il pezzo di nidamento sotto l'alcool, servendomi di una sottile pinzetta e di un ago. Il rivestimento del nidamento, indurito dall'alcool, si lacera con facilità, e i bozzoli si rompono, lasciando sgusciare le uova. Naturalmente parecchie di queste rimangono guastate, ma buon numero si conserva intatto. Si sostituisce ora l'alcool con acqua distillata, acidulata con ac. acetico 1 %, poi si sottrae l'acqua e si sostituisce l'emallume del MAYER; dopo 7—8 minuti, se le uova sono fissate da poco tempo, dopo un quarto d'ora, se sono rimaste a lungo nell'alcool, si ha una buona colorazione. Adesso si lava accuratamente nell'acqua distillata e poi si passa gradatamente nei diversi alcoli, quindi nell'olio di cedro, dove si lasciano le uova per qualche ora; si sottrae l'olio, si sostituisce xilolo e poi si chiudono nel balsamo. Il coprioggetto dovrà essere sostenuto da un piccolo pezzo di sottilissimo tubo di vetro filato. Così le uova non si schiacciano, e spingendo il coprioggetto con la punta di un ago si possono fare ruotare, per osservarle in tutte le posizioni. Anche quando i preparati sono chiusi da qualche mese il vetrino può essere smosso facilmente inumidendone l'orlo con una gocchetta di xilolo.

Si hanno così dei preparati molto belli e permanenti. Un'altra buona fissazione, inferiore a quella che si ottiene col sublimato acetico, ma che lascia vedere meglio i limiti cellulari, è la seguente: sublimato

8—9 % (la soluzione acquosa satura) 200 ccm, cloruro di platino 1 % 100 ccm, acqua dist. 200 ccm, acido acetico glac. 5 ccm. Come si vede non è altro che il liq. del RABL acidulato. Le uova fissate con questa soluzione per 1—2 ore, poi lavate e indurite negli alcoli, si colorano bene purchè non si lascino a lungo nell' alcool. Del resto, anche quelle fissate nel sublim. acetico si colorano molto bene per un mese, ma dopo, quanto più si prolunga il soggiorno nell' alcool, diminuisce sempre il potere di colorarsi e la tinta non ha mai quel tono caldo che assume nel materiale freschissimo.

È importante adoperare un colore nettamente nucleare, come l'emallume del MAYER, altrimenti il vitello e anche il protoplasma si colorano troppo.

Nè il liquido del BOVERI, nè quello del PERÉNYI mi hanno dato buoni risultati, per quanto facessi ripetute prove. Ancor peggio mi son trovato esaminando le uova fissate col PERÉNYI, ma poi non colorate, come ha fatto il LILLIE per Unio.

III. Deposizione delle uova. Anomalie.

L'A. limacina depone le uova anche nell' acquario e la maturità sessuale di questa specie dura tutto l'anno, in grado più notevole nella primavera e nell' estate. Una deposizione completa si continua per 4—5 ore e avviene tanto durante il giorno che nella notte. La lunghezza totale del nidamento, fatto come un sottile cordone piegato e ripiegato numerose volte su sè stesso, come una matassa arruffata, può raggiungere i dieci metri; ma di solito è di 5—7 metri. Nell'interno del cordone nidamentale stanno i bozzoli, quasi sferici, contenenti circa cinquanta uova ciascuno. Calcolando che in un millimetro di cordone vi sono sei bozzoli, abbiamo 300 uova per millimetro, e quindi un totale che da un milione e mezzo può arrivare a tre milioni per una sola deposizione.

Il tempo necessario all' uovo per giungere a completo sviluppo varia con la temperatura; ciò ch' era già stato rilevato dal FOL per diversi pteropodi e dal KOROID per Limax. Le mie prime osservazioni su A. limacina furono fatte nell' agosto con una temperatura della stanza variabile fra un minimo di 24° C. e un massimo di 29° C. Nell' acqua dove erano le uova la temperatura oscillava fra i 23 e i 25° C. In queste condizioni ho osservato ripetutamente che dalla deposizione delle uova al momento dello sciamare dei veligeri passavano otto giorni completi. Lo stesso tempo era necessario anche ad A. depilans. Invece alla fine di ottobre con una temperatura massima di 23° C. e minima di 18° C., ed una di 20—21° C. nell' acqua, ho notato

quanto segue. Dalla prima alla ventesima ora non c'è nessuna differenza con le uova d'estate; a 32 ore c'è un ritardo nella segmentazione di circa due ore; a 42 ore il ritardo è di dieci ore; a 50 di quattordici ore. Dopo otto giorni neanche un veliger è completamente sviluppato; al nono giorno qualcheduno soltanto, solo fra l'undecimo e il dodicesimo parecchi sono pronti a sciamare¹⁾. Notevole poi in questa deposizione di ottobre l'abbondanza dei mostri e delle larve anormali.

Ma anche nell'estate non tutte le uova di un bozzolo giungono a compiere la loro evoluzione. Gli embrioni appena cigliati (intorno alle 70 ore) cominciano a muoversi rapidamente cagionando la distruzione di parecchie uova che si sono sviluppate anormalmente; così che al quarto giorno è difficile trovare più di trenta embrioni in un bozzolo, e poco più di venti alla fine dello sviluppo. Non per questo tutti gli embrioni anormali periscono, che anzi è facile vedere delle forme doppie, altre con delle estrusioni laterali, altre infine che si muovono rapidamente benchè sieno costituite soltanto da 3-4 cellule cigliate. Simili anomalie furono descritte già da parecchi osservatori, così ne vide l'HEYMONS, il CONKLIN ecc.

Nelle forme anormali si devono tuttavia distinguere quelle prodotte da polispermia, e che sono le più mostruose, e quindi più facilmente riconoscibili come tali, da quelle che dipendono da una irregolarità nella segmentazione, e che somigliano spesso alle forme normali, tanto da ingannare l'osservatore poco accurato. La più comune di queste irregolarità è quella di dare alla prima e alla seconda segmentazione dei blastomeri eguali, come lo sono normalmente in tanti altri gasteropodi. Altre volte succede che il primo fuso di segmentazione ha tre centrosomi e così si hanno quelle figure nucleari, già osservate da molti (HENNEGUY, ecc.), con la successiva formazione di due blastomeri piccoli e uno grande, simulanti una seconda segmentazione ed una fase di tre blastomeri, che realmente non esiste mai in modo distinto, quanto lo sviluppo è normale.

È importante tener sempre presente nello studio delle uova tali anomalie, che possono esser causa di gravi errori di osservazione.

Le determinazioni del tempo ricordate nelle pagine che seguono si riferiscono sempre alle uova deposte nel massimo caldo, cioè della seconda metà di agosto.

1) HEYMONS, che ottenne le uova di *Umbrella mediterranea* l'ultimo giorno di febbraio, vide i veligeri a completo sviluppo dopo più di 40 giorni.

IV. Maturazione dell' uovo.

L' uovo è fecondato internamente, ma i fenomeni di maturazione avvengono dopo la deposizione. In questo tempo lo spermatozoo, che è penetrato nell' uovo, giace inerte, immerso nel vitello, subito sotto la sottilissima membrana, che ben presto sparisce.

Quasi sempre lo spermatozoo giace in una posizione equatoriale, cioè a 90° dal futuro polo animale. I globuli polari si formano lentamente, e solo 3—4 ore dopo la deposizione il pronucleo femminile si ricostituisce. Esso rimane al polo animale, subito sotto ai globuli polari, e qui viene raggiunto dal pronucleo maschile. Intorno ai pronuclei si ammassa il protoplasma dell' uovo, che, in corrispondenza del polo animale, mostra una protuberanza poco vistosa, destinata a scomparire, ben presto. La coniugazione dei pronuclei, e il successivo immediato formarsi del primo fuso di segmentazione, hanno luogo intorno alle 4 ore, e, non di rado, soltanto 5 ore dopo l'emissione. La membrana che rivestiva l' uovo non è più visibile.

V. Nomenclatura.

Adotto quella dell' WILSON, leggermente modificata dal CONKLIN. È più semplice e molto più pratica di quella che il KOFOID ha escogitato, basandosi sulla vieta idea che la segmentazione avvenga per progressione aritmetica, ciò che succede solo eccezionalmente. La nomenclatura dell' WILSON mantiene sempre distinti gli ectomeri dal quartetto basale e dagli entomeri; e fa riconoscere a colpo d'occhio a quale quartetto appartenga una qualunque cellula ectodermica; ciò che è di molta importanza pratica, perchè dai singoli quartetti si formano distinti organi larvali.

I quattro blastomeri delle due prime segmentazioni formano il quartetto basale e prendono rispettivamente, cominciando da sinistra in alto e muovendosi nel senso delle sfere di un orologio, la denominazione di A, B, C e D. S'intende che l' uovo è visto dalla parte dorsale, cioè dal polo animale. A e B sono anteriori, C e D posteriori; A e D sinistri, B e C destri. La prima generazione ectodermica, ossia il primo quartetto di micromeri, si chiamerà 1a, 1b, 1c, 1d; la seconda 2a—2d, la terza 3a—3d. Da questi tre quartetti e da questi tre soltanto si formerà tutto l'ectoderma. La prima divisione del primo quartetto darà $1a^1$ e $1a^2$, $1b^1$ e $1b^2$ ecc. Dalla divisione di $1a^1$ si avrà $1a^{1.1}$ e $1a^{1.2}$, mentre dalla divisione di $1a^2$ si avrà $1a^{2.1}$ e $1a^{2.2}$. La stessa regola vale per tutte le altre cellule e per gli altri due quartetti. Così il coefficiente mostra a quale quartetto ectodermico una data cellula appartiene.

Alla quarta divisione il macromero posteriore D dà la 4d, che chiamo EM e che è la cellula entomesodermica primitiva; la quarta generazione degli altri tre macromeri chiamo 4A, 4B, 4C; la 5^a generazione del quartetto basale 5A—5D. Questi blastomeri indicati da lettera maiuscola sono destinati tutti a diventare entomeri.

Finalmente la direzione dei fusi di divisione sarà dessiotropica quando va da sinistra in basso a destra in alto, nel senso delle sfere dell' orologio, leiotropica quando è opposta alla prima.

VI. La segmentazione fino alla 16^a ora.

Fra 4 ore e mezzo e 5 ore, subito dopo avvenuta la coniugazione dei 2 pronuclei, si forma il primo fuso di segmentazione. Il suo asse, nelle uova normali, è perfettamente perpendicolare all' asse polare, di modo che la placca equatoriale corrisponde esattamente a quest' ultimo. Al disotto dei globuli polari incomincia a formarsi un solco e due protuberanze protoplasmatiche si sollevano a destra e a sinistra, ma bentosto una predomina sull' altra. Contemporaneamente in direzione equatoriale si accenna uno strozzamento di modo che ci avviciniamo alla forma di trifoglio, ricordata da tanti. Le due gobbe protoplasmatiche al polo animale si accentuano sempre più, finchè arriva un momento in cui guardando l'uovo vivente, anche con i migliori obbiettivi (per es. col D* di Zeiss), sembrerebbe di vedere tre lobi distinti: 2 piccoli protoplasmatici ed uno più grande con abbondanti granulazioni vitelline. Questo aspetto deve avere indotto in errore il BOBRETZKY (77); errore che solo parzialmente è stato corretto di recente dal CRAMPTON (96). Insisto su questo punto, perchè nei trattati (BALFOUR, KORSCHOLT e HEIDER) tale supposta divisione in tre è data come sicura. Essa non esiste invece, ed è di per sè un non-senso citologico e quindi tanto improbabile che fa meraviglia abbia acquistato credito. Mi si potrà obbiettare che io non ho visto l'uovo di Nassa; ma, per quello che ho detto, non dubito che in questo prosobranco le cose succedano diversamente da quel che ho visto in *Aplysia*. Meglio di qualunque descrizione servirà la figura qui unita. Esaminando la tavola VIII del BOBRETZKY si vedrà ch' essa corrisponde alle mie figure; la sola che è molto diversa è la sua fig. 3, nella quale appunto rappresenta tre lobi separati. Devo aggiungere che una anomalia non rara dà realmente una divisione in 3, come ho già ricordato, ma allora abbiamo anche 3 nuclei, mentre nella divisione normale essi sono due soli. I due blastomeri finiscono col mettersi intimamente in contatto, come mostra la fig. 16; i due nuclei rimangono vicini e sempre verso il polo animale.

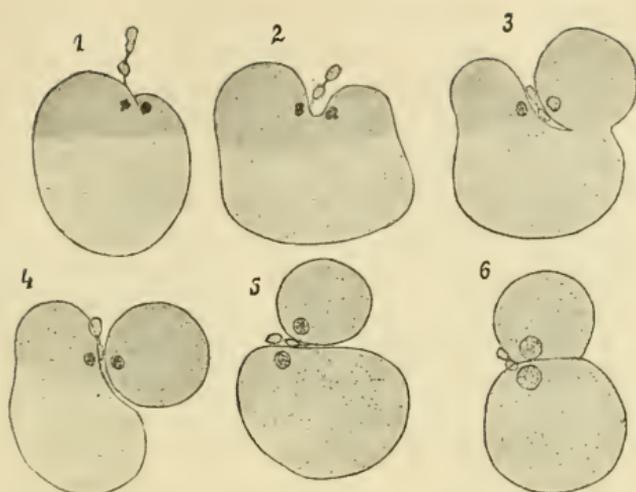


Fig. 1. Sei fasi successive della prima segmentazione. La porzione ombreggiata è priva di vitello. Cam. chiara, \times circa 240.

Fra 5 ore e mezza e 6 ore, anche più in là, si ha la seconda segmentazione e quindi la formazione del quartetto basale. Il blastomero più piccolo e privo di vitello (CD) precede di poco il più grande (AB), ma non si ha mai una vera fase di tre, cioè tre blastomeri con i nuclei in riposo, come lo dimostra l'esame delle uova fissate e colorate. Quando il quartetto basale è completo al polo vegetale si scorge un solco polare dessiotropico. Al polo animale invece i quattro blastomeri sono ravvicinati fra di loro, e lasciano un piccolo spazio centrale, in corrispondenza dei globuli polari. A e B, più grandi, sono anche un poco più alti dei due più piccoli, C e D, di modo che guardati dal polo vegetale sono tutti e quattro sensibilmente sullo stesso piano.

Il BOBRETZKY ripete per la divisione in 4 lo stesso errore che per quella in due; a ciò probabilmente è stato indotto dall'esame di uova anormali, le quali, come ho già detto, sono frequenti.

Io non ho potuto convincermi che la seconda divisione sia leiotropica, come per primo ha osservato il CONKLIN, anzi ho notato anche in uova perfettamente orientate, cioè con l'asse polare corrispondente all'asse ottico, che i due fusi si mostravano nello stesso piano, oppure variavano leggermente tanto con inclinazione a destra in alto quanto a sinistra in alto.

Ho già detto che i granuli di vitello sono accumulati in A e B; ma ciò non vuol dire che C e D contengano soltanto protoplasma; essi hanno anche molti piccoli granuli di lecitina, che diventano visibili nelle uova fissate col liquido del FLEMMING. Le grosse granulazioni

di vitello (le stesse che danno il color giallo solfo o bruno rossastro al nidamento), che arrivano al diametro di 5μ non si colorano con l'acido osmico e sono raccolte nei due blastomeri A e B. Altre granulazioni molto più piccole e diffuse nella parte protoplasmatica di tutti e 4 i blastomeri sono annerite dall'acido osmico. Son queste che ritengo di lecitina o di un sostanza grassa analoga.

Tale distinzione si osserva bene nell'uovo non segmentato, e le piccole granulazioni grasse permangono anche nei micromeri del 3° quartetto (3a—3d), mentre mancano in quelli del primo e del secondo.

Dopo la 7^a ora i quattro blastomeri del quartetto basale si dividono, con fusi radiali e marcatamente dessiotropici, per dare il primo quartetto di ectomeri. In questa formazione si ha un sollevamento delle porzioni dei blastomeri che sono rivolte verso il polo animale; e quando il primo quartetto è compiuto i quattro blastomeri basali non si riuniscono tra di loro al centro, verso il polo animale, ma lasciano un piccolo spazio vuoto. Gli ectomeri del primo quartetto si accollano intimamente fra di loro e formano uno scudo che ricopre lo spazio vuoto centrale; si ha così una piccola cavità di segmentazione.

Tanto nella formazione del primo quartetto come in tutte le successive divisioni C e D precedono sempre di qualche po' A e B. Egualmente si comportano i rispettivi derivati.

Dopo l'8^a ora il quartetto basale dà il secondo quartetto di ectomeri (2a—2d); i fusi sono distintamente leiotropici e le quattro cellule così formatesi, di dimensione all'incirca doppia di quelle del primo quartetto, s'intercalano a queste. Adesso scompare la piccola cavità di segmentazione e C e D non sono più visibili dal polo animale, perchè completamente ricoperti dagli ectomeri.

A 10 ore 2d e 2c cominciano a dividersi con fusi trasversali e leggermente dessiotropici, intanto D dà il fuso per il terzo quartetto; a 11 ore s'è formato anche 3c e a 12 tutto il 2° quartetto s'è diviso e il terzo s'è completato. I fusi di quest'ultimo sono dessiotropici. Ora subito comincia a dividersi anche il primo quartetto, con fusi distintamente dessiotropici, e così si formano i trocoblasi ($1a^2-1d^2$). Le cellule del terzo quartetto, grandi all'incirca come quelle divise del secondo, si collocano negli angoli fra i quattro blastomeri basali. I trocoblasi sono poco più piccoli delle quattro cellule centrali (apicali). Alla 14^a ora, di solito, i trocoblasi son tutti formati.

Adesso segue un periodo di riposo generale che dura oltre un'ora. In questa fase, riconosciuta in tanti altri molluschi, abbiamo un

totale di 24 cellule, cioè: 8 del primo quartetto, 8 del secondo, 4 del terzo e le 4 del quartetto basale.

VII. Dalla 16^a alla 51^a ora.

Verso la 16^a ora, non prima di 15 ore e mezza, abbiamo una epidemia mitotica. Prima si divide D per dare la cellula entomesodermica EM. Il fuso è più o meno marcatamente dessiotropico; la EM è molto più grande della sorella D che rimane situata fra A, B e C, quasi in corrispondenza del polo vegetale. Vedi la figura 2. Il BLOCHMANN disegna esattamente questa fase (fig. 14 e 15), ma prende la EM per una cellula del quartetto basale e non pone nessuna indicazione sulla D, ch'egli non ha riconosciuto come tale. Del resto non ha seguito metodicamente la segmentazione oltre le 24 cellule.

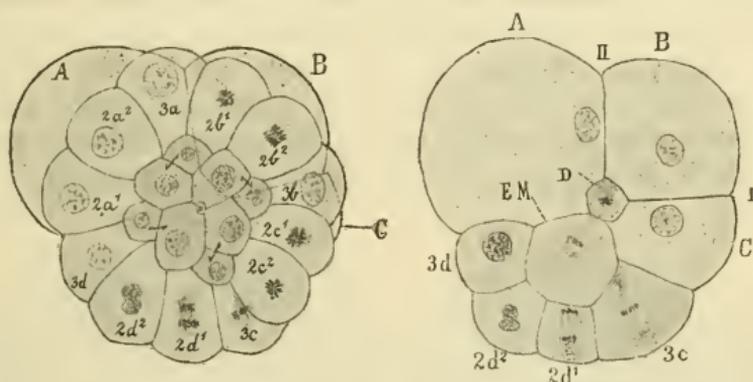


Fig. 2. Uovo di 16 ore visto dal polo animale. A sinistra vista superficiale, a destra sezione ottica profonda. Cam. chiara, \times 520.

Subito dopo cominciata la 4^a divisione di D si dividono anche i 4 ectomeri del 3^o quartetto e gli 8 del 2^o; tutti con fusi meridiani. Le quattro cellule del 2^o quartetto più alte (e che io, seguendo l'HEYMONS e contrariamente al CONKLIN, chiamerò 2²) danno piccole cellule verso il polo animale $2a^{2 \cdot 1}$ — $2d^{2 \cdot 1}$, che diventeranno le „tip-cells“, cioè le cellule estreme della futura croce ectodermica. Esse sono tondeggianti, minori di tutte le altre, con nuclei pure più piccoli, ma più ricchi di cromatina e quindi più visibili degli altri; esse rimangono un poco sollevate sullo scudo ectodermico, formando gli angoli di un quadrato ipotetico che abbia per centro il polo animale. Le „tip-cells“ si originano da fusi leggermente leiotropici e a 18 ore hanno già il nucleo in riposo. Le altre quattro cellule del secondo quartetto (2¹) e le quattro del terzo danno cellule rivolte verso la periferia e (a cagione della piccolezza di C e di D) $3c^2$, $3d^2$, $2d^{1 \cdot 2}$ e $2c^{1 \cdot 2}$ si trovano già ripiegate

al disotto verso il polo vegetale, anzi $2d^{1\cdot 2}$, $3c^2$, $3d^2$ cominciano a ricoprire EM. Così fra la 19^a e la 20^a ora vi sono 37 cellule, cioè: 8 del primo quartetto, 16 del secondo, 8 del terzo, EM e 4 del quartetto basale. Segue ora la quarta generazione di C, che si divide in due cellule subeguali; quindi di A che dà una piccola cellula in corrispondenza del 2° solco (A) e una grossa a sinistra (4A); in fine B che dà una piccola cellula (B) compresa fra C, 4C e $3b^2$, ed una grossa a destra in alto (4B). Le tre piccole cellule D, C e B sono a contatto fra di loro, vicine al polo vegetale e più basse, cioè più vicine al polo vegetale delle tre sorelle. Adesso anche C ricopre in parte ME. La formazione di questi entomeri è lenta e accade fra la 20^a e la 25^a ora.

Nel frattempo anche EM si divide. Questa cellula è ormai quasi tutta ricoperta, rimanendo solo una piccola finestra aperta verso il polo vegetale e formata dai limiti delle cellule D, C, $3c^2$, $2d^{1\cdot 2}$, $3d^2$. Vedi la figura 3 a destra. Il nucleo della EM è sempre facilmente visibile perchè grande e più oscuro di quello delle altre cellule; è invece molto difficile scorgere il contorno della cellula, la quale ad ogni modo è più grande di tutte le altre, eccezion fatta per 4A e 4B.

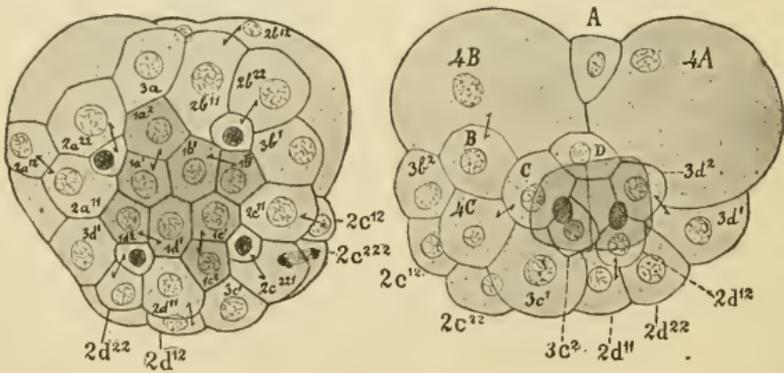


Fig. 3. Uovo di 26 ore; a sinistra visto dal polo vegetale. Due uova diverse, Camera chiara, \times circa 520.

Certo è che i limiti di EM non si stendono mai all'innanzi, come figura per Umbrella l'HEYMONS. La posizione della cellula mesentodermica è variabile, ma di solito si mostra obliqua rispetto al secondo solco, rivolta, cioè, piuttosto a destra (quando si guarda dal polo animale). Allorchè si divide, EM ha un fuso in parecchi casi trasversale ed esattamente bilaterale; ma non di rado, anche in uova che per tutti gli altri caratteri devo credere normali, la direzione varia. E

così troviamo EM, E'M' messe diritte una a destra e l'altra a sinistra del 2° solco (fig. 3), oppure una è davanti, l'altra dietro; finalmente può darsi anche che una stia sopra e l'altra sotto, sicchè ad un esame superficiale potrebbe sembrare che la cellula primitiva non si fosse ancora divisa.

In tutto questo tempo, cioè dalla 19^a alla 25^a ora, lo scudo ectomerico è quasi sempre in completo riposo (vedi fig. 3 a sinistra). Ma fra la 25^a e la 27^a ora si dividono, con fusi meridiani, le 8 cellule mediane del secondo quartetto ($2a^{1.1}$ — $2d^{1.1}$ e $2a^{2.2}$ — $2d^{2.2}$); subito dopo, alla 28^a ora $3c^1$ e $3d^1$ si dividono con fusi trasversali, cioè con divisione bilaterale, mentre $3a^1$ e $3b^1$ rimangono in riposo. Alla 29^a ora si ha finalmente la seconda divisione del primo quartetto, con fusi leiotropici; si formano così le 4 cellule basali della croce, che unendosi alle 4 „tip-cells“, rimaste finora come sospese in alto, danno la caratteristica croce ectodermica. Quindi a 30 ore abbiamo 55 cellule, e cioè:

- 12 del primo quartetto (4 apicali, 4 trocoblasi e 4 cellule basali della croce),
- 24 del secondo quartetto (4 tip-cells e altri 20 ectomeri),
- 10 del terzo quartetto,
- 2 entomesoblasti,
- 7 entomeri.

Il BLOCHMANN, nelle sue fig. 19 e 20, rappresenta la formazione del 4° quartetto e la divisione in due di EM; ma senza aver capito il significato di queste cellule e quindi senza nessuna indicazione.

A 31^a ora $3a^2$ si divide trasversalmente e poi segue la divisione di EM (fig. 4 a destra). Si formano due piccolissime cellule (m, m'),

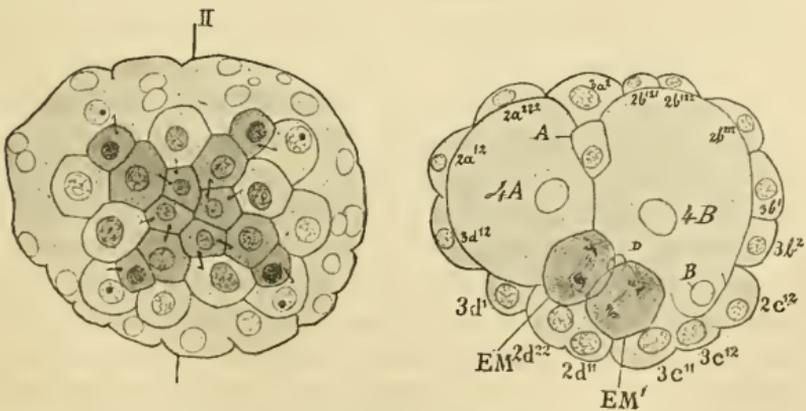


Fig. 4. Uovo di 31 ora. A sinistra vista superficiale, a destra sezione ottica profonda dal polo animale. Cam. chiara, X circa 520.

con nuclei oscuri, poste davanti e in alto, rispetto alle due EM, così che si trovano subito sotto e a contatto delle quattro cellule apicali. Finora le „tip-cells“ si continuano a distinguere per il nucleo oscuro. Da ora in poi riesce difficile seguire lo sviluppo dello scudo ectodermico, senza accompagnare la descrizione con numerose figure; mi limiterò a dare un cenno della formazione della gastrula, fermandomi solo a indicare lo sviluppo del mesoblasto.

A 36 ore l'orlo ectodermico anche nella parte anteriore ha raggiunto il lato ventrale, e qui i due grossi macromeri 4A e 4B mostrano che il loro nucleo è emigrato verso la parte posteriore. Le due cellule endomesodermiche sono completamente ricoperte e tornano a dividersi per la 2^a volta. I fusi sono diretti approssimativamente dall'innanzi all'indietro; ne derivano 4 cellule, due più grandi M e M' e due un poco più piccole Me e M'e'; queste stanno dietro alle prime ed anche un poco al disotto; molto spesso invece di essere a contatto fra di loro sono spostate leggermente all'infuori. Le sei cellule sono dunque così disposte: 2 piccolissime (m, m') sul davanti e proprio a contatto con le cellule ectodermiche centrali; 2 grandi subeguali, ravvicinate fra di loro (M e M'), dietro alle precedenti; 2 posteriori, dietro a queste due ora nominate, ma un poco più profonde e quasi sempre un pochino lontane una dall'altra (Me M'e'). Non di rado esse sono parzialmente ricoperte dalle M, M'. Questa disposizione delle cellule entomesodermiche si mostra, naturalmente, soltanto in quelle uova che avevano le due cellule polari (EM EM') disposte regolarmente.

Fino alla 45^a ora non si ha altre divisioni nei mesentoblasti, mentre che l'ectoderma prolifera attivamente, così che ora si forma un blastoporo; contemporaneamente nella parte dorsale l'ectoderma si muove verso la parte anteriore, e quindi i globuli polari non corrispondono più all'asse polare, ma si avvicinano alla futura regione cefalica. Con questo movimento la forma della croce ectodermica è molto difficile da riconoscere perchè i nuclei delle „tip-cells“ non differiscono più dagli altri. In conseguenza dello spostamento in avanti le cellule ectodermiche dorsali della parte posteriore diventano laminari in grado estremo, e sono così sottili che solo avendo accompagnato lo sviluppo dell'uovo passo per passo si può distinguere le immediatamente sottostanti cellule mesodermiche dalle cellule ectodermiche. E certamente facendo delle sezioni, anche perfettamente orientate, sarebbe ben difficile riconoscere i due strati, e pur riuscendovi sarebbe ancor più difficile non credere ad una origine ectodermica del mesoderma. Negli entomeri va formandosi il 5^o quartetto, e prima si divide D,

poi C, segue B e A. Su per giù in questo periodo i due grossi blastomeri 4B e 4A si allontanano uno dall' altro (prima erano ravvicinati in corrispondenza del 2° solco) e il loro nucleo occupa una posizione centrale. Fra le 45 e le 47 ore le due cellule polari M, M' si dividono per la terza volta e danno due piccolissime cellule davanti e in alto $2m$ e $2m'$, che si dispongono vicino alle m , m' , internamente a queste. Escludo assolutamente che questi secondi micromeri mesodermici sieno mai formati da Me, M'e'; essi si originano sempre dalle due cellule polari M, M'. Invece la divisione successiva, che avviene fra 49 e 50 ore succede per opera di Me M'e'. Si formano allora due cellule più grandi 2M e 2M' (che rimangono nella posizione delle due cellule madri) e due molto più piccole che si portano all' indietro e verso il piano mediano; queste chiamo e ed e'. Osservo che durante tutto questo tempo non è mai avvenuto il movimento di cui parla HEYMONS per Umbrella, cioè che due delle grandi cellule si portino sotto alle altre due; e dubito dell' esattezza di questa osservazione, tanto più che questo movimento non avrebbe alcuno scopo. Probabilmente l'HEYMONS è stato indotto in errore dall' aver visto qualche volta che le 4 cellule hanno effettivamente una simile posizione; ma questa è originaria, e non conseguenza di uno spostamento.

Invece ho sempre visto che dopo la 50^a ora le due cellule grandi posteriori 2M, 2M' si spostano lateralmente e sollevandosi si mettono in linea, esternamente alle due cellule polari M e M'; questo movimento è stato osservato anche da HEYMONS. Così le due piccole cellule e, e' rimangono sole e verso il piano mediano, posteriormente alle grandi cellule mesodermiche. Seguono subito due altre divisioni di M e M', che daranno altre quattro piccole cellule $3m$, $3m'$, $4m$, $4m'$, che rimangono sul davanti, in vicinanza delle altre piccole m .

Ora il mesoderma è formato: da 8 piccole cellule (m) collocate sul davanti, dietro vengono subito su di una linea 4 grandi cellule (M) e posteriormente a tutte, vicino alla linea mediana, due piccole cellule (e).

Già verso la 48^a ora il blastoporo s'era ridotto ad una stretta fessura soprastante a D, ed alcune cellule del 2° e del 3° quartetto che formavano l'orlo del blastoporo s'erano ripiegate all' interno per formare lo stomatodeum. Questo è distintamente visibile alla 50^a ora, ed il blastoporo è completamente chiuso.

La forma dell' embrione fin dalla 32^a ora s'era fatta cordiforme, con la punta verso destra in basso, dove dalla divisione di $2d^{2.2}$ $2d^{1.1}$ si svilupperanno le grosse cellule anali. A 51^a ora si comincia anche a vedere sulla superficie dorsale posteriore la proliferazione cellulare che dà origine alla glandula della conchiglia.

Per maggiore chiarezza riunisco nella fig. 5 gli stadi successivi della formazione delle cellule mesentodermiche dalla 31^a alla 51^a ora. Devo aggiungere che lo studio di tale formazione è piuttosto difficile, a cagione della grande irregolarità tanto nella posizione delle due EM, E'M', quanto delle successive quattro grandi cellule M, M', Me, M'e'.

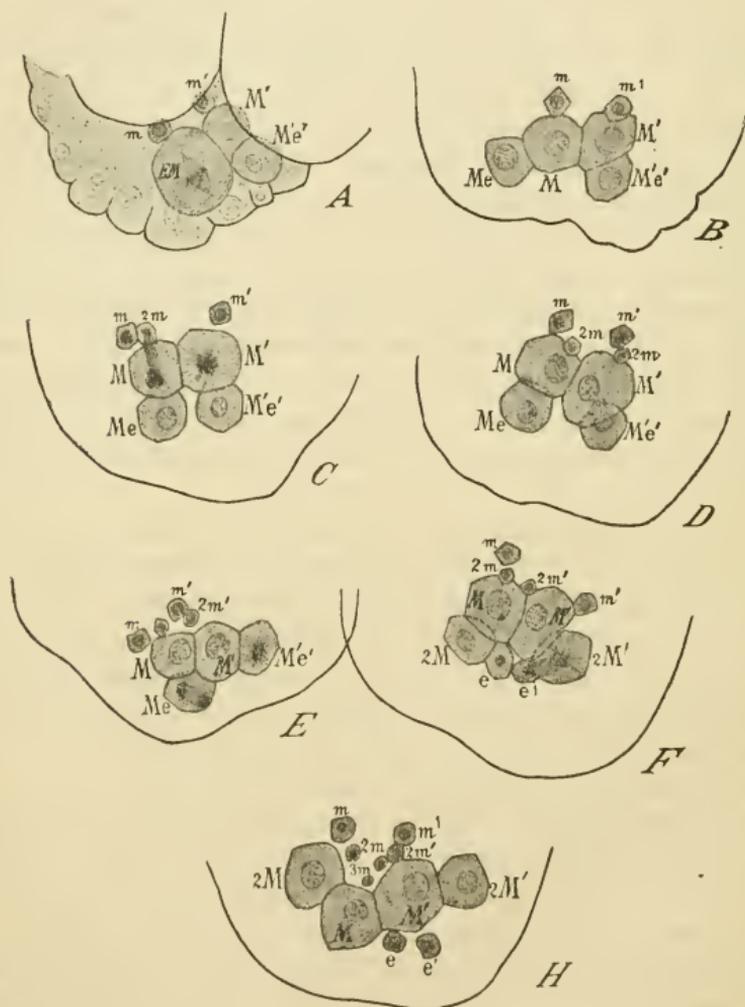


Fig. 5. Sezioni ottiche a livello delle cellule entomesodermiche. La figura *A* dal polo vegetale; tutte le altre dal polo animale. *A* novo di 36 ore, *B* di 40, *C* di 45, *D* di 48, *E* ed *F* di 49, *H* di 51. Cam. chiara, \times circa 520.

Bisogna disporre di una grande quantità di uova ben conservate per poter distinguere con certezza il modo di svilupparsi delle strisce mesodermiche.

Aggiungo qui sotto uno specchietto comparativo dello sviluppo del mesoblasto in *Aplysia* e in *Umbrella*. Per semplicità ho indicato solo una metà, la sinistra, delle cellule.

	5	7	10	10	11	11	giorni
Umbrella	M	{ m M	{ M M'	{ m' M	{ m'' M	{ m''' M	
	23	32	36	45	49	50	ore
Aplysia	EM	{ m EM	{ M Me	{ 2m M	{ . . . 2M	{ 3m M	
					{ e		

La differenza benchè piccola è notevole. In *Umbrella* tutti i derivati di **4d** prenderebbero parte alla formazione del mesoblasto, in *Aplysia* si separano alla 5^a generazione due piccole cellule (*e*, *e'*) che non entrano a far parte delle strisce mesodermiche, e che sono destinate, secondo me, a entrare nell'epitelio dell'intestino terminale, come le piccole *e* studiate da WILSON ('98) in *Aricia* e *Nereis*.

È probabile che anche in *Umbrella* succeda egualmente, perchè l'HEYMONS dice (p. 260) che in qualche caso ha osservato che la piccola cellula *m''* si forma da *M'* e non da *M*; e più sotto aggiunge: forse solo una generazione è data da *M'* e tutte le altre provengono da *M*. Certo è che l'HEYMONS figura tutte le piccole *m* nella parte anteriore, cioè sul davanti delle grandi cellule mesodermiche; ma l'incertezza con la quale si esprime e il fatto preciso di aver osservato qualche volta la divisione di *M'* mi fa ritenere ch'egli abbia visto il fuso di *M'*, ma non abbia osservato la gemmazione della piccola cellula che ne deriva e che si colloca posteriormente; e che abbia quindi creduto che dalla divisione si producesse invece una piccola cellula *m* anteriore. Mi rafforza in questa interpretazione l'esame delle fig. 29 e 30 del lavoro di HEYMONS, e nelle quali si scorgono due piccole *m*¹ collocate posteriormente alle grandi cellule mesodermiche, proprio a contatto con le cellule anali; queste *m*¹ non sarebbero altro che le due *e*, *e'* di *Aplysia*.

L'importanza di questi risultati, sui quali tornerò più avanti, giustifica perchè mi sia indugiato sul confronto. Tanto più che così sono dispensato dal discutere l'interpretazione che il CONKLIN vorrebbe dare (p. 72) ai risultati dell'HEYMONS.

Lo sviluppo del mesentoblasto in *Crepidula*, secondo l'esposi-

zione fattane nel suo bel lavoro dall' egregio embriologo americano, non è comparabile, a mio modo di vedere, con quel che succede negli opistobranchi. Difatti in *Crepidula* dalla prima divisione delle due cellule mesentoblastiche si separano due grandi cellule completamente entodermiche e alla terza divisione altre due grandi cellule pure destinate a far parte dell' intestino. Così che in un periodo ancora molto precoce vediamo, vicino al piano mediano, 4 grandi cellule entodermiche e lateralmente ed esternamente ad esse le due cellule polari del mesoderma e due altre piccole cellule mesodermiche della seconda generazione. Per rendere ancora più grande la differenza, queste ultime si dividono precocemente, ciò che non succede per le *m* di *Umbrella* e di *Aplysia*. Se queste osservazioni del CONKLIN sono esatte (ed io non ho nessun motivo per dubitarne) bisogna dire che occorre una grande immaginazione per poter omologare lo sviluppo del mesentoblasto in *Crepidula* con quello di *Umbrella*. Il solo punto comune, e certo di una grande importanza, è questo: da 4d si hanno elementi mesodermici ed elementi entodermici. Ma, mentre in *Crepidula* lo sviluppo degli entoblasti è notevole, in *Aplysia* ed in *Umbrella* si formano soltanto delle cellule rudimentali, come in qualche anellide.

VIII. Confronti.

1) Solco polare. Come negli altri gasteropodi, anche in *Aplysia* il solco polare è obliquo da sinistra innanzi a destra in basso. È noto che il CRAMPTON in una *Physa* a guscio sinistrorso ha trovato che la direzione del solco polare è rovescia. Ma il CONKLIN, di solito molto diligente, attribuisce erroneamente lo stesso rovesciamento a *Planorbis*, secondo il RABL, e a *Ianthina*, secondo HADDON. Il CONKLIN ha avuto torto di fidarsi delle affermazioni del KOFOID e del CRAMPTON. In fatto HADDON in una bruttissima figura dà lo stadio di 8 cellule in *Ianthina*, ma non mette nessuna indicazione ai quattro blastomeri basali; perchè dunque ritenere il solco polare rovesciato? Eppure KOFOID (p. 69) si trattiene per una intera pagina a discutere su questo rovesciamento che non esiste!

Se in *Planorbis* il solco polare sia rovescio non so, e l'HOLMES nella sua recente nota su *P. trivolvis* non ne parla, mentre da quello che dice della segmentazione si tratterebbe in fatto di un polmonato a spirale rovescia, come *Physa*. Ma quel ch'è certo è che dalle figure del RABL non risulta niente affatto l'esistenza di un solco polare rovesciato; anzi dalle sue figure 8b e 12b, tavola 12^a, appare che il solco è volto da sinistra in alto a destra in basso. Tuttavia il KOFOID, p. 53, fa due diagrammi per dimostrare che, secondo il

RABL, in *Planorbis* il solco è sinistro, e non s'accorge neppure che l'autore tedesco nelle sue figure mette D (che chiama ME) in alto e A (EJ') a destra!

2) Direzione della spirale. Nella formazione dei tre quartetti si segue anche in *Aplysia* la regola generale, cioè il primo quartetto è dessiotropico, il 2° leiotropico e il terzo dessiotropico. Ma nella divisione che dà origine ai quattro blastomeri del quartetto basale non ho mai visto una qualunque indicazione di spirale. Pare a me che il CONKLIN esageri la portata di questa regola, volendola affermare anche per le successive divisioni dei diversi quartetti. E così a p. 180 e 58 dice che il primo quartetto si divide leiotropicamente, mentre a p. 59 aggiunge che le cellule (i trocoblasi) „continue to rotate in a clockwise direction“ e la sua fig. 16 mostra i fusi dessiotropici. Così è pure in *Umbrella* e in *Aplysia*. La seconda divisione delle cellule apicali è leiotropica in *Crepidula*, come lo è in *Aplysia*, malgrado il CONKLIN dica p. 180, che è dessiotropica (vedi la sua fig. 22). Potrei moltiplicare gli esempi; mi contenterò di aggiungere che in *Aplysia* EM si forma con fuso distintamente dessiotropico, mentre secondo la regola di CONKLIN, dovrebbe essere leiotropico. Tale invece si dimostra la quarta divisione degli altri tre blastomeri. Nel diagramma 12c, a p. 97 il CONKLIN figura esattamente la divisione dessiotropica delle cellule basali della croce in *Umbrella*, copiando la fig. 20 dell' HEYMONS; ma nella spiegazione del diagramma scrive, in omaggio alla regola, che la divisione è leiotropica!

In conclusione, mi sembra che anche quando il carattere della spirale è evidente (e talvolta non lo è), l'alternazione non sia strettamente osservata. Probabilmente le cellule tendono sempre a collocarsi dove minori sono le resistenze e maggiore la stabilità, e quindi abbiamo di solito un alternarsi della spirale; come pure non di rado e per le stesse cause una mancanza di alternazione. Dichiaro esplicitamente che con ciò non intendo niente affatto di affermare che la segmentazione sia un fatto puramente meccanico. Tuttaltro! e sono anzi convinto che già nell' uovo vi è una predeterminazione che regolerà tutto lo sviluppo, quando cause meccaniche non intervengano a turbarla.

3) Numero dei quartetti ectodermici. Quella che invece si può ritenere una legge veramente generale della segmentazione è che il numero dei quartetti ectodermici è di tre e soltanto di tre. A ragione il CONKLIN insiste su questo punto; ed egli ha anche dimostrato con ricerche di controllo che le affermazioni contrarie erano basate su osservazioni errate. Vero è che il VIGUIER vorrebbe sostenere ancora l'esistenza di quattro generazioni ectodermiche, ma egli

ha cura di aggiungere che non ha osservato i fusi di divisione. Ora, tralasciando di osservare la nomenclatura preistorica che il VIGUIER adopera nell' anno di grazia 1898, basta dare un' occhiata alla sua figura 22 per accorgersi subito che la pretesa quarta generazione non è altro che la divisione in basso delle quattro cellule del secondo quartetto 2¹ (2² per il CONKLIN). E ciò dimostra come sia pericoloso il voler fare della genealogia cellulare senza vedere le mitosi . . . e la letteratura!

Quel che è meno comprensibile è l' accenno ad una quarta generazione fatto, per quanto in modo incerto, dal MEISENHEIMER, nel suo recentissimo lavoro su *Dreissensia*. Ecco le sue parole letteralmente (p. 18): „Alla prima generazione ectodermica segue una seconda, una terza e niente c'impedisce di ammetterne una quarta e perfino una quinta. LILLIE invero vuol far valere soltanto tre generazioni ectodermiche, ma io non posso, in queste uova povere di vitello, rintracciare una simile netta divisione. Soltanto la considerazione di altre forme con uova più ricche di vitello può indurre ad ammettere che anche qui effettivamente avvenga una tale separazione. Naturalmente anche non sempre, da poi che FUJITA per *Siphonaria* ha dimostrato precisamente (bestimmt) quattro generazioni ectodermiche!“

Tolte le curiose supposizioni, di quel che dice l'autore non rimane di positivo che questo: FUJITA per *Siphonaria* ha dimostrato precisamente l'esistenza di quattro generazioni ectodermiche. Ed ecco quanto scrive nella sua breve e informale nota l'autore giapponese: „durante gli stadi seguenti, quattro generazioni successive di micromeri gemmano da ciascuno dei già menzionati segmenti, che chiameremo macromeri.“ E cita la fig. 3 e aggiunge per maggior chiarezza che a questo stadio vi sono 20 micromeri e 4 macromeri. Ora uno sguardo dato alla figura citata mostra subito che infatti siamo, come l'autore dice, nella solita e caratteristica fase di 24 cellule, che si riscontra negli altri gasteropodi (vedi la mia fig. 2). Abbiamo cioè 8 cellule al primo quartetto, 8 al secondo, 4 al terzo e 4 macromeri. Quel che FUJITA prende per una generazione non è altro che il prodotto della divisione delle cellule apicali, cioè i trocoblasi; e così nella figura indica col numero uno le 4 cellule apicali, col due i trocoblasi, col tre le otto del secondo quartetto, col quattro quelle del terzo. E del grossolano errore il MEISENHEIMER (che pure ha controllato passo per passo il lavoro del KOFOID su *Limax*) non s'è accorto. Altro che bestimmt!

Dunque assodiamo questo punto: fino ad oggi tutte le ricerche dimostrano concordi che vi sono tre sole generazioni, ossia tre quartetti di ectomeri, prodotti dal quartetto basale. Quest' ultimo nelle

divisioni successive dà soltanto degli entomeri. La regola era già stata intraveduta un quarto di secolo fa dal FOL, nelle sue ricerche sugli eteropodi ('76).

IX. Formazione del mesoblasto nei molluschi.

Come abbiamo già visto, anche in *Aplysia* le strisce mesodermiche si originano da due cellule polari, che provengono dalla divisione eguale e bilaterale di 4d. Tale formazione è stata a tutt'oggi constatata in 15 gasteropodi, 2 lamellibranchi ed un anfineuro¹⁾. In

1) Sarà opportuno ricordarne qui l'elenco completo, aggiungendovi il nome dell'autore, l'anno della pubblicazione e il numero di blastomeri dell'uovo quando ha luogo la 4^a divisione di D.

Anfineuri.

Ischnochiton, HEATH, '99, d⁴ = M, blast. 72.

Lamellibranchi.

Unio, LILLIE, '95, d⁴ = M, 32.

Dreissensia, MEISENHEIMER, '99, d⁴ = Me, 43.

Gasteropodi.

a) Prosobranchi.

Neritina, BLOCHMANN, 1881, d⁴ = M, 36.

Crepidula, CONKLIN, '94/96, d⁴ = Me, 24.

Ilyanassa, CRAMPTON, '96, d⁴ = M, 48—56.

Bithynia, ERLANGER, '91, d⁴ = M, 60:

b) Polmonati.

Limnea, WOLFSON, '80, d⁴ = M (vedi sotto).

Planorbis, { RABL, '79 } d⁴ = M, 60.

{ HOLMES, '97 }

Limax, { KOFOID, '95 } d⁴ = M, 64.

{ MEISENHEIMER, '96 }

Siphonaria, FUJITA, '95, d⁴ = M, 24.

Physa, WIERZEJSKI, '97, d⁴ = M, 28—32.

c) Opistobranchi.

Umbrella, HEYMONS, '93, d⁴ = M (oMe?), 24.

Aplysia, CARAZZI, '99, d⁴ = Me, 24.

Tethys, VIGUIER, '98, d⁴ = M, 24?

Clione, KNIPOWITSCH, '91, d⁴ = M, ?

Pneumodermon, CARAZZI, '99, d⁴ = M, 24.

Pterotrachea, FOL, '76, d⁴ = M, 24.

Per *Limnea*, studiata da WOLFSON, mi rimetto a quanto ne dice il TÖNNIGES, non avendo io visto il lavoro originale (russo).

Per *Clione* osservo che veramente il KNIPOWITSCH non dice (p. 301) che M si origina da D, come intende erroneamente l'ERLANGER ('91), bensì che D si divide in due cellule, le quali sono le due *Urmesodermzellen*. Ma è evidente l'errore; il K., non avendo seguito tutte le fasi, ha trascurato D, rimasto di piccole dimensioni dopo che s'è formato

parecchi molluschi la quarta divisione di D ha luogo quando vi sono 24 blastomeri (*Aplysia*, *Crepidula*, *Planorbis*, *Pneumodermon*, *Pterotrachea*, *Siphonaria*, *Tethys*(?), *Umbrella*), oppure in un periodo più avanzato (in *Ischnochiton* a 72 blastomeri). È molto probabile che egualmente vadano le cose in *Cyclas* e in *Patella*, ma lo STAUFFACHER e il PATTEN hanno fatto le loro osservazioni solo sulle sezioni, quindi niente di sicuro possiamo sapere. Ma è certamente ragionevole supporre che tale formazione delle strisce mesodermiche sia comune a tutti i molluschi a segmentazione totale; e certamente molte più conferme si avrebbero se tanti osservatori, sviati dalla falsa ipotesi di una gastrula, nel senso Haeckeliano, non avessero cercato l'apparire del mesoblasto in una fase troppo avanzata dello sviluppo, e servendosi dell' esame delle sezioni, metodo infido e insufficiente, se non è preceduto da quello delle uova in toto. Ed è proprio quest' ultimo metodo che può esclusivamente mostrarci l'origine del mesoblasto, perchè il solo che prende la questione abovo, nel senso letterale dell' espressione. Ed è ciò che s'eran provati a fare il FOL e il BOBRETZKY, e che riuscirono con profitto di portare avanti primi il RABL con *Planorbis* e il BLOCHMANN con *Neritina*. Su questa via si misero poi molti altri, e, specialmente nell' ultimo decennio, alla scuola americana in particolar modo siamo debitori di un rilevante numero di lavori sulla genealogia cellulare (*Cell-Lineage*). Con la quale soltanto sarà possibile costruire su solide basi l'embriologia comparata.

Per cui dobbiamo proprio considerare come un fossile dell' embriologia il TÖNNIGES che nel 1896 pretende dimostrare l'origine ectodermica del mesoderma nella *Paludina* col solo sussidio delle sezioni. Meglio di qualunque critica gioverà l'esame della figura qui sotto. A sinistra ho copiato due figure successive dal TÖNNIGES, la terza (c) è una copia della fig. 63 dell' EISIG, l'ultima (d) della figura 86 del CONKLIN. Ho segnato punteggiate le credute cellule mesodermiche

$4d = M$, ed ha preso la divisione bilaterale di M per la divisione originaria di D.

Per *Pterotrachea* il FOL non accenna neppure all' origine del mesoderma, ma è così esatta la sua descrizione e così evidenti le figure ('76, p. 116 e tav. IV, fig. 7 e 8) che non vi è dubbio ch' egli, senza saperlo, ha visto e descritto la formazione di $4d$ e la divisione bilaterale di M.

Per *Pneumodermon* riferirò le mie osservazioni più avanti.

Si noti che nella lista data qui sopra sono compresi tutti i gruppi più diversi della grande classe dei gasteropodi e che vi sono rappresentate anche le due altre classi con uova a segmentazione totale. Finora mancano soltanto osservazioni negli scafopodi.

del TÖNNIGES e quelle che sono realmente tali in *Capitella* e in *Crepidula*. Certamente, secondo il TÖNNIGES, anche in *c* e in *d* si avrebbe una prova sicura dell'origine dall'ectoderma delle strisce mesodermiche, prova ancor più evidente quando, seguendo l'esempio del TÖNNIGES,

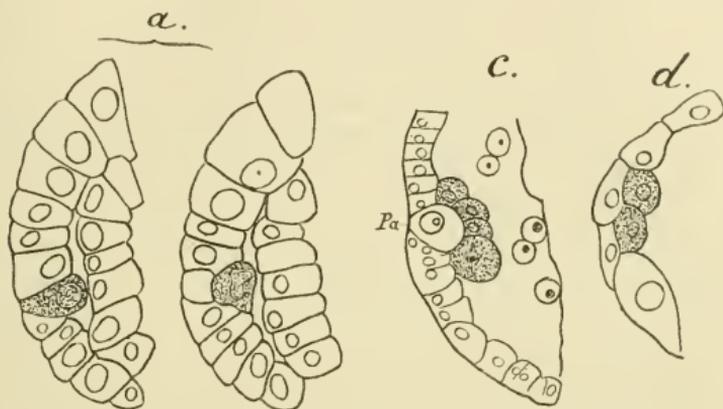


Fig. 6. Le due figure *a* sono copiate delle fig. 7 e 8 del TÖNNIGES, *c* dalla fig. 63 dell' EISIG, *d* dalla fig. 86 del CONKLIN.

si volesse segnare come cellula mesodermica una qualunque cellula dell'ectoderma. E nel caso di *Capitella* si presterebbe bene ad esempio il paratroco *Pa*. Inutile aggiungere che l'EISIG e il CONKLIN hanno seguito l'origine del mesoderma dall'inizio e che il ravvicinamento delle cellule mesodermiche, in quel dato punto dell'ectoderma, è un fatto secondario.

Un'altra supposta origine del mesoderma (giustamente criticata dal TÖNNIGES) nella stessa *Paludina* è quella descritta e figurata dall'ERLANGER. Quest'autore, forse sotto la suggestione di un'altra ipotesi malfondata, la Coelomtheorie degli HERTWIG, credette vedere in *Paludina* e poi anche in *Capulus* una evaginazione pari dell'intestino, con relativa formazione di due pleure. La cosa fu creduta, tanto che venne riportata perfino dal LANG nel suo notissimo trattato. Eppure lo stesso ERLANGER, credendo di distruggere i dubbi che sulla sua scoperta erano stati sollevati dal KORSCHULT, diede la prova palmare ch'essa era insussistente. Nella tav. 5^a del 22° volume del *Morphol. Jahrb.* l'ERLANGER riporta quattro fotogrammi da suoi preparati e accanto quattro figure schematiche che dovrebbero essere la traduzione dei fotogrammi e dimostrare la sua tesi. Ora se questi ultimi, provano che i preparati dell'ERLANGER non erano belli, dimostrano anche nel modo più convincente che non esistono nè le evaginazioni dell'endoderma, nè le due pleure figurate negli schemi!

Certo sarebbe desiderabile che qualche osservatore capace e coscienzioso riprendesse in esame le prime fasi dello sviluppo di *Paludina vivipara*; ma io non ho il più piccolo dubbio che il risultato sarebbe quello di trovare le cellule polari, come in tutti gli altri molluschi a segmentazione totale.

X. Sull' origine e sul significato del mesoblasto.

Ma non è solo in codesto grande gruppo di metazoi che si è riscontrata una tale origine delle strisce mesodermiche; anche negli anellidi dal macromero posteriore D si separa una cellula che con divisioni bilaterali dà origine a 2 o a 4 cellule polari. Questo s'è visto negli oligocheti, negli irudinei e in diversi policheti (2 *Nereis*, *Aricia*, *Spio*, *Amphitrite*). La sola notevolissima eccezione è quella di *Capitella* secondo l'EISIG; qui le due cellule polari non si formano da 4d, ma da due cellule simmetriche del 3° quartetto ectodermico 3c¹ e 3d¹, le stesse che negli opistobranchi originano i protoblasti dell' *Urniere*, il rene primitivo. Invece, da M (4d) in *Capitella* si ha una divisione bilaterale e da ognuna delle due sorelle formatisi si separano con una seconda divisione due piccole cellule che diventano le cellule polari del mesoderma larvale, il pedomesoblasto di EISIG. Questi risultati rimangono del tutto isolati finora e, come vedremo anche più avanti, sono diametralmente opposti a quelli osservati in tutti gli altri policheti. D'altra parte essi non possono essere revocati in dubbio, data la capacità e l'accuratezza di osservazione dell' EISIG, noto dunque una volta per sempre ch' essi sono inconciliabili con quanto esporrò circa l'origine e il significato dei due mesodermi.

Dai dati che ho fin qui riferito e che sono ormai numerosi, possiamo considerare come dimostrata l'asserzione del RABL e del MEYER che le strisce mesoblastiche originate da due teloblasti sono una formazione primitiva, mentre quella da due evaginazioni dell' endoderma è del tutto secondaria, e si riscontra solo in qualche forma specializzata, appartenente a phylum isolati, quali i Chetognati, i Brachiopodi e i Cefalocordati. A proposito dell' Anfiosso sarà bene ricordare che le cellule polari descritte dall' HATSCHEK non esistono, come hanno dimostrato, contemporaneamente e indipendentemente l'uno dall' altro, il LWOFF e l' WILSON.

Questi risultati della genealogia cellulare nei molluschi e negli anellidi hanno provata la falsità della teoria della gastrula e fatto cessare per sempre l'antico dibattito se il mesoblasto deriva dal foglietto interno o da quello esterno. Anzi, a mio modo di vedere, non si può neppure accettare l'esistenza di due foglietti embrionali nel senso

Haeckeliano, come pure sono ammessi anche da fieri avversari della teoria della gastrula, il KLEINENBERG per esempio. Se possiamo parlare di un foglietto esterno, di un ectoderma, non possiamo invece dare una personalità a un entoderma nel senso di un intestino primitivo. Infatti, tanto nei molluschi che negli anellidi al disotto dello scudo ectodermico si vanno formando elementi che diventeranno o mesomeri o entomeri, ma che costituiscono un ammasso cellulare, e non già uno o due foglietti distinti. E, secondo me, anche in metazoi elevatissimi quali gl'insetti e i mammiferi, come non si può certo parlare di una gastrula, non si può neanche dire che esista un foglietto endodermico. Nei secondi si separa secondariamente dall' ammasso interno un intestino primitivo, al modo istesso che si separano altri organi larvali quali la corda e le pleure, negli insetti invece tutto l'ammasso cellulare sottostante all' ectoderma è destinato a diventare „foglietto medio“, cioè mesoderma, essendo tutto l'epitelio intestinale proliferato dalle due invaginazioni ectodermiche, il proctodeum e lo stomatodeum.

Se noi non possiamo più sostenere una derivazione delle strisce mesodermiche o da un foglietto ectodermico o da un foglietto endodermico, possiamo tuttavia asserire ch'esse sono (con la eccezione di Capitella) strettamente imparentate con gli entomeri; primo, perchè si formano da D, dopo che questa cellula ha finito di generare ectomeri; secondo, perchè molto probabilmente dalle prime cellule mesodermiche si separano degli entomeri, anche quando le strisce mesodermiche sono già distintamente accennate; ciò è stato dimostrato da CONKLIN per Crepidula, ed è probabile che avvenga anche in Aplysia, in Umbrella, in Aricia, Spio, Nereis, Amphitrite. Se ulteriori ricerche metteranno fuori di dubbio queste ultime osservazioni noi avremo una dimostrazione facile e soddisfacente dell' asserzione del MEYER, che la formazione secondaria dei sacchi mesodermici, per evaginazione dell' endoderma, nella Sagitta e nell' Anfiosso non è che il ritardo, in uno stadio avanzato dello sviluppo, di quella separazione dei mesomeri dagli entomeri così precoce nei molluschi e negli anellidi.

Devo tuttavia aggiungere che, secondo me, l'WILSON nel suo ultimo e interessantissimo lavoro ('98) s'è troppo affrettato nel voler omologare ai piccoli entomeri e di Nereis e di altri policheti tutti i micromeri *m* di HEYMONS, di HOLMES (Planorbis) e di WIERZEJSKI (Physa). Tali micromeri *m*, come quelli, certamente omologhi, ch'io ho seguito in Aplysia, sono anteriori e superficiali rispetto alle grandi cellule mesodermiche. L'WILSON si basa sul confronto che fa il CONKLIN fra le cellule entomesodermiche di Crepidula e le grosse mesodermiche di Umbrella; ma ho già dimostrato più sopra che il confronto non

regge. Solo le mie *c*, *e*¹, e forse un paio di cellule omologhe a queste in *Umbrella*, possono paragonarsi per posizione e per destino ai quattro entomeri di *Crepidula* e alle piccole *e* dei policheti.

Questa già complicata questione dell'origine del mesoblasto s'è fatta ancor più complessa dopo che i recenti studi sulla genealogia cellulare hanno rivelato l'esistenza di un mesoblasto larvale, indipendente dalle strisce del mesoderma definitivo. LILLIE in *Unio*, CONKLIN¹) in *Crepidula*, WIERZEJSKI in *Physa*, HOLMES in *Planorbis*, MEISENHEIMER in *Dreissensia*, EISIG in *Capitella*, WILSON in *Aricia* hanno visto separarsi delle cellule provenienti dal 2° o dal 3° quartetto ectodermico (eccetto EISIG, vedi sopra), che penetrano in cavità e danno origine a organi larvali, principalmente alle cellule muscolari della trocofora o del veliger. L'esistenza di un pedomesoblasto è negata dal KOFOID e dal MEISENHEIMER per *Limax*, è dubbia per HEALTH in *Ischnochiton*, come lo è per me in *Aplysia*. Gli altri osservatori non ne parlano.

Così dunque il mesoblasto ha origini diverse, come aveva sostenuto EDUARD MEYER, ma, contrariamente a quello ch'egli riteneva facendo sua un'idea del KLEINENBERG, il mesoderma larvale avrebbe anch'esso una origine ben definita, come l'ha il mesoderma definitivo. E sembra anche probabile che corrisponda per la sua origine al parenchima dei turbellari, come lo stesso MEYER aveva supposto. Infatti l'WILSON, accogliendo i dubbi espressi dal MEAD sull'origine del mesoblasto nei POLICLADI, quale era nelle ricerche del LANG, volle fare delle osservazioni di controllo, studiando la genealogia cellulare in *Leptoplana*. È potè pervenire all'interessante risultato che non tutte le cellule del 2° e del 3° quartetto ectodermico si trasformano in mesoderma (parenchima), come credeva il LANG; ma che quattro cellule soltanto del 2° quartetto penetrano nell'interno e qui si dividono. Abbiamo così un mesoblasto prettamente radiale e di origine ectodermica. Non è possibile disconoscere la probabilissima parentela di questo mesoderma dei turbellari col mesoblasto larvale degli anellidi e dei molluschi. Quest'ultimo sarebbe dunque un residuo del parenchima dei turbellari e ricorderebbe ancora la sua origine radiale; il mesoderma definitivo invece sarebbe una formazione più recente e bilaterale.

Nei turbellari D sembra che non dia origine (come l'EISIG aveva supposto) a cellule mesodermiche, tuttavia accenna fin d'allora a prendere un carattere speciale, sia col dividersi per la 4ª volta prima degli

1) Il CONKLIN assicura che in *Crepidula* da cellule ectodermiche, provenienti da A, B e C si formano delle cellule pedomesoblastiche, ma finora non l'ha nè precisato, nè figurato.

altri tre macromeri, sia col mostrare qualchevolta una divisione eguale e simmetrica di 4d, mentre i prodotti della quarta generazione negli altri tre macromeri sono ineguali e irregolari.

Nei molluschi è notevolissimo il differenziamento di D appena si forma il quartetto basale. Non di rado è più grande degli altri tre macromeri, ma l'WILSON cade in errore quando afferma ('92, p. 454) „che vi è una definita relazione fra la legge della segmentazione spirale e il fatto che negli anellidi e nei molluschi il macromero sinistro (D) è invariabilmente il più grande.“ Talvolta, invece, i 4 macromeri sono eguali, talaltra C e D sono più piccoli di A e B; finalmente D può essere anche molto più piccolo degli altri tre. È più esatto dire che D diversifica dagli altri macromeri o per le dimensioni, od anche — cosa più importante — per il contenuto; ciò che si scorge in modo marcato in alcuni pteropodi, nella Hyalea, per esempio. In questa forma D ha un contenuto protoplasmatico senza vitello, senza lecitina e il protoplasma si colora più intensamente che quello degli ectomeri.

Qual' è il significato morfologico e fisiologico del mesoblasto? Il KLEINENBERG aveva emessa l'idea che le cellule sessuali non appartenessero nè all'ectoderma nè all'endoderma, e l'HATSCHEK aveva fatto la supposizione (abbandonata più tardi) che il mesoderma stesse a rappresentare appunto le cellule sessuali. L'ipotesi fu accolta dal RABL, poi dal MEYER e recentemente dall'EISIG; anzi il MEYER con fervida fantasia volle farci assistere alla trasformazione ideale di glandule sessuali metameriche in sacchetti celomatici muscolari, rappresentandoci gl'immaginari progenitori dei turbellari attuali e degli anellidi come dei robusti predatori pelagici, costretti poi dai pesci e da altri predatori più forti di loro a nascondersi fra le pietre o sul fango del fondo

Lasciando nel campo della fantasia questi voli, noi possiamo tuttavia accogliere l'ipotesi, primieramente enunciata dall'HATSCHEK, come ragionevole e probabile. Ma essa darebbe una spiegazione del significato morfologico e fisiologico del mesoblasto definitivo soltanto, mentre ci lascia all'oscuro su quello del mesoblasto larvale. Vero è che il MEYER credette girare la difficoltà negando a quest'ultimo una origine definita e considerandolo come l'abbozzo di organi diversi, avente origini indeterminate e diverse. Ma, poichè il mesoblasto larvale ha dei teloblasti determinati, la difficoltà rimane; nè la risolve l'EISIG quando suppone che le cellule polari dei due mesodermi derivino da un terzo elemento comune. Questo esiste certamente, ma non può essere che l'uovo; e così non sappiamo niente di più, benchè nessun dubbio ci possa essere che tutti gli organi abbiano la loro prima origine nell'uovo!

XI. Le prime fasi dello sviluppo del *Pneumoderma mediteraneum* VAN BEN.

Verso la fine di ottobre e sul principio di novembre si pescarono nel Golfo di Napoli parecchi esemplari di questa specie. Alcuni deposero le uova e, come gli altri pteropodi, sul far della notte; quindi al mattino successivo, quando potei osservarle, erano abbastanza avanzate nello sviluppo, arrivando fino a 60 blastomeri. Ho potuto studiare l'origine del mesoderma, che riferisco brevemente, premettendo un cenno sulle uova e sul nidamento, a tutt'oggi sconosciuti.

Il nidamento consta di una sfera mucosa di circa 3 cm di diametro, perfettamente trasparente e nella quale sono immerse le uova. La sfera è trattenuta sul fondo da una specie di peduncolo mucoso e attaccaticcio. Ogni uovo è circondato da una capsula trasparente; anche il vitello è trasparente e incolore. Le uova viventi, capsula compresa, hanno il diametro di mm 0,16—0,19.

Le due prime segmentazioni danno 4 blastomeri eguali. A e C sono superiori, B e D inferiori; questi ultimi formano al polo vegetale un solco polare dessiotropico. La segmentazione è regolare, e dopo formati i tre quartetti ectodermici, alla fase tipica di 24 blastomeri, D si divide con fuso radiale leiotropico e si ha così $4d = M$. Quando i blastomeri sono 56, si ha la divisione bilaterale di M; e a 60—61 si separano le due piccole *m* anteriormente situate rispetto a MM. Queste poche osservazioni concordano interamente con quelle da me fatte su *Aplysia*.

Napoli, Stazione Zoologica.

Nachdruck verboten.

Ueber centrale Endstätten des Nervus octavus der Taube.

VON ADOLF WALLENBERG in Danzig.

Mit 14 Abbildungen.

Ventral vom lateralen Rande des caudalen Kleinhirnabschnittes mündet bei der Taube der dem Nervus cochlearis der Säuger homologe dorsale Teil des Nervus octavus in die dorsolaterale Ecke der Oblongata ein. Proximalwärts und ventralwärts von diesem ziehen aus dem neben dem Bulbus liegenden Ganglion vestibulare die äußerst starken Fasern des ventralen VIII-Abschnittes, des Vestibularis, in breitem Zuge durch das Corpus restiforme hindurch ihren Endstätten zu. Eine Nadel, welche an der lateralen Kante der caudalen Klein-

hirnrinde entlang in ventrolateraler und zugleich etwas proximaler Richtung geführt wird, streift Rinde und den darunter liegenden „Eckkern“ (BRANDIS)¹⁾ und zerstört dorsal die einstrahlenden Cochlearisfasern, ventral und proximal den Vestibularis central vom Ganglion vestibulare (Fig. 8). Der untere Kleinhirnarmliegt dabei vollständig außerhalb des Stichkanals, es ist auch nicht anzunehmen, daß er bei der gewählten Richtung etwa indirect durch Druck leidet, ohne daß auch andere Teile des Bulbus in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Untersuchung mit der MARCHI-Methode ermöglicht in diesem Falle eine genaue Verfolgung aller VIII-Fasern zu ihren centralen Endstätten, und ich halte es trotz der schönen, bis zu einem gewissen Grade abschließenden Untersuchungen von BRANDIS (a. a. O.) und Anderen nicht für überflüssig, diese immerhin seltene Gelegenheit zu benutzen und zu kontrollieren, welche Centren dem directen Einfluß von Octavusfasern unterliegen. — Wir sehen auf Fig. 8—11 den Cochlearis mit seinen mittelstarken Fasern (conform mit den Resultaten von BRANDIS) im „Eckkerne“ und in den beiden Abteilungen des „großzelligen Kernes“ endigen, zwischen die sich proximalwärts der Halbmond des „kleinzelligen Kernes“ drängt. Schon BRANDIS hat angegeben, daß der kleinzellige Kern nicht als Acusticusendstätte betrachtet werden darf, ich kann dieses nur bestätigen. Vereinzelt Fasern gelangen auf dem Wege des „Bogenzuges“ zum Hilus des gekreuzten kleinzelligen Kernes und verschwinden dort (Fig. 7—9). Bei Zerstörung des großzelligen Kernes habe ich diese Fasern zur Umgebung des gekreuzten kleinzelligen Kernes in großer Zahl gesehen (vgl. meine Arbeit „über die secundäre Acusticusbahn der Taube“ dieser Anzeiger Bd. 14, No. 14). Bemerkenswert ist die starke Ausdehnung des „Eckkernes“ in proximaler Richtung bis zum frontalen Ende des kleinzelligen Kernes hin (Fig. 10—11), wobei jener allmählich ventromedialwärts sich den Vestibularisendstätten nähert, um schließlich mit ihnen zu verschmelzen (Fig. 11).

Die Vestibularisfasern, durch ihr starkes Kaliber leicht von den Cochleariswurzeln, aber auch leicht von anderen Elementen des betreffenden Querschnittes zu trennen, gehen in medialer Richtung zum Acusticusfelde (Fig. 8—12 a) mit seinen großzelligen Gangliennmassen, die sich dorsal und proximal in den „Processus cerebelli“ (BRANDIS) und den lateralen Kleinhirnkern fortsetzen. Es ist aber nur ein Teil der Vestibularisfasern, welcher an dieser bekannten Stelle endigt. Daneben lassen sich die geschwärzten Elemente verfolgen:

1) Arch. f. mikr. Anat., Bd. 43, p. 96 u. f.

1) in das centrale Höhlengrau medial vom großzelligen, auf weiter proximalwärts angelegten Schnitten auch medial vom kleinzelligen Kerne (Fig. 10—12). Es sind das spärliche Degenerationen. 2) Innerhalb des Acusticusfeldes caudalwärts als „spino-bulbäre“ Vestibulariswurzel bis hinab zu der Höhe, wo der Centralkanal sich eben geöffnet



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

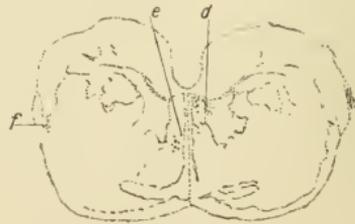


Fig. 5.



Fig. 6.

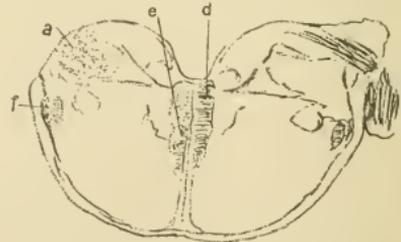


Fig. 7.



Fig. 8.

kleinz. Kern

Eckkern grossz. Kern

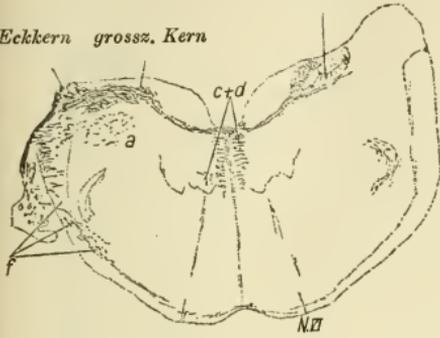


Fig. 9.

*kleinz. Kern
grossz.
Kern*

*Vesti-
bularis*

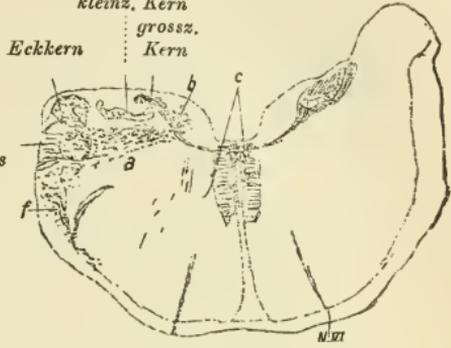


Fig. 10.

*kleinz. Kern
Eckkern grossz. Kern*

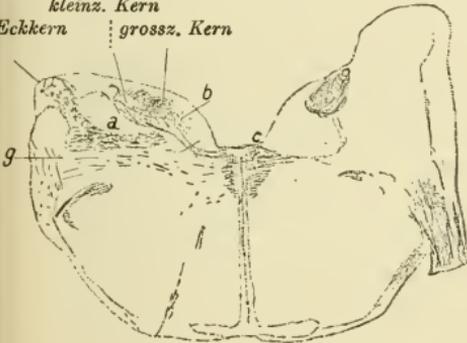


Fig. 11.



Fig. 12.

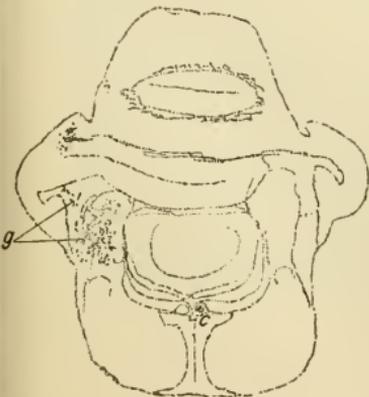


Fig. 13.

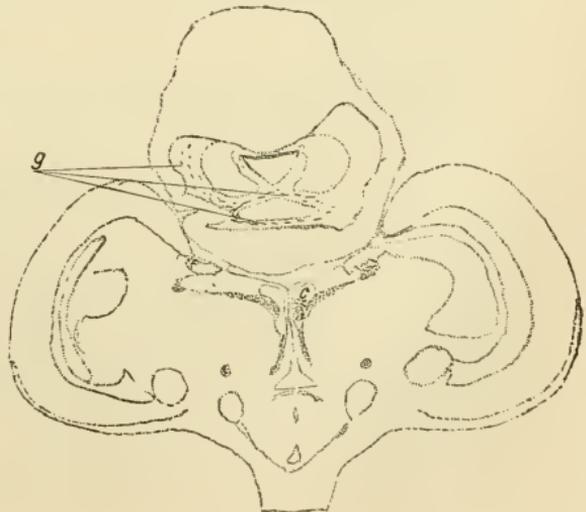


Fig. 14.

hat (*a* in Fig. 6—7). 3) Dicke Fasern überschreiten medialwärts und ventralwärts das Acusticusfeld und finden ihr Ende zum Teil im Abducenskern derselben Seite (Fig. 9 *c* u. *d*), größtenteils im prä dorsalen Längsbündel derselben (Fig. 8 *e*) und im hinteren Längsbündel der gekreuzten Seite (Fig. 9 *c* u. *d*). Die zuletzt genannten laufen teils frontalwärts und enden im Trochlearis-Oculomotoriuskerne (*c* Fig. 14), teils ziehen sie spinalwärts und splitteln im Hypoglossuskerne und via Vorderstrang des Halsmarks um die Zellen der medialen Vorderhornhälfte des obersten Cervicalmarks auf (*d* Fig. 1—8). Die ventral vom hinteren Längsbündel der gleichen Seite sichtbaren Fasern rücken an der caudalen Bulbusgrenze bis zur ventralen Peripherie des Vorderstranges und endigen wahrscheinlich im Vorderhorne unterer Rückenmarksabschnitte (Fig. 1—8 *e*). 4) Gleich beim Eintritt des Vestibularis in die laterale Fläche der Oblongata sieht man dicke Fasern in ventraler Richtung abschwanken, welche nur zum kleinen Teile innerhalb der Substantia reticularis verschwinden (Fig. 8), ihrer Mehrzahl nach jedoch caudalwärts umbiegen und längs des Innenrandes des Corpus restiforme resp. der Kleinhirnseitenstrangbahn zum Hinterseitenstrange des Rückenmarkes hinabsteigen (*f* Fig. 2—10). Auch hier (*f* Fig. 1) legen sich die dicken Fasern medial vom Tract. cerebello-spinalis dorsalis zwischen diesen und den Tractus thalamospinalis aus der FOREL'schen Kreuzung. Wie weit sie innerhalb des Rückenmarkes hinabreichen, wo sie schließlich endigen, weiß ich nicht anzugeben, da ich leider nur das Halsmark untersuchen konnte. 5) Directe Vestibularisfasern steigen mit dem Corpus restiforme zum Kleinhirn empor und endigen größtenteils im lateralen Kleinhirnerne, einige streben scheinbar der Rinde zu (?), andere wiederum kreuzen zu den centralen Kernen der gegenüberliegenden Kleinhirnhälfte (*g* Fig. 11—14).

Die zuletzt beschriebenen Vestibularisfasern zum Kleinhirn bilden eine „directe sensorische Kleinhirnbahn“ im Sinne EDINGER's (siehe das Schema Tafel I in der 6. Auflage seiner „Vorlesungen“ 1900). Daß indirect getroffene Fasern aus dem Corpus restiforme dabei beteiligt sind, halte ich aus dem oben angeführten Grunde für unwahrscheinlich. Das gleiche gilt von den zum Hinterseitenstrange des Rückenmarkes absteigenden directen Vestibulariselementen (*f* der Figuren), die in ihrem Verlauf, in ihrer Lage medial von der Kleinhirnseitenstrangbahn vollständig dem sogenannten „intermediären“ System bei Säugern entsprechen, das nach BECHTEREW¹⁾ und BIEDL²⁾

1) Neurol. Centralbl. 1895, p. 929.

2) Neurol. Centralbl. 1895, No. 10 und 11.

bekanntlich eine absteigende Kleinhirnbahn bilden soll. Ich möchte bei dieser Gelegenheit darauf hinweisen, daß bei der Zerstörung des Corpus restiforme, wie sie von BIEDL (a. a. O.) als Ursache der absteigenden Degeneration geschildert worden ist, ausdrücklich eine Mitverletzung des Vestibularis zugegeben wurde (p. 494). Diese Mitverletzung würde auch (falls wir berechtigt sind, so weitgehende Analogien zwischen Vogel- und Säugergehirn anzunehmen) eine ausreichende Erklärung für die von BIEDL im hinteren Längsbündel und im Vorderseitenstrangreste gefundenen „descendirenden Kleinhirnfasern“ abgeben. Denn sie entsprechen vollständig den unter 3) genannten directen Vestibularisfasern zum Vorder- und Vorderseitenstrange des Rückenmarkes via hinteres Längsbündel, prädorsales Bündel und, ganz vereinzelt, Substantia reticularis. Alle unter 3) aufgezählten Degenerationen (*c*, *d*, *e* der Figuren) sind ihrem ganzen Verlauf und ihrer Endigung nach identisch mit den von mir nach Zerstörung der Vestibulariskerne gesehenen und beschriebenen ¹⁾ Elementen, die ich damals lediglich als secundäre, aus den Kernen entspringende ansehen mußte. Angesichts der oben geschilderten Befunde muß ich einen Teil dieser Fasern als primäre, als directe Vestibularisfasern deuten, und es ist principiell von Bedeutung, daß der Nerv, dessen Function mit der Aufrechterhaltung des Gleichgewichtes und dem Tonus der gesamten Körpermuskulatur in so enger Verbindung steht, nicht nur auf dem Umwege durch seine centralen Endstätten mit dem Kleinhirn einerseits, den motorischen Kernen andererseits zusammenhängt, sondern auch directe Fasern in diese Centren sendet.

Résumé: 1) Als primäre Endstätten des N. cochlearis der Taube sind, conform mit BRANDIS, der „Eckkern“ und die beiden Abteilungen des „großzelligen“ Kernes anzusehen, während der „kleinzellige Kern“ kein Acusticuscentrum bildet.

2) Der „Eckkern“ reicht proximalwärts bis zum frontalen Pole des „kleinzelligen Kernes“ hinauf und schließt sich dabei in ventromedialer Richtung den Endstätten des Vestibularis an.

3) Die Fasern des N. vestibularis enden

a) im Acusticusfelde mit seinen Fortsetzungen zum Kleinhirn (Nucleus processus cerebelli, lateraler Kleinhirnkern) und zum caudalen Bulbus („bulbo-spinale“ Vestibulariswurzel);

b) im centralen Höhlengrau medial vom großzelligen, weiter proximalwärts medial vom kleinzelligen Kerne;

c) im gleichseitigen Abducenskerne, im gekreuzten Trochlearis-

1) Dieser Anzeiger, Bd. 14, p. 353.

und besonders im gekreuzten Oculomotoriuskerne via hinteres Längsbündel, soweit 4. und 3. Kern in Betracht kommt;

d) im gekreuzten XII. Kerne und im gekreuzten Vorderhorne des Cervicalmarkes via hinteres Längsbündel.

e) Directe Vestibularisfasern können zum gleichseitigen ventralen Vorderstrang- und Vorderseitenstrangrande verfolgt werden (via praedorsales Längsbündel und *Formatio reticularis*);

f) directe Vestibularisfasern zum Hinterseitenstrange der gleichen Seite, medial von der Kleinhirnseitenstrangbahn, dem „intermediären System“ (LÖWENTHAL), BECHTEREW-BIEDL's „centrifugaler Kleinhirnbahn“ bei Säugern entsprechend;

g) directe Vestibularisfasern gelangen mit dem *Corpus restiforme* in das Kleinhirn und enden in den centralen Kernen beider Seiten sowie vielleicht (?) in der Rinde der gleichen Seite. Das ist EDINGER's „directe sensorische Kleinhirnbahn des *Acusticus*“.

Bei f und g ist eine Mitbeteiligung von Kleinhirnfasern aus dem *Corpus restiforme*¹⁾ zwar möglich, aber sehr unwahrscheinlich. Es bilden die hier geschilderten Resultate eine willkommene Ergänzung meiner seitdem mehrfach von mir bestätigten Befunde über die centrale Hörbahn der Taube.

Nach Abschluß der vorliegenden Arbeit habe ich im *Neurolog. Centralblatt* (1899, p. 788) das Referat über eine Arbeit von U. DEGANELLO (*Asportazione dei canali semicirculari, degenerazioni consecutive nel bulbo e nel cervelletto*, *Riv. speriment. di Freniatria* XXV) gelesen. Der Autor hat nach Exstirpation der Bogengänge bei Tauben doppelseitige Degeneration im *Bulbus* und *Cerebellum* beobachtet. Ob diese Degenerationen mit den von mir gefundenen identisch sind, läßt sich aus dem Referate allein nicht entnehmen.

Nachdruck verboten.

Ueber die Methode von P. KRONTHAL zur Färbung des Nervensystems.

Von H. K. CORNING in Basel.

In dem *Neurologischen Centralblatt* vom 1. März 1899 veröffentlichte P. KRONTHAL eine Methode der Färbung von Nervenzellen, die ähnliche Bilder liefern soll, wie die GOLGI'sche Silbermethode, ohne

1) Vergleiche die Untersuchungen von FRIEDLÄNDER über das Rückenmark und Kleinhirn der Vögel, *Neurolog. Centralbl.* 1898, p. 352.

an dem Nachteil zu leiden, daß größere oder kleinere Niederschläge störend einwirken. Ich habe im vergangenen Sommer die Methode zu Curszwecken benutzt und zwar mit recht gutem Erfolge. Vielleicht hat daher die folgende Notiz für die Fachgenossen Interesse.

KRONTHAL behandelte seine Objecte (Rückenmark, Großhirn, Kleinhirn u. s. f.) 5 Tage lang mit einer Mischung, die aus gleichen Teilen einer gesättigten Lösung von ameisensaurem Blei und 10-proc. Formol bestand, sodann auf weitere 5 Tage mit einer Mischung von frisch zubereitetem Schwefelwasserstoffwasser und 10-proc. Formol zu gleichen Teilen. Die Objecte, die nach keiner Seite hin mehr als 8 mm Länge besitzen durften, wurden dann mit steigendem Alkohol gehärtet, in Celloidin eingebettet und die Schnitte mit Carbolxyloil aufgehellt. Durch die Bildung von Schwefelblei wurden die Nervenzellen mit ihren Ausläufern, besonders auch die Axencylinder schwarz oder braun gefärbt.

Ich habe die Methode genau nach der Vorschrift von KRONTHAL gehandhabt, mit einer Modification, die darin bestand, daß ich die Stücke vor dem Einlegen in das Formolameisensaures Bleigemisch mit 10-proc. Formol verhärtete. Zum Teil war das benutzte Material vor zwei Jahren in 10-proc. Formol gehärtet worden, ohne daß die Klarheit der Präparate eine Einbuße erlitt. Ferner habe ich das ameisensaure Blei nicht, wie es KRONTHAL angiebt, aus einer gesättigten Lösung von essigsaurem Blei durch Einträufeln von Ameisensäure ausgefällt, sondern das von MERCK bezogene Plumbum formicum angewandt. Die Resultate, die ich an den mit 10-proc. Formol vorbehandelten Stücken erhielt, waren entschieden besser, als die durch directes Einlegen in die Plumbum formic.-Formolmischung gewonnenen — besonders beim Rückenmark neugeborener Katzen war der Unterschied recht auffällig.

Leider dringen die Flüssigkeiten, wie auch KRONTHAL angiebt, nicht über 3—4 mm in die Tiefe der Stücke ein, ein Uebelstand, dem ich dadurch abzuhelfen suchte, daß ich einen constanten Strom von Schwefelwasserstoff durch 10-proc. Formollösung leitete, in der Hoffnung, daß die reichliche Zufuhr des frischen Gases die Reaction ausgiebiger gestalten würde. Leider war dies nicht der Fall.

Bei jüngeren Tieren (Rückenmark von neugeborenen Katzen) gelingt die Reaction recht gut. Bei Embryonen (Huhn und Maulwurf) hatte ich nur vereinzelte Erfolge, in der Färbung der Axencylinder, welche zur Bildung der vorderen Wurzeln zusammentreten, sowie auch in der Darstellung einzelner von den Spinalganglienzellen ausgehender Fortsätze.

Durch Celloidineinbettung wird die Färbung etwas geschädigt, durch Paraffineinbettung zum größten Teil zerstört. Man schneidet daher die Stücke am besten aus freier Hand oder zwischen Hollundermark, nach Umgießen mit dicker Celloidinlösung.

Ich habe zum Aufhellen die verschiedensten ätherischen Oele, auch Kreosot, Terpentin, Xylol und Carbolxylol versucht. Am besten bewährte sich frisches (helles) Nelkenöl, doch entfernte ich dasselbe nach Möglichkeit, vor dem Einschluß in Canadabalsam. Mit Kreosot und Carbolxylol hatte ich besonders ungünstige Erfahrungen.

Ich untersuchte: Rückenmark der erwachsenen und der neugeborenen Katze, Medulla oblongata, Brücke, Vierhügelregion, Großhirn, Kleinhirn, periphere Nerven und Spinalganglien des Menschen und der Katze, Embryonen von Huhn und Maulwurf. Die Methode leistet bei vielen, aber nicht bei allen Objecten Vorzügliches. Ganz ausgezeichnet schön werden die großen Vorderhornzellen, manchmal sind auch die kleinen Zellen der Substantia gelatinosa Rolandi gut gefärbt. Häufig sind bloß einzelne Teile von Zellen gefärbt, so z. B. bloß Fortsätze oder einzelne Partien des Zelleibes sowie der Zellkern. Die PURKYNĚ'schen Zellen habe ich niemals in der vollendeten Schönheit darstellen können, wie das mit Hilfe der GOLGI'schen Silbermethode so leicht gelingt. Doch ist die Färbung der größeren Fortsätze weit besser als mit Karmin zu erreichen. Eine gute Färbung der Fortsätze der Spinnenzellen und der Korbzellen des Kleinhirns blieb aus, obgleich die Kerne der Zellen sich intensiv schwarz färbten. Sehr schön ließen sich dagegen die Faserung der Molecularschicht des Kleinhirns, sowie die „Körbchen“ darstellen, und zwar nach längerem Aufenthalte der Stücke in dem Formolameisensauren Bleigemisch. Ueberhaupt gelingt die Färbung der Axencylinder um so besser, je länger die Stücke in der Lösung des Bleisalzes lagen, während für Zellen und Dendriten 4—5 Tage genügen.

Von besonderem Werte dürfte sich die Methode für das Studium der Medulla oblongata des Erwachsenen und der Tiere erweisen, wo die Silbermethode von GOLGI im Stich läßt. Die Menge von Ganglienzellen, die bei der Katze in der Brückenfaserung eingestreut sind, ist geradezu verblüffend, besonders längs der Raphe finden sich größere Mengen von kleinen Ganglienzellen.

Am Pes hippocampi der Katze, den ich vor 1 $\frac{1}{2}$ Jahren in 10-proc. Formol eingelegt hatte und nach 10-tägigem Aufenthalt in der Lösung des ameisensauren Bleies 14 Tage lang mit Formolschwefelwasserstoff behandelte, erhielt ich eine gute Färbung der charakteristischen Zellen der Fascia dentata. Die Pyramidenzellen der Großhirnrinde färben

sich gut — doch erhält man nie isolirte Zellen, wie bei der Anwendung der GOLGI'schen Silber- und Sublimatmethode. Aber für Curszwecke sind die Präparate weit brauchbarer als die bisher mit Hilfe der Karminfärbung gewonnenen. Jedenfalls wird sich die Methode gerade wegen der Vollständigkeit der Resultate unter den Pathologen bald Freunde erwerben.

Was die Neuroglia anbelangt, so erhielt ich nur ganz vereinzelte Färbungen. Einige sternförmige Zellen wurden in der weißen Substanz des Kleinhirns und des Großhirns dargestellt, ferner am Rückenmark der erwachsenen Katze einzelne Neurogliazellen, deren periphere Fortsätze ein Stück weit zu verfolgen waren. Die Kerne der Gliazellen werden ganz regelmäßig gefärbt.

Das Gesagte wird wohl genügen, um zu Versuchen mit der Methode aufzumuntern. Ich glaube, daß sie zunächst in mikroskopischen Cursen zur Darstellung der Ganglienzellen des Rückenmarks, des Großhirns und der Medulla oblongata, sowie der PURKYŇE'schen Zellen und der Faserung des Kleinhirns Anwendung finden dürfte. Zur Darstellung von Secret und Drüsengängen scheint sie nicht geeignet zu sein. Ihre Vorzüge zum Studium pathologischer Processe und zur makroskopischen Differenzirung von weißer und grauer Substanz hat KRONTHAL hervorgehoben — besonders in Bezug auf letzteren Punkt kann ich ihm beipflichten.

Basel, 20. Dec. 1899.

Bücherbesprechung.

E. Zuckerkandl, Atlas der topographischen Anatomie des Menschen. I. Heft. Kopf und Hals. In 219 Figg. mit erläuterndem Texte. Wien und Leipzig, Wilh. Braumüller, 1900. 219 SS. 8°. Preis 12 M.

Der Atlas, dessen erstes Heft, enthaltend Kopf und Hals, im November 1899 erschienen ist, bringt Ansichten von Körpergegenden, wie sie Verf. in den Vorlesungen über topographische Anatomie seinen Schülern vorzuführen pflegt. Das zweite Heft (Brusthöhle) sollte wenige Wochen nach dem ersten erscheinen, ist aber z. Z. (Mitte Januar) noch nicht ausgegeben. Drei weitere Hefte sollen die Topographie der Bauchhöhle, des Beckens und der Extremitäten behandeln. Das Werk soll in zwei Jahren vollendet vorliegen.

Sehr richtig scheinen dem Unterzeichneten folgende Sätze aus der Ankündigung ZUCKERKANDL's, die für alle Tadler von naturgetreuen Abbildungen in Atlanten, d. h. der „Veduten“ gegenüber den früher

allgemein und leider vielfach auch jetzt noch üblichen „componirten Landschaften“, hier wiedergegeben werden sollen, — zugleich als Antikritik pro domo:

„Da ähnlich wie bei der künstlerischen Darstellung eines Gegenstandes, auch in der Anatomie die individuelle Auffassung ein bestimmendes Moment bildet, zeigt jeder anatomische Atlas seine Eigentümlichkeiten, und so wird dann der Kenner in dem vorliegenden Werke manche Abbildung finden, welche bisher in unserer Literatur fehlte.“

„Noch sei bemerkt, daß ich mich nicht strenge an das in den Lehrbüchern als typisch Geltende gehalten, sondern vielmehr die an den zur Darstellung ausgewählten Objecten vorgefundenen Varietäten unverändert aufgenommen habe.“

Bedenklich erscheint dem Unterzeichneten die Fig. 54: „Topographie des Chiasma nervorum opticorum und der Hypophyse.“ Da ist — ohne irgendwelche Bemerkung über manuelle, absichtliche Verschiebung — die Hypophysis vor dem Chiasma, zwischen den beiden nach den Orbitae ziehenden Sehnerven abgebildet, und im Text heißt es: „Vor dem Chiasma flankirt von den Sehnerven die Hypophyse mit dem Infundibulum.“

Im Uebrigen soll nicht auf eine Kritik von Einzelheiten eingegangen werden. Man mag mit dieser oder jener Abbildung weniger einverstanden sein — jedenfalls können aus diesem Atlas des erfahrenen Wiener Anatomen nicht nur Studierende und Aerzte, sondern auch in Topographie bewanderte Anatomen manches lernen! B.

Personalialia.

Jena. An Stelle von Dr. H. BRAUS ist Dr. R. THOMÉ, bisher histologischer Assistent am physiologischen Institut in Breslau, als Assistent an der anatomischen Anstalt hier getreten.

Dorpat-Jurjeff. Dr. V. SCHMIDT hat seine Stellung als Prosector am vergleichend-anatomischen Institut aufgegeben und sich als Privatdocent für Histologie und Embryologie an der naturwissenschaftlichen Facultät der Kaiserlichen Universität in St. Petersburg habilitirt.

Abgeschlossen am 18. Januar 1900.

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.

XVII. Band.

≈ 31. Januar 1900. ≈

No. 6 und 7.

INHALT. Aufsätze. **Emil Holmgren**, Noch weitere Mitteilungen über den Bau der Nervenzellen verschiedener Tiere. Mit 17 Abbildungen. p. 113—129. — **Ivar Broman**, Ueber Bau und Entwicklung der Spermien von *Bombinator igneus*. Mit 24 Abbildungen. p. 129—145. — **H. C. Redeke**, Die sogenannte Bursa Entiana der Selachier. Mit 3 Abbildungen. p. 146—159. — **K. v. Bardeleben**, Bücherbesprechung. p. 159. — **Anatomische Gesellschaft**. p. 160.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Noch weitere Mitteilungen über den Bau der Nervenzellen verschiedener Tiere.

Von Dr. EMIL HOLMGREN in Stockholm.

Mit 17 Abbildungen.

Dr. F. K. STUDNIČKA hat neulich eine Mitteilung im Anat. Anz. (Bd. 16, No. 15/16) veröffentlicht, in welcher er in einer mir sehr erfreulichen Weise meine Entdeckung von Saftkanälchen in Ganglienzellen bestätigt. Er hält indessen für wahrscheinlich, daß meine Kanälchen durch Confluenz von „Alveolen“ zu Stande kämen, und begründet diese Auffassung auf Beobachtungen, die er u. a. an spinalen und bulbären Nervenzellen von *Petromyzon* hat machen können. — Gleichzeitig habe ich im Anat. Anzeiger eine Mitteilung publicirt, wo ich an der Hand meiner dargelegten Befunde behaupten zu können glaubte, teils daß meine Kanälchen mit speciellen Wandungen aus-

gestattet waren, teils auch daß dieselben mit extracellulären Bahnen in directer Verbindung stehen konnten. Dasselbst hatte ich desgleichen die Vermutung hervorgehoben, daß die fraglichen Kanälchen lymphatischer Natur wären.

Die Identität meiner Saftkanälchen mit den GOLGI'schen intracellulären Netzen („apparato reticolare“) hatte ich schon vorher vermutet (Anat. Anz., Bd. 16, No. 7) und konnte in meiner ange deuteten Abhandlung, an der Hand gelungener Chromsilberbilder, diese Auffassung als beinahe ganz sicher giltig machen. STUDNIČKA hat sich auch dieser Auffassung angeschlossen (l. c.).

Die allgemeine Verbreitung meiner Kanälchen war ich auch im Stande darzulegen. Dieselben treten nicht nur bei verschiedenen Tier-species, sondern auch bei verschiedenen Nervenzellenkategorien auf.

Als die genannten Hefte des Anat. Anz., wo STUDNIČKA's Mitteilung eingeführt war, publicirt wurde, war ich selbst eben mit den Nervenzellen von Petromyzon beschäftigt; und da ich die bulbären Ganglienzellen des genannten Cyclostom für die Darlegung eigener Wände der Kanälchen geeignet gefunden habe, will ich hier, um STUDNIČKA's Behauptungen einigermaßen zu corrigiren und zu vervollständigen, meine bezüglichen Ergebnisse schon jetzt publiciren. Es ist nämlich meine Absicht, binnen kurzem eine umfangreichere Arbeit zu veröffentlichen, in der alle meine Befunde mit Bezug auf die Ganglienzellen verschiedener Tiere dargelegt werden.

Ehe ich indessen meine Befunde von Petromyzon erwähne, möchte ich vorher über einige Befunde an höheren Vertebraten berichten, die eine differenzirte Abgrenzung der Kanälchen als sehr wahrscheinlich machen.

In dieser Hinsicht will ich zuerst an die Befunde erinnern, die ich schon in meinem letzten Aufsätze (Anat. Anz., Bd. 16, No. 15/16) erwähnt habe. Ich habe daselbst hervorgehoben, daß man z. B. an den Spinalganglienzellen des Kaninchens mit Toluidin-Erythrosin — wobei die Nachfärbung mit Erythrosin so lange wie möglich einwirken soll — sehr deutlich beobachten kann, daß die fraglichen Kanälchen intensiv und glänzend rot gefärbte Wände erhalten, wodurch sich die Abgrenzungen der Kanälchen vom Zellprotoplasma deutlich abheben. Diese so optisch differenzirten Abgrenzungen gehen direct in den Wänden extracellulärer Bahnen über, mit denen die Kanälchen communiciren. Schon diesen Erfahrungen gemäß scheinen mir die Kanälchen nicht ohne weiteres als einfache Lücken der Nervenzellen, sondern vielmehr als gefäßartige Bildungen aufgefaßt werden zu sollen. — Die eben genannten Bahnen breiten sich dicht an den Ganglienzellen aus.

Sowohl bei dem Kaninchen und anderen Mammalien, als bei den Vögeln findet man, wie ich schon vorher berichtet habe (l. c.), hier und da in den spinalen Nervenzellen Kanälchen, die sich wie eine Guirlande um den Kern herum ordnen. Innerhalb dieser Guirlande ist die Tigroidssubstanz wenig vorhanden, während ein deutlich ausgesprochener Randschollenkranz solcher Substanz außerhalb derselben auftritt. Der tigrolytische Proceß findet während wenig excessiver activer Zustände dieser Nervenzellen mehr ausschließlich innerhalb der genannten Guirlande statt. — Ich habe deshalb mit Bezug auf das Endoplasma der Zelle von einer extracaniculären und einer infracaniculären Zone gesprochen. Meine folgenden Untersuchungen haben mir nun indessen gezeigt, daß innerhalb der „infracaniculären Zone“ zahlreiche Kanälchen vorhanden sind, obgleich sie nicht dilatirt sind und deswegen nicht besonders deutlich hervortreten. Man könnte deshalb besser von einer extracaniculären und einer canaliculären Zone sprechen. Schon dieses Verhältnis, daß also der tigrolytische Proceß nur innerhalb der canaliculären Zone stattfindet, hat mir die Frage erweckt, ob nicht möglicherweise das resp. quantitative Vorhandensein der Tigroidssubstanz in den Nervenzellen in einer gewissen Relation zu den mehr oder weniger zahlreichen intracellulären Kanälchen stehen könnte. Diese meine Vermutung ist durch meine weiteren Studien noch mehr begründet worden. Hier und da an den Nervenzellen der Mammalien und sehr oft an denjenigen der Vögel, der Amphibien, der Teleostier, der Selachier, der Cyclostomen, sowie auch der Crustaceen findet man nämlich, ganz wie ich es zuerst an *Lophius* (Anat. Hefte, Heft 38) gefunden und beschrieben habe, daß an einer circumscribten Partie des Kernes eine besondere Tigroidansammlung zu Stande kommt, wodurch der resp. Kernumfang mehr oder weniger eingebuchtet wird. Nun habe ich gefunden, daß in der Regel diese besondere Tigroidansammlung einer besonderen Anhäufung von dilatirten Kanälchen entspricht. Bemerkenswert ist desgleichen, daß die so unvergleichlich reichlich kanalisirten Nervenzellen der Vögel auch mit Tigroidssubstanz besonders reichlich versehen sind. Unter den Selachiern haben die Nervenzellen von *Acanthias* sehr wenig von Tigroidssubstanz, während diejenigen von *Raja* damit besonders reichlich beladen sind. Die Zellen von *Acanthias* sind auch an Kanälchen unvergleichlich arm, während die bei *Raja* damit gut versehen sind. — Es scheint mir deshalb ziemlich nahe an der Hand zu liegen, besondere Tigroidansammlungen im Anschluß an bestimmte Kanälchenausbreitungen zu setzen — wie man ja auch schon a priori gewissermaßen vermuten könnte.

Wie ich oben angedeutet habe, sehe ich schon in dem Verhältnisse, daß die Kanälchen bei rite ausgeführter Tinction mit Toluidin-Erythrosin optisch differenzierte Abgrenzungen erhalten — welche Wände direct in die Wandungen extracellulärer Bahnen übergehen — Momente, die gegen die einfache spaltenartige Natur der Kanälchen sprechen. Meine weiteren Studien in Bezug auf die principiell so wichtige Frage, ob die Kanälchen eigene Wände besitzen oder nicht, haben mich davon überzeugt, daß die Kanälchen in der That eigene Begrenzungen haben, ja, daß sie gewiß nicht einmal im Zellkörper entstanden, sondern in die Zelle hineingedrungen sind.

Ich habe in meinen vorigen Abhandlungen als Fixirungsmittel der Nervenzellen das pikringesäuerte Sublimat als das geeignetste empfohlen. Ganz gewiß wird auch dieses Gemisch als sehr vortrefflich bestehen, aber so weit ich sehen kann, hat dasselbe einen gefährlichen Concurrenten in APÁTHY's Sublimatgemisch (Sublimat-Alkohol-Eisessig; Fixirung nicht mehr als 6 Stunden!). Dasselbe combinirt ja die so treu fixirenden Eigenschaften von CARNOY's Gemisch mit der ausgezeichneten Tingibilität des Materiales, die man gewöhnlicherweise bei Sublimatbehandlung erreicht. Ich habe deshalb mit gewisser Vorliebe die Nervenzellen mit APÁTHY's Gemisch behandelt, obwohl ich natürlicherweise auch zahlreiche andere Conservierungsmittel, und unter diesen besonders RABL's und CARNOY's Gemische, vielfach in Verwendung gebracht habe.

Fixirt man nun spinale Nervenzellen von *Cavia* mit RABL's oder noch besser mit APÁTHY's Gemisch und färbt die angefertigten Schnitte mit Toluidin-Erythrosin, so findet man hier und da intensiv rot gefärbte Kanälchen (Fig. 1), die sich stark und dicht um einander schlingen, wodurch glomerulusähnliche Kanälchenhaufen zu Stande kommen. Die, wie gesagt, intensiv gefärbten Wände der Kanälchen sind durch die Conservierung vom Zellprotoplasma retrahirt und stellen also specielle Begrenzungen der Kanälchen dar. — Unter den Spinalnervenzellen von *Equus* begegnet man nicht selten Zellen, die — gewiß als Ausdruck besonderer physiologischer Zustände — mit äußerst feinen Tigroidkörnern diffus durchtränkt sind. Hierdurch haben die fraglichen Zellen bei Tinction mit Toluidin-Erythrosin eine diffuse blaue Farbe



Fig. 1.

angenommen. In dieser blauen Grundmasse der Zelle treten zerstreut theils quer, theils längs geschnittene, sehr feine Kanälchen auf, die sich aus dem genannten blauen Boden durch ihre intensiv rot gefärbten und vom Zellplasma durch die Conservirung mehr oder weniger retrahirten Wände hervorheben — Verhältnisse, die ja auch für eine differenzierte Abgrenzung meiner Kanälchen gegen das Zellprotoplasma sprechen. — Um die principiell so wichtige Frage in Bezug auf die Abgrenzung der Kanälchen noch näher ihrer Lösung zu bringen, habe ich die WEIGERT'sche Elastinfärbung versucht und durch diese in so mancher Hinsicht nützliche Färbungsmethode nicht nur die distincte Abgrenzung der Kanälchen sehr schön zur Darstellung gebracht, sondern auch unsere Kenntniss in Bezug auf die Kanälchen in wesentlicher Weise erweitern können. Wie ich schon in meinem zuletzt publicirten Aufsätze (Anat. Anz., Bd. 16, No. 15/16) angedeutet habe, findet man an den Spinalganglienzellen des Hundes zahlreiche und weite Kanälchen. Ich gebe hier eine Abbildung

einer derartigen Ganglienzelle vom Hunde, die nach einem mit CARNOY's Gemisch conservirten und mit Eisenhämatoxylin gefärbten Präparate gezeichnet ist. Durch die genannten Manipulationen kann man, wie die Fig. 2 zeigt, die Kanälchen sehr schön darstellen; man findet auch sehr oft und leicht die directe Continuität der Kanälchen mit pericellulären

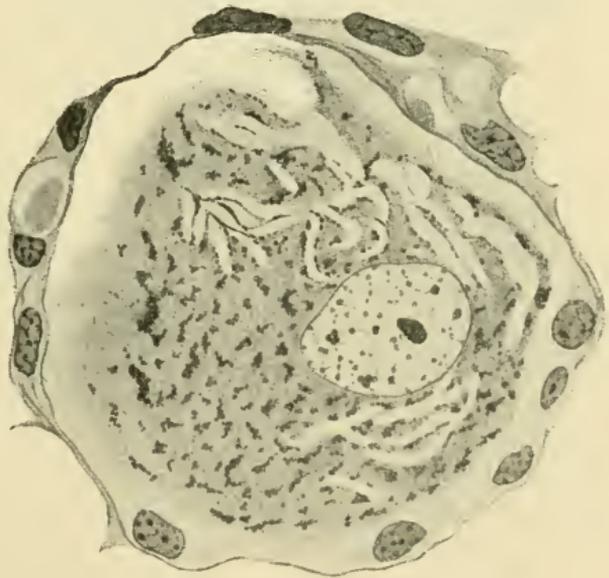


Fig. 2.

Bahnen. Es ist mir indessen mit dieser Methode nicht gelungen, distincte Wände zu beobachten. Färbt man nun aber dasselbe Material mit WEIGERT's Elastinfarbe, so bekommt man Bilder, wie sie Fig. 3 getreu wiedergibt. Die Kanälchen sind mit dunkelvioioletten Wänden versehen und gehen unzweideutig in außerhalb der Zelle localisirte Bahnen direct über. Die weiten Kanälchen aber

welche die fragliche Figur zeigt, und welche den in der eben demon-
strirten Figur dargestellten entsprechen, sind nur diejenigen von

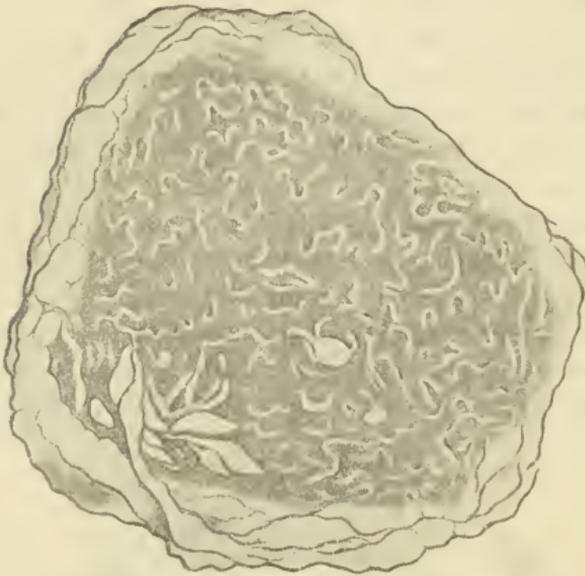


Fig. 3.

größerem Caliber der
so äußerst zahlreichen
Kanälchen, mit denen
die Zellen in der
That versehen sind.
— Reizt man spi-
nale Nervenzellen
durch Inductions-
ströme (eine Stunde;
2 LECLANCHE's Ele-
mente, Rollabstand
von 6 cm) erhält
man theils eine
auffallende Ver-
mehrung des
Tigroids theils
auch eine allge-
meine, beinahe
gleichförmige
Dilatation sämt-

licher Kanälchen der Zelle, wodurch alle Kanälchen
der Zelle schon mit Toluidin-Erythrosin auf das Deut-
lichste hervortreten. Diese Methode ist deshalb für die Dar-
stellung sämtlicher Kanälchen sehr geeignet und zeigt desgleichen in
deutlicher Weise den causalen Zusammenhang zwischen dem Auftreten
des Tigroids und den circulatorischen Verhältnissen der Zelle. — Der
Zellkörper entpuppt sich durch die WEIGERT'sche Me-
thode und durch die elektrische Reizung als von einem
äußerst intricaten Netzwerke von Kanälchen durch-
setzt, und die bisher an den Mammalien beobachteten
Kanälchen entsprechen nur mehr dilatirten Partien des
ganzen Netzes. Die Tigroidschollen, die durch die WEIGERT'sche
Methode eine gelbbraune Farbe annehmen, sind in den Maschen des
Kanälchennetzes abgelagert. — Aehnliche Verhältnisse kann man sowohl
an anderen Mammalien und an Vögeln, als auch an Amphibien (*Rana*)
beobachten. — Wie ich weiter unten zeigen werde, treten diese mit
eigenen Wänden versehenen Kanälchen an Cyclostomen und (noch
besser) an Crustaceen so klar hervor, daß man an diesen Tieren die

fraglichen Structuren auch mit Toluidin-Erythrosin unvergleichlich leicht und deutlich sehen kann.

Die Ganglienzellkörper sind deswegen von einem bisher ungeahnt reichlichen Kanälchensystem durchsetzt, und nur die mehr dilatirten Partien dieser Netzwerke sind die Gänge, die ich vorher habe beobachten können. Die dilatirten Kanälchen sind gewiß als solche nur accidentell; und so versteht man ohne weiteres die große Variabilität des Aussehens der bisher beobachteten Kanälchen. Durch die von mir vorher ausschließlich verwandten Methoden sind sehr oft zahlreiche Zellen als nicht kanalisirt hervorgetreten. Diese Zellen können indessen, wie die WEIGER'sche Methode und die elektrische Reizung uns lehren, nur solche Zellen sein, in welchen die Capillarnetze infolge relativer Ruhe der Zellen nicht teilweise dilatirt worden sind.

Mit Bezug auf meine übrigen Erfahrungen an den Kanälchen der Amphibien will ich in diesem Zusammenhange nur einen Befund erwähnen, der gewissermaßen meine vorher (l. c.) ausgesprochene Meinung über die Deutung der von LENHOSSÉK geschilderten Centrosphäre der Nervenzellen von *Rana* (Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 46) bestätigt. Ich habe in dem angedeuteten Aufsätze hervorgehoben, daß die Gebilde der Nervenzellen, die LENHOSSÉK als Centrosphäre gedeutet hatte, in tinctorieller Hinsicht viel größere Aehnlichkeit mit der Zellkapsel als mit dem Zellprotoplasma zeigte. Ich sagte nämlich (p. 167): „Färbt man die fraglichen Zellen mit Eisenhämatoxylin-Säurefuchsin-Orange, so wird der centrale Teil der Spiralfigur nicht, wie das Zellplasma, orange gefärbt, sondern hat, wie die um den proximalen Teil des Axencylinders spiralg herumlaufenden, lamellären Kapselbildungen, eine Combinationsfarbe von Säurefuchsin und Orange angenommen.“ — An mit APÁTHY's Gemisch fixirten Spinalganglien von *Rana* habe ich seitdem, obwohl nur mehr ausnahmsweise, Zellen mit LENHOSSÉK'schen Bildungen wiedergefunden und mich dabei an mit Toluidin-Erythrosin gefärbten Serienschnitten in deutlichster Weise davon überzeugen können, daß die eigentümliche Structur, auf die LENHOSSÉK zuerst aufmerksam gemacht hat, Kapselprocessen entspricht, die Kanälchen einschließen. Ich gebe hier 3 Abbildungen von Schnitten einer bezüglichen Zelle wieder, Fig. 4 zeigt, wie an dem einen Pol der Zelle ein ganzes Convolut intensiv rot gefärbter, teils längs, teils quer geschnittener Kanälchen in die Zelle hineindringt. Verfolgt man nun die Serien, so findet man, daß die Kanälchen führenden Kapselprocesse immer tiefer in die Zelle hineindringen, um, wie Fig. 5 zeigt, schließ-

lich an dem nächsten Umfang des Kernes Halt zu machen und sich hier dicht an den letzteren anzulegen. Ein folgender Schnitt endlich (Fig. 6) zeigt das distale Ende des Kapselprocesses. Hier sind die

Kanälchen nur wenig ausgesprochen. Die Tigroidschollen ordnen sich cyklich um dieses Ende herum. — Das Protoplasma der Ganglienzellen ist hier und da deutlich von den Kanälchen retrahirt. Hier und da findet man auch inselförmige, Tigroidkörner führende Protoplasmapartien zwischen den einzelnen Kanälchenzweigen, wie es die Figg. 4 und 5

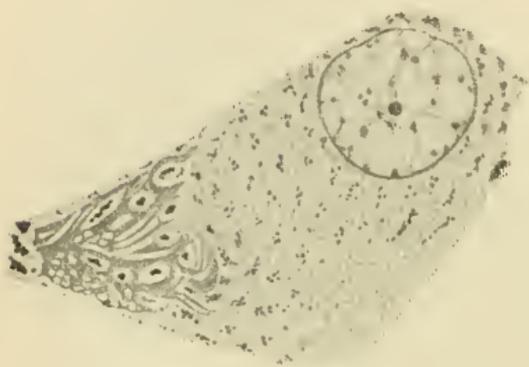


Fig. 4.

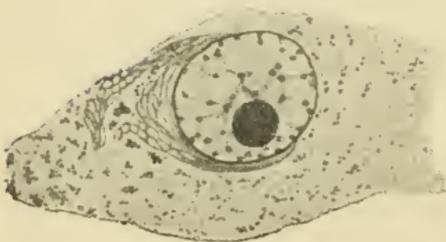


Fig. 5.



Fig. 6.

zeigen. — Wie oben angedeutet, ist es mir nur ausnahmsweise gelungen, ähnliche Kanälchenconvolute zu beobachten. Gewöhnlich sind die Kanälchen mehr diffus im Zellkörper ausgebreitet. — Wie meine älteren Eisenhämatoxylinpräparate, die ähnliche Dinge zeigen, an die Hand ergeben, können mit den Kapselprocessen auch Nervenfaserschlingen folgen.

Mit Bezug auf die Kanälchen in der Nervenzellen der Teleostier und Selachier habe ich vorher (*Anat. Anz.*, Bd. 16, No. 15/16) gesagt, daß ich vergebens nach diesen Structures bei den genannten Tieren gesucht habe. Nun bin ich indessen im Stande, zu berichten, daß ich an verschiedenen Arten von Nervenzellen von *Gadus*, *Esox*, *Acanthias* und *Raja*, also sowohl bei Teleostiern wie auch bei Selachiern, Kanälchen wiedergefunden habe. Um die Kanälchen bei *Gadus* und

Esox darzustellen, ist es indessen notwendig, die Schnitte sehr dünn zu machen. Sie sollen nicht $3\ \mu$ übersteigen. Die Kanälchen sind hier ziemlich zahlreich vorhanden, aber das Protoplasma der Nervenzellen ist so dicht und diffus mit Tigroid durchtränkt, daß die größten Hindernisse der optischen Darstellung der eigenen Wände der Kanälchen obwalten. — Den Ganglienzellen von *Lophius* habe ich nun eine erneuerte Untersuchung gewidmet, und ich muß hierbei gestehen, daß die Blutkörperchen führenden intracellulären Kanälchen selten sind. Vielmehr bin ich geneigt, die kernführenden und Kanälchen tragenden Kapselprocesse der Spinalnervenzellen von *Lophius* mit den intracellulären Kanälchen der höheren Tiere analog zu stellen. Man findet an den Spinalganglienzellen von *Lophius* sehr oft, wie die der Kapsel zunächst liegenden Teile der intracellulären Kapselprocesse mit Kernen versehen sind, während die tiefer in die Zellen hineindringenden, die distalen Teile dieser Processe kernlos sind. — Die riesigen Zellen in *Medulla oblongata* von *Lophius* zeigen oft eine charakteristische Anordnung der kernführenden Kanälchen innerhalb dieser Zellen, indem dieselbe den peripheren, ektoplastischen Teil der Zellen stark durchlöchert, um hiervon an zerstreuten Stellen in die Zelle weiter hineinzudringen (Fig. 7).

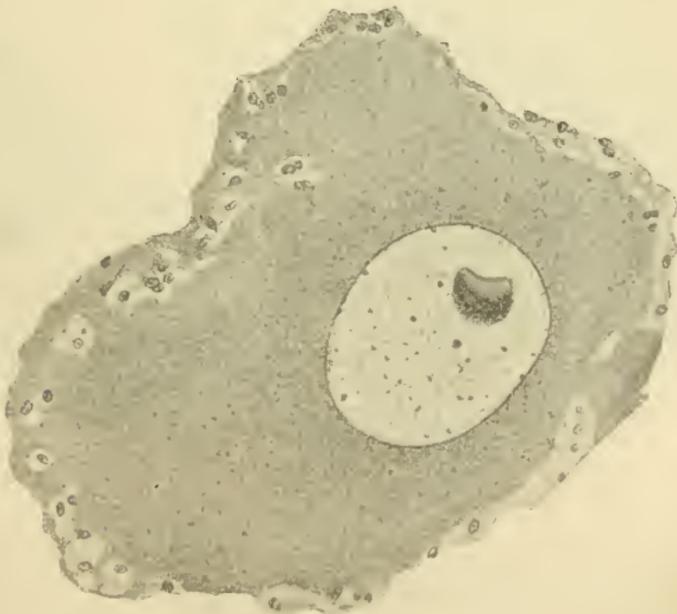


Fig. 7.

So komme ich endlich zu STUDNIČKA's Material, zu den] Nervenzellen von *Petromyzon* über. STUDNIČKA ist der Meinung, daß die Kanälchen, die er bei *Petromyzon* gesehen hat, und die er mit den von mir beschriebenen Kanälchen für identisch hält, durch Confluenz reihenartig angeordneter „Alveolen“ oder vacuolenähnlicher Hohlräume zu Stande kommen sollen. — Er hat seiner Beschreibung eine wichtige Notiz beigefügt, nämlich daß sich der Inhalt der Alveolenreihen mit Eosin rot färben lasse. Die Untersuchungsmethoden, von deren sich STUDNIČKA mit Vorliebe bedient, nämlich der PERENYI'schen Lösung und Färbung mit Eisenhämatoxylin, muß ich indessen für die Klarlegung der wahren Natur meiner Kanälchen als wenig geeignet ansehen. Deshalb haben STUDNIČKA's Studien ihn noch etwas irreführt. Conservirt man *Medulla oblongata* des fraglichen *Cyclostom* mit dem RABL'schen, CARNOY'schen oder APÁTHY'schen Gemisch und färbt die am höchstens 5 μ dicken Schnitte mit Toluidin-Erythrosin, findet man leicht, daß die Nervenzellen mehr oder weniger reichlich von Kanälchen durchsetzt sind, die eine intensiv rot gefärbte Wand besitzen. Die Kanälchen sind um so leichter zu sehen, als die Tigroids substanz gewöhnlicherweise äußerst feinkörnig ist und in der Zelle diffus zerstreut auftritt. Kein anderer Teil des Zellkörpers färbt sich rot. Wie Fig. 8 zeigt, findet



Fig. 8.

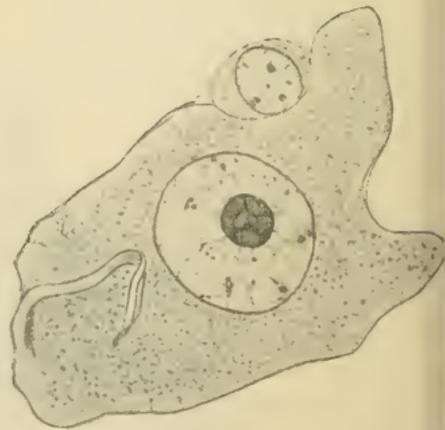


Fig. 9.

man oft, besonders an den mittelgroßen oder kleineren Zellen, wie die Kanälchen eine glomerulusähnliche Bildung an dem einen Umfange des Kernes bilden. Fig. 9 zeigt, wie Kanälchen in die Zelle hineindringen. Sind nun die Schnitte etwas dicker, so ist es oft ziemlich

schwierig, das Lumen der Kanälchen zu sehen. Wahrscheinlich als ein Ausdruck eines gewissen physiologischen Zustandes treten sehr oft vacuolenähnliche, helle Räume um die Kanälchen auf; und ich glaube, daß es eben diese Vacuolen sind, die *STUDNIČKA* als die wahren Kanälchen gedeutet hat; und er hat hierbei durch Färbung mit Eosin die in den Vacuolen eingeschlossenen Kanälchen mit rot gefärbten Wänden gesehen und dieselben als einen Zellproduct gedeutet. Es ist oft der Fall, daß um den genannten Kanälchenglomerulus herum eine besondere Anhäufung von Tigroidssubstanz auftritt, welche mitunter so ansehnlich ist, daß dadurch der resp. Kernumfang eingebuchtet wird. Das Vorhandensein von Kanälchen im Axencylinder von *Petromyzon*, auf das *STUDNIČKA* aufmerksam gemacht hat, kann ich bestätigen.

Wie man so oft beobachten kann, bieten die niederen Tiergattungen, die Evertebraten, mit Bezug auf die Constitution verschiedener Gewebe, im Vergleich mit höheren Tierspecies, auffallend einfache und ursprüngliche Verhältnisse; so nun auch mit Bezug auf die fraglichen Kanälchen. Bei *Astacus* und *Palaemon* bin ich Verhältnissen begegnet, die den bei höheren Tieren so latenten, gegenseitigen Zusammenhang der Ganglienzellen und ihrer Kanälchen ohne weiteres klarlegen. Fig. 10 giebt eine Ganglienzelle von *Astacus* wieder. Der Zellkapsel ist, wie man an älteren Tieren nicht selten findet, von kolos-



Fig. 10.

saler Mächtigkeit, von Erythrosin goldglänzend gefärbt, überall von feineren und gröberen Lymphbahnen durchsetzt. An verschiedenen Punkten der Ganglienzellenperipherie dringen gröbere und feinere Prozesse, welche Prolongationen der eben genannten Lymphbahnen

einschließen, in die Ganglienzelle hinein und durchsetzen mit ihren sehr zahlreichen Verzweigungen den ganzen Zellkörper. Je nach dem momentanen Füllungsgrade der Kanälchen sind diese entweder stark collabirt (wie ungefähr in der beigefügten Figur) oder mehr oder weniger dilatirt. In diesem letzteren Falle findet man besonders, daß die im Ektoplasma localisirten Kanälchen sehr stark dilatirt sein können; und erhält man dabei ein Aussehen, als ob die Zelle durch die Conservirung von der Zellkapsel retrahirt und nur durch feine Brücken mit derselben in Zusammenhang wäre. Die Ganglienzelle wird durch diese Kanälchen äußerst reichlich vascularisirt. Niemand kann wohl darüber zweifeln, daß nicht diese lymphbahntragenden Kapselprocesse ihr völliges Analogon in den Kanälchen der oben erwähnten höheren Tiere haben; und so finde ich mich zu der Meinung berechtigt, daß sämtliche Kanälchen der Ganglienzellen, diese mögen von Mammalien, Vögeln, Amphibien, Fischen oder Crustaceen stammen, derselben Natur sind, wahrscheinlich von lymphatischer Art. Sie sind nicht im Ganglienzellkörper entstanden, sondern dringen von außen in die Zelle hinein.

Die Befunde, die ich hier sowohl als in zwei vorhergehenden Abhandlungen kurz erwähnt habe und welche die Kanälchen der Ganglienzellen verschiedener Tierspecies, nicht nur Vertebraten, sondern auch Evertebraten, betreffen, scheinen mir nicht unwesentliche Thatsachen zu unserer vorherigen neurologischen Kenntnis hinzuzufügen. Sie zeigen uns ja u. a., daß die Nervenzellen viel höher individualisirte Organismen sind, als man bisher hat annehmen können. Sie lassen uns auch gewissermaßen die Momente kennen, welche die specielle Reichtum und Anordnung der Tigroidssubstanz innerhalb der verschiedenen Nervenzellengattungen bedingen, daß diese nicht sowohl in einer besonderen Anordnung der „Grundsubstanz“ der Zelle, sondern vielmehr in eigenartigen localen Verhältnissen der circulatorischen Bahnen der fraglichen Zellen begründet sind. Je zahlreicher die lymphatischen Kanälchen innerhalb der Zelle sind, desto reichlicher ist die Tigroidssubstanz; wo die Kanälchen besonders dilatirt sind, da kommt auch eine auffallende reichliche Tigroidansammlung zu Stande; wo eine einfache Guirlande dilatirtes Kanälchen vorhanden ist, da tritt eine reichlichere Tigroidssubstanz nur als ein Randschollenkranz auf u. s. f.

Es ist gewiß notwendig, daß eine Revision unserer heutigen Auffassung von der Structur der „Grundsubstanz“ der Nervenzelle ausgeführt wird; denn manches, was sich jetzt als Kanälchen mit deren scharfen Wänden, als für die Zelle selbst eigentlich fremdenartige Dinge entpuppt hat, ist bisher ohne Zweifel als integrierender Teil der „Grundsubstanz“ aufgefaßt worden. Ich habe dieser Frage viele Mühe gewidmet, und je mehr meine Erfahrungen über das Nervenzellengebiet sich erweitert haben, desto näher bin ich der FLEMMING'schen allgemeinen Zelltheorie gerückt. Ich bin immer mehr zu der Ueberzeugung gelangt, daß wir mehr, als bisher geschehen ist, ein eventuelles Aussehen, in einem gewissen physiologischen Zustande begründet, von einer wahren Structur scheiden müssen. — An Schnitten von Nervenzellen verschiedener Wirbeltiere, welche Schnitte in CARNOY's Gemisch oder in Salicylalkohol (concentr. Lös. in $\frac{1}{3}$ Alkohol) conservirt und mit Eisen-

hämatoxylin gefärbt worden sind, habe ich eine fädige Structur in der Nervenzelle erhalten, die der FLEMMING'schen Filarsubstanz völlig entspricht. Fig. 11 giebt einen Schnitt von einer spinalen Nervenzelle von *Acanthias* wieder. Die sehr schön optisch differenzirten Neurofibrillen des Axencylinders gehen direct in einen ziemlich dichten Filz von Fäden innerhalb des Nervenzellenkörpers über. Man findet die Fädchen teils in optischer Längsaussicht

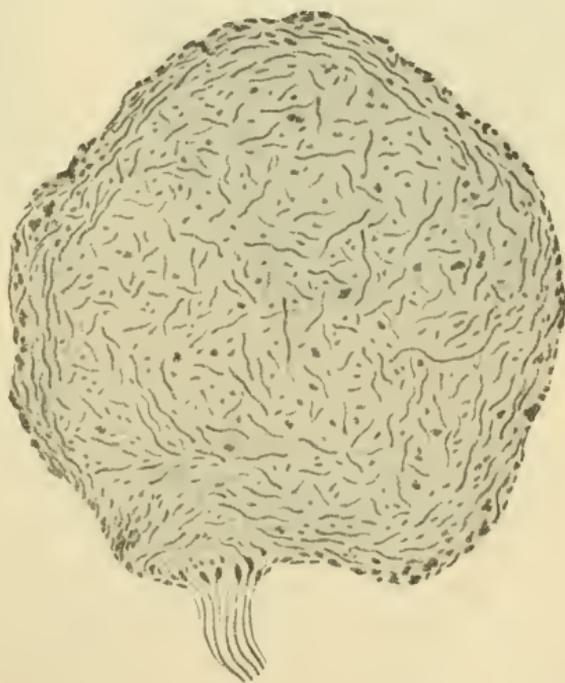


Fig. 11.

und dann mehr oder weniger undulirt verlaufend, teils quer geschnitten und dann als schwarze, runde Pünktchen hervortretend. In dem ektoplasmatischen Teil des Zellkörpers verlaufen die Neurofibrillen unter einander mehr parallel. Nirgends habe ich gefunden, daß

die einzelnen Neurofibrillen direct mit einander communiciren. Die Tigroidschollen liegen zwischen den Fibrillen. — Es giebt indessen, wie vorher bekannt, eine andere Kategorie der spinalen Nervenzellen, wo die Neurofibrillen des Axencylinders nicht in einen unregelmäßigen Filz, innerhalb des Zellkörpers, übergehen, sondern, parallel unter einander verlaufend, eine deutlich ausgesprochene Spirale innerhalb des Zellkörpers bilden. Ich habe hier ein bezügliches Präparat von *Rana* wiedergegeben. Fig. 12 zeigt, wie die Neurofibrillen in Spiraltour den peripheren Teil des Zellkörpers durchlaufen, um in Mitte desselben von dieser Bahn in 90° Winkel

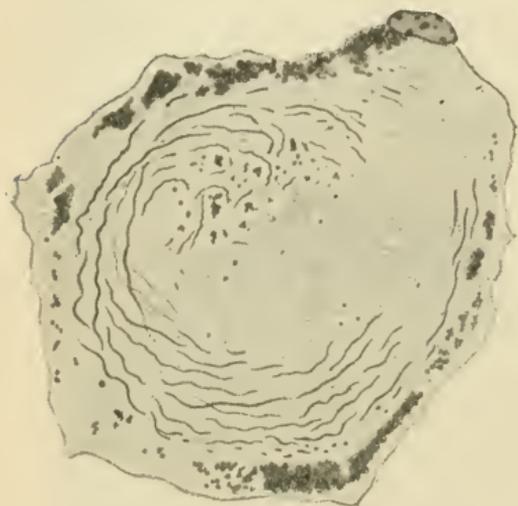


Fig. 12.

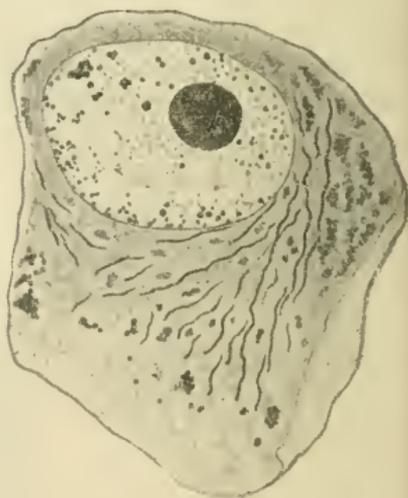


Fig. 13.

abzuweichen. Fig. 13 zeigt, wie die Neurofibrillen in einer derartigen Zelle auch teilweise um den Kern herumlaufen können. Es ist wohl ganz unnötig, hervorzuheben, daß die genannten im Querschnitte runden Neurofibrillen als eine wahre Structur der Nervenzelle aufgefaßt werden müssen. — Die interfilare Substanz muß ich mit FLEMMING als ziemlich homogen ansehen; und nur als Ausdruck eines gewissen physiologischen Zustandes kann eine mehr oder weniger allgemeine Vacuolisirung derselben Substanz stattfinden, wodurch ein wabiges oder eventuell spongioplasmatisches Aussehen der Zelle bedingt wird. Alle Vacuolen und wahrscheinlich auch alle Granulationen sind meiner Meinung nach von ergastischer Natur, stellen Producte der Zellenthätigkeit dar. Die filare Substanz der Nervenzelle kann

man nur durch specielle Manipulationen optisch darstellen, und ich bin deswegen davon überzeugt, daß die wabige, pseudowabige oder spongioplasmatische Structur, wie man sie auch nennen will, die ich bei *Lophius*, die RAMÓN Y CAJAL, LENHOSSÉK, VAN GEHUCHTEN u. A. beschrieben haben, nur einem accidentellen Aussehen der resp. Zellen entspricht, im besten Falle durch einen gewissen physiologischen Zustand hervorgerufen. Die Nervenzellen von *Lophius*, wie ich dieselben beschrieben habe (l. c. Anat. Hefte), scheinen mir in diesem Zusammenhange lehrreich zu sein. Diese Zellen zeigen nämlich ein exquisites wabiges Aussehen nur in dem Zustande der Activität, als die Zellen einen ausgiebigen tigrolytischen Proceß durchlaufen. Anstatt der Tigroidschollen tritt dabei ein fein vacuolisirtes Aussehen hervor, das man an anderen functionellen Stadien ganz vermißt.

Zuletzt komme ich in dieser vorläufigen Notiz zu einem structurellen Verhältnis der Nervenzelle zurück, das ich schon vorher vielfach erwähnt habe. Wie ich zuerst bei *Lophius* und seitdem bei verschiedenen anderen Vertebraten beobachtet habe, kann man auch bei *Astacus* und *Palaemon* wahrnehmen, wie Nervenfaserschollen in die Ganglienzellen hineindringen. Besonders leicht läßt sich dieses Verhältnis an den genannten Crustaceen darstellen, wenn man die Bauchganglien mit CARNOY's Gemisch fixirt und die angefertigten Schnitte



Fig. 14.

mit Eisenhämatoxylin färbt. Man erhält dann Bilder, wie die in Fig. 14 und 15 wiedergegebenen. Um den Axencylinder herum winden sich einfache (Fig. 14) Nervenfaserschollen oder mehrere zusammen

(Fig. 15), um in der Nähe des Polkegels in die Zelle hineinzudringen und dieselbe in verschiedenen Richtungen zu durchlaufen. Auch an anderen Stellen des Zellumfanges können Nervenfäserchen in die Zelle hineindringen. Das nähere Verhalten der Nervenfäserchen innerhalb

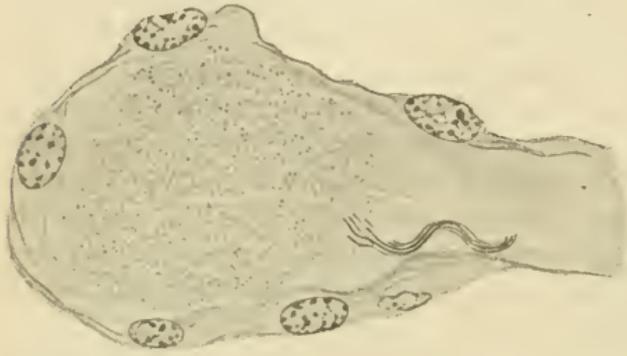


Fig. 15.



Fig. 16.

der Zelle habe ich an diesen Tieren nicht eruiren können. Möglich ist, daß sie sich hier verhalten, wie es SIMON gelungen ist an Hirudineen (Journ. internat. d'Anatomie et de Physiologie, 1896) zu beobachten, nämlich daß sie ein Netz innerhalb der Zelle bilden. Fig. 16 zeigt ein ähnliches Verhalten von *Rana*.

Ich habe die Bauchganglienzellen von *Hirudo medicinalis* selbst untersucht, und durch Fixirung mit CARNOY's Gemisch und Tinction mit Eisen-

alaunhämatoxylin wunderschöne Bilder bekommen, die ein Neuropilem im His'schen Sinne darlegen. — Fig. 17 zeigt ein bezügliches Bild. Die Zelle ist von einer feinfädigen und kernführenden, bei Tinction mit Säurefuchsin-Orange orangegefärbten Kapsel (s. X in der Figur) am nächsten umgeben, die hier und da Prozesse in die Zelle hineinsendet; an der äußeren Seite dieser Kapsel befindet sich eine kernführende, collagene, von Säurefuchsin gefärbte Hülle. — An verschiedenen Punkten der äußeren Hülle durchdringen Fäserchen diese, teils isolirt, teils mehrere zusammen, durchbohren auch die orangegefärbte, gliaähnliche Kapsel, um teils an der Peripherie der Zelle tangential zu verlaufen, teils direct in die Zelle einzutreten und hier mit der von den Ausläufern der Zelle herrührenden Fibrillen ein besonders reichliches und schönes Netzwerk zu bilden. — Ein solches

interessantes Bild findet man nur an den in den Ganglien central localisirten, multipolaren Zellen; die peripheren, unipolaren Zellen der Ganglien haben wohl in gewisser Hinsicht analoge Verhältnisse,

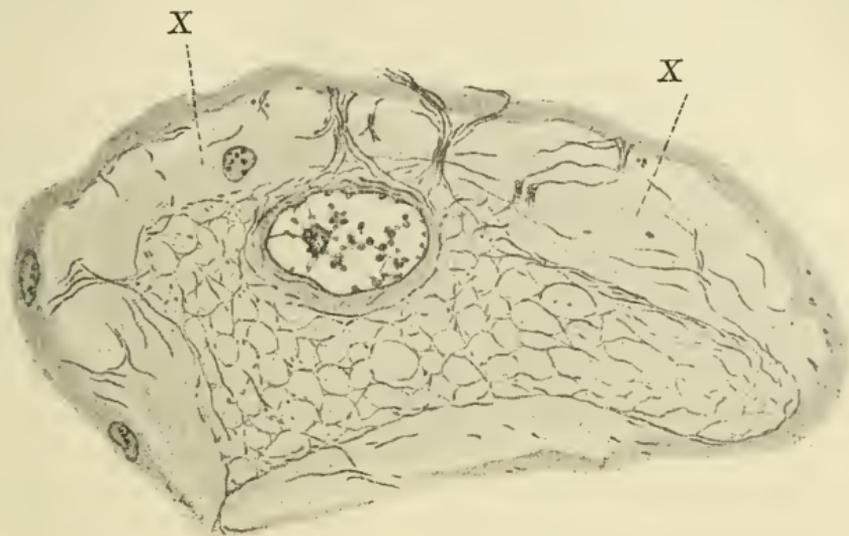


Fig. 17.

deren Bilder aber vollständiger mit den SIMON'schen Zeichnungen zusammenfallen. — Mit Bezug auf die Kanälchen dieser Nervenzellen scheinen sie mir zahlreich vorhanden zu sein; sie sind indessen in der Regel colossal weit und umgestalten die resp. Zellen in so sonderbarer Weise, daß ich noch nicht das gegenseitige Verhalten zwischen der Zelle und ihrer Kanälchen habe vollständig eruiren können.

Stockholm, Nov. 1899.

Nachdruck verboten.

Ueber Bau und Entwicklung der Spermien von *Bombinator igneus*.

VON DR. MED. IVAR BROMAN,
Docent für Anatomie und Histologie in Lund.

(Aus dem anatomischen Institut in Kiel.)

Mit 24 Abbildungen.

I. Structur.

Die meisten von den Autoren, die den Bau der Unkenspermien beschrieben haben, sind darin einig, daß diese Spermien eine merkwürdige Structur zeigen, die man bei den Samenfäden anderer Tiere

niemals wiedergefunden hat. Nur die ersten Untersucher dieses Objectes, WAGNER und LEUCKART¹⁾ und in neuerer Zeit PFLÜGER²⁾ sind anderer Ansicht. Die erstgenannten fanden die Unkenspermien „of a structure quite similar to those of the Salamander, only smaller“; der Letztere meint, daß sie „genau nach demselben Typus gebaut“ sind, „wie die analogen Gebilde bei allen anderen Batrachiern“.

Von den Autoren, die den Unkenspermien einen besonderen, abweichenden Bau zuerkennen (v. SIEBOLD, EIMER, LEYDIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE) hat v. LA VALETTE ST. GEORGE³⁾ am letzten und eingehendsten dieses Thema behandelt.

Seiner Beschreibung entnehme ich Folgendes: „Es bestehen die Spermiosomen der Unke aus einem spindelförmigen Körper, welcher an dem einen Ende in ein helles stumpfes Spitzchen ausläuft, an dem anderen in eine feine Spitze ausgezogen ist. Dicht hinter dem vorderen Spitzchen legt sich an den Körper ein Faden an, welcher an dem Körper entlang verläuft und am unteren Ende diesen überragt. Mit dem oberen Ende ist der Faden stets fest am Körper vereinigt, in der Mitte und am unteren Ende häufig von demselben getrennt. Der Faden trägt den Flimmersaum, welcher jedoch eher endigt, als jener aufhört. Die Bewegung der Flimmerkrause geht von den kurzen, stumpfen Spitzen nach den längeren, feinen, spitzen Enden. Höchst wahrscheinlich wird das ganze Spermiosom von einem Protoplasma-mantel umgeben, dessen Contractilität im Bereiche des Flimmersaumes besonderen Ausdruck findet.“ EIMER⁴⁾ und LEYDIG⁵⁾ hatten früher den Körper als Kopf und den Stützfaden nebst dem Flimmersaum als Schwanz der Spermie bezeichnet. „Um Mißverständnissen vorzubeugen“, hielt v. LA VALETTE es jedoch für zweckmäßiger, diese beiden Ausdrücke (Kopf und Schwanz) gänzlich zu vermeiden. — Selten begegnet man — nach demselben Autor — solchen Spermien, welche ganz frei vom Protoplasma ihrer Mutterzellen sind. Gewöhnlich hängt ihnen an irgend einer Stelle ein (auch schon von EIMER und LEYDIG richtig beschriebener) Protoplasmaaballen an, der amöboide Bewegung zeigt und lange Fortsätze ausstrecken kann. Ganz sicher

1) In TODD, Cyclopaedia of anat. and phys. Vol. 4, London (1849) 1852, p. 481.

2) PFLÜGER's Archiv, Bd. 32, Bonn 1883, p. 550.

3) Spermatologische Beiträge, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 25, 1885, p. 581.

4) Untersuchungen über den Bau und die Bewegung der Samen-fäden. Würzburger Verhandl., N. F., Bd. 6, 1874.

5) Die anuren Batrachier der deutschen Fauna, Bonn 1877.

ist es (V. LA VALETTE) ein solcher Protoplasmafortsatz gewesen, den PFLÜGER als den „einfachen ungeheuer langen, fadenförmigen Schwanz“ beschrieben hat. — Der Protoplasmaaballen besteht „aus hyaliner Grundsubstanz, in welcher viele feine Körnchen eingebettet sind“. Diese zeigen „lebhaft, tanzende Bewegung von ganz anderer Art wie die des Flimmersaumes“. V. LA VALETTE betrachtet diese Körnchenbewegung zwar als normal, scheint ihr aber für die Flimmersaumbewegung nicht dieselbe große Bedeutung beizulegen, die EIMER und LEYDIG ihr zugeschrieben hatten. — Bei Untersuchung unter Jodserum fand V. LA VALETTE, daß die Spermien schon etwa eine Stunde nach dem Einlegen zu zerfallen begannen. Nur zwei Teile blieben übrig: 1) der Stützfaden (nebst dem Flimmersaume) und 2) ein oben dickeres, abgestumpftes, unten fein zugespitztes Stäbchen, das er als Skeletteil des Körpers bezeichnet.

Eigene Untersuchungen.

An den Spermien von *Bombinator igneus* unterscheide ich zwei Hauptteile: Kopf und Schwanz (Figg. 1—3).

Der Kopf ist ein ca. 40 μ langer, leicht gebogener, in der Mitte 2 μ dicker Körper, welcher im Querschnitt rund¹⁾ ist. Nach hinten hin verjüngt es sich allmählich, um in eine Spitze auszulaufen. Das vordere Ende ist kegelförmig; es nimmt ziemlich rasch an Durchmesser ab, um mit einem plötzlichen Absatz in den Spieß (RETZIUS) auszulaufen. Dieser setzt sich nach hinten ins Innere des Kopfes bis zu dessen Ende als sich allmählich verjüngender Faden fort. Resistenter als der eigentliche Kopf, bleibt der Spieß nach Maceration allein zurück und stellt den von V. LA VALETTE ST. GEORGE entdeckten „Skeletteil des Körpers“ dar.

Am vorderen Ende des Kopfes, da, wo er rasch an Durchmesser abnimmt, liegt an einer Seite (gewöhnlich an der convexgebogenen Seite) die Insertion des Schwanzes, welche durch zwei kleine Kügelchen vermittelt wird. Diese Kügelchen, welche bisher nicht beobachtet wurden, stellen die beiden beinahe unveränderten Centrankörper der Spermide dar und sind also mit dem Mittelstück der Samenfäden von *Salamandra* genetisch gleichzustellen. (Ich sehe davon ab, daß bei *Salamandra* nur ein Teil des distalen Centrankörpers bei der Mittelstückbildung beteiligt ist²⁾). Die Centrankörper, die mit einander

1) Ich betone dies gegen LEYDIG, der den Kopf als „platt“ beschrieben hat. (Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Tiere, Bonn 1883, S. 111.)

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

eng verbunden sind, stehen mit ihrer Verbindungslinie in der Längsrichtung der Spermie. Man kann also von einem vorderen und einem hinteren Centrankörper sprechen. Von dem hinteren geht der eigentliche Schwanz nach hinten aus.

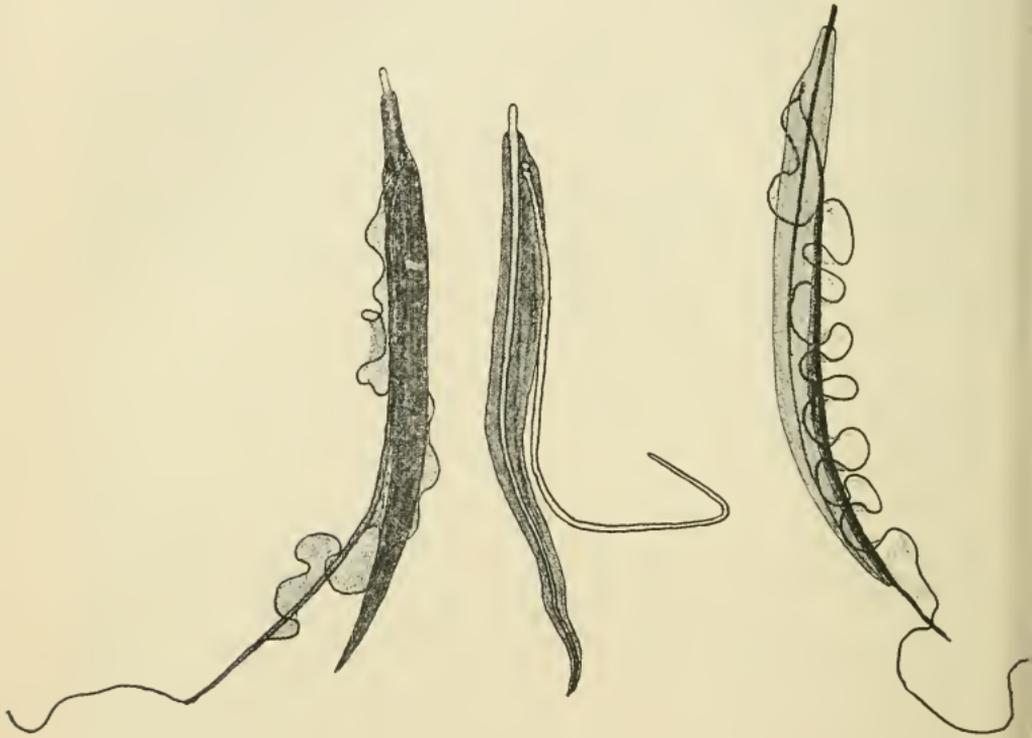


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Figg. 1—3. Reife Spermien. (Fixirung Figg. 1 u. 3 siehe p. 134. Fig. 2. Flüssige Osmiumsäure.) Färbung: Fig. 1. Gentianaviolett. Fig. 2. DELAFIELD's Hämatoxylin. Fig. 3. Gentianaviolett, Ausziehen mit Alk. abs.

Der Schwanz besteht aus zwei Fäden (Fig. 4) und einer diese verbindenden Flossenmembran. Von den Fäden ist der eine dicker, kürzer, nur leicht gebogen und activ nicht beweglich. Für diesen finde ich es am vorteilhaftesten, den von v. LA VALETTE gegebenen Namen Stützfaden¹⁾ beizubehalten. Der andere Faden ist dünner und länger. Er liegt mit seinem vorderen Teil in dem freien, in

1) Die Bezeichnung „Axenfaden“ ist für ihn nicht passend, denn er bildet keine Axe. Noch weniger verwendbar ist der Name „Hauptfaden“, da er — wie wir beim Studium der Histogenese sehen werden — wahrscheinlich eine secundäre Bildung und bei den Spermien nahestehender Tiere (Bufo) auch dünner als der sich activ bewegende Faden ist.

wellenförmigen Biegungen verlaufenden Rand der Flossenmembran; der hintere Teil ragt über den Stützfaden mehr oder weniger weit frei heraus. Daß dieser Teil nicht früher beobachtet und beschrieben worden ist, erklärt sich wohl daraus, daß er sehr leicht abbricht.



Fig. 4. Schwänze mit anheftenden Centrankörpern von 2 reifen Spermien. (Wenn Stütz- und Bewegungsfaden nach Wegfall der Membran [durch Maceration] am vorderen Schwanzende isolirt werden, sieht man die Centrankörper constant am Bewegungsfaden festsitzen. Behandlung siehe p. 134.)

Um einen für die Spermien aller Batrachier verwendbaren Namen zu haben, möchte ich vorschlagen, diesen langen, activ beweglichen Faden Bewegungsfaden zu nennen. — Stützfaden und Bewegungsfaden gehen zusammen von dem hinteren Centrankörper aus. Anfangs divergirend, halten sie sich nachher in der gleichen Entfernung von einander, um sich etwa in der Höhe der hinteren Kopfspitze wieder zu vereinigen. Von dieser Stelle ab setzt sich der Stützfaden nur eine kurze Strecke nach hinten fort, und zwar entweder frei (Fig. 3) oder mit dem Bewegungsfaden zu einem gemeinsamen Faden verbunden (Fig. 1).

Wie schon lange bekannt ist, zeigt der vordere, mit der Membran verbundene Teil des Bewegungsfadens eine von vorn nach hinten fortschreitende, undulirende Bewegung. Diese setzt sich auf den hinteren

Teil des Fadens fort, wird aber hier unregelmäßiger; meistens gewahrt man hier nur 1—3 große Biegungen.

Im allgemeinen ist der Hauptverlauf des Schwanzes nicht gerade, sondern zeigt (was am Stützfaden leicht zu erkennen ist) zwei Biegungen. Von der convexgebogenen Seite des Kopfes, an welcher im allgemeinen die Centalkörper liegen, geht der Stützfaden zuerst schief nach hinten und nach der anderen (concaven) Seite hin (Figg. 1 und 3), um nachher dieser Seite parallel nach hinten zu verlaufen. Oft liegt er dem Kopf bis an deren hinteren Spitze fest an (Fig. 3); noch öfter ist aber sein hinteres Ende stärker gebogen als der Kopf, so daß es sich mehr oder weniger weit von ihm entfernt (Fig. 1).

Der Kopf und der ihm anliegende Teil des Stützfadens sind durch eine dünne Cytoplasmaschicht mit einander verbunden. — Die mit Cytoplasmaballen versehenen Spermien sind nicht als reif zu betrachten.

Die Spermien von *Bombinator igneus* sind keine so resistenten Bildungen, wie man sich von Spermien im allgemeinen vorstellt. Versucht man es, Trockenpräparate davon zu machen, verschwinden die undulirende Membran und der Bewegungsfaden ganz und gar, und der Kopf quillt oft zu einer dicken Masse auf. Auch wenn man mit Sublimat oder Osmiumsäure in gewöhnlicher Weise die Spermien fixirt, bekommt man keine guten Präparate.

Erst nach längerem Suchen ist es mir gelungen, ein Verfahren zu finden, wodurch ich diese Spermien wirklich gut fixiren und färben kann.

Ich verfähre folgendermaßen: Samenflüssigkeit, mit Humor aqueus desselben Tieres verdünnt und auf dem Deckgläschen verteilt, wird starken Osmiumdämpfen ausgesetzt. Die Hauptsache ist hierbei, daß die Flüssigkeit nicht eintrocknen darf. Nach $\frac{1}{2}$ bis 2 Minuten legt man das Deckgläschen in einen Tropfen Wasser auf den Objectträger. Das Wasser wird nach einigen Minuten mit Fließpapier aufgesaugt¹⁾ und durch eine Gentianaviolettlösung¹⁾ ersetzt. Es färben sich dann die Spermien sehr rasch und intensiv und kann man sie, nachdem die Farbelösung wieder durch Wasser ersetzt worden ist, besonders mit Bezug auf den Bau des Schwanzes sehr gut studiren. Um Dauerpräparate zu erhalten, kann man sie entweder eintrocknen lassen oder durch Alk. abs. wasserfrei machen, um sie nachher mit

1) Daß hierbei einige von den Spermien ausgezogen werden, ist vorteilhaft, denn die zurückbleibenden werden dadurch mehr isolirt und leichter zu beobachten.

Xylol zu behandeln und in Damarlack oder Kanadabalsam einzuschließen. In diesem letzteren Falle zieht der Alkohol ganz viel von der Farbe wieder aus. Der Bewegungsfaden und die undulirende Membran werden dadurch etwas weniger deutlich, dagegen treten jetzt der Spieß und die Centralkörper hervor.

Noch besser wird dies aber der Fall, wenn man die Präparate gar nicht fixirt, sondern Gentianaviolett zusetzt, nach eingetretener Färbung mit Wasser auszieht und dann eintrocknen läßt. Die Köpfe quellen beim Eintrocknen auf, werden farblos und mehr oder weniger unsichtbar. Die Centralkörper, der Schwanz und der Spieß dagegen bleiben stark gefärbt. Auch der Bewegungsfaden ist bei dieser Methode beibehalten (Fig. 4). — Um ein wirklich wohl gelungenes Präparat zu bekommen, empfiehlt es sich, mehrere auf einmal zu machen, die man verschieden schnell eintrocknen läßt. Es scheint nämlich von der Schnelligkeit des Eintrocknens, über welche sich genauere Angaben nicht machen lassen, abzuhängen, ob das Präparat gelingt oder nicht.

Außerdem habe ich Spermien mit Osmiumdämpfen (wie gewöhnlich: bis zum Eintrocknen), mit flüssiger Osmiumsäure und mit Sublimat fixirt und in verschiedener Weise (DELAFIELD'S Hämatoxylin, Eisenhämatoxylin, BIONDI-EHRLICH'S Dreifarblösung etc.) gefärbt.

II. Histogenese.

Ueber die Entwicklung der Spermien von *Bombinator igneus* liegen in der Litteratur nur ein paar kurze Mitteilungen vor.

Die erste stammt von WAGNER und LEUCKART¹⁾, welche fanden, daß die Spermien von *Bombinator* während der Entwicklung nicht wie bei den anderen Batrachiern zu Bündeln (in denen die Spermien einander parallel liegen) vereinigt sind, sondern ohne alle Ordnung durcheinander liegen. Ihre übrigen Angaben kann ich als unzutreffend weglassen.

Nach ihnen hat, so viel ich weiß, nur v. LA VALETTE ST. GEORGE²⁾ eine Untersuchung über diesen Gegenstand veröffentlicht. Da seine Angaben sehr kurz sind, citire ich sie in extenso.

„Der Umfang des Spermatidenkerns“, sagt er, „wird verringert, so daß zwischen ihm und dem Protoplasma sich ein Zwischenraum bemerkbar macht. Der Kern selbst erscheint homogen, glänzend, zuweilen höckerig oder von kleinen Hohlräumen durchsetzt. Dann wird

1) loc. cit. p. 482.

2) loc. cit. p. 591.

er wieder glatt und zieht sich in die Länge aus als Körper des Spermiosoms. — Bei der Untersuchung unter Jodserum zeigte das Protoplasma der Spermatiden in jenen Stadien ganz regelmäßig eine Vacuole, wie solches LEYDIG¹⁾ bereits angemerkt hat. Diese scharf begrenzten Hohlräume, die weder mit einem Kern noch Nebenkern irgend welche Aehnlichkeit haben, können auch doppelt oder in mehrfacher Zahl und in verschiedener Größe vorkommen. — Gleichzeitig mit ihnen sah ich häufig einen oft sehr langen Faden aus der Zellsubstanz hervortreten. Das lebhaft Peitschen und Schlagen des Fadens bewegte das ganze Spermiosom und gab ihm nebst der Vacuole auf den ersten Anblick das Ansehen eines Flagellaten. Diese lange Geißel ist jedoch nichts Bleibendes, doch glaube ich, daß ihr oberer Teil, nachdem sie sich wieder verkürzt hat, zum Stützfaden des Flimmersaumes wird und dieser letztere aus dem übrigen Protoplasma hervorgeht.“

Eigene Untersuchungen.

Die Umwandlungen, durch welche die Spermien aus den Spermatiden hervorgehen, beginnen in der zweiten Hälfte des Juli. Ich hebe dies gegen eine Angabe von v. LA VALETTE hervor. „Da die Brunst dieses Tieres“, sagt er, „vom Frühjahr bis in Herbst andauert, so ist man in der Lage, während des ganzen Sommers die Spermatogenese in allen ihren Stadien verfolgen zu können“²⁾. Diese Angabe basirt sich offenbar auf der Voraussetzung, daß Brunst und Spermabildung immer zeitlich zusammenfallen, was — wie wir von anderen Tieren wissen — keineswegs der Fall zu sein braucht. Was speciell Bombinator betrifft, so habe ich während des Monats Juni oder der ersten Hälfte des Juli niemals Spermatiden auffinden können, obgleich ich eine beträchtliche Anzahl Hoden untersucht habe.

Nach Ablauf der zweiten Reifungsteilung findet man doppelte Centrankörper unmittelbar unter der Zellwand der früheren Teilungsebene genähert (vgl. MEVES, loc. cit. p. 115). Gegen die Stellung, die sie in den Anaphasen einnehmen, sind sie um einen Winkel von 20 bis 135° um den Kern gedreht. Ihre Verbindungslinie liegt senkrecht zur Zellwand. Der eine Centrankörper, der an die Zellwand anstößt, ist häufig etwas größer als der andere. Sie sind von einer „Sphäre“ oder einem Idiozom umgeben, das sehr gut begrenzt und von homo-

1) Untersuchungen zur Anatomie und Histologie der Tiere, Bonn 1883, p. 111. — Die Beschreibung LEYDIG's bezieht sich aber auf Spermien, die L. als reif hielt.

2) loc. cit. p. 589

genem Aussehen ist. Der innere Centrankörper liegt etwa im Centrum, der äußere an der Peripherie des Idiozoms (Fig. 5).

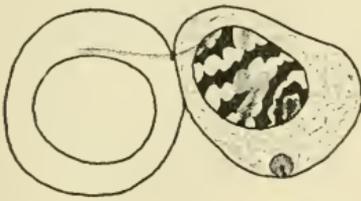


Fig. 5.

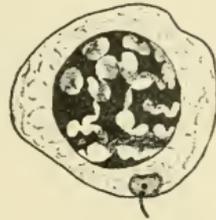


Fig. 6.

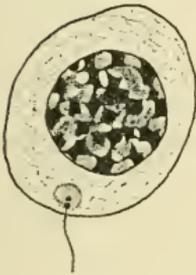


Fig. 7.

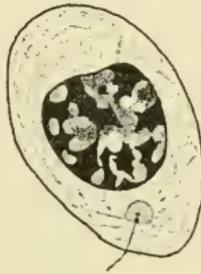


Fig. 8.

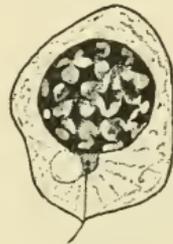


Fig. 9.

Figg. 5—9. Spermatiden aus der ersten Entwicklungsperiode.

Schon auf einem Stadium, wo die Spermatiden noch durch Reste der achromatischen Spindel mit einander in Zusammenhang stehen können, wächst von dem äußeren Centrankörper ein Fädchen aus (Fig. 6). Dieses Fädchen ist anfangs verhältnismäßig kurz und dick, in einem nächsten Stadium (Figg. 7 u. 10) länger und dünner. Es scheint, als ob der von den Centrankörpern auswachsende Faden zunächst die Zellwand vor sich hertreibt, wodurch bedingt wird, daß er anfangs dicker erscheint. Dieser Faden stellt die erste Anlage des Bewegungsfadens dar.

Unmittelbar nach dem ersten Auswachsen des Bewegungsfadens beginnt das ganze Idiozom mit den Centrankörpern gegen den Kern zu verlagert zu werden, wobei man eine mehr oder weniger deutliche radiäre Strahlung um das Idiozom herum (Figg. 8 u. 9) auftreten sieht. An der einen Seite des Idiozoms entsteht eine kleine Vacuole (Fig. 7), die sich allmählich vergrößert (Fig. 9), während die Idiozomsubstanz gleichzeitig kleiner wird. Schließlich lagert sich das Idiozombläschen mit dem ihm ansitzenden Idiozomrest, welcher die Centrankörper enthält, dem Kern an (Fig. 9) und die Centrankörper treten in unmittelbare Verbindung mit der Kernwand.

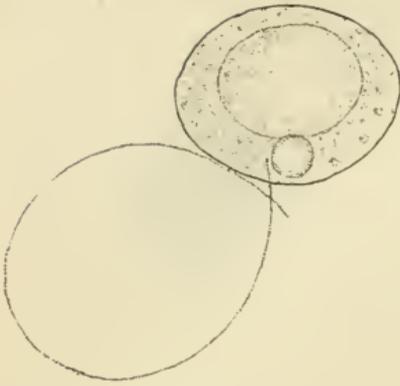


Fig. 10.

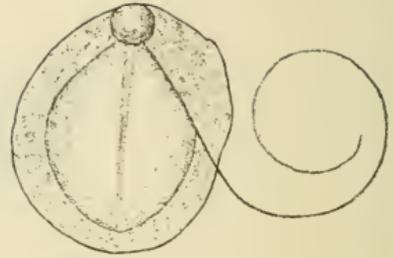


Fig. 11.

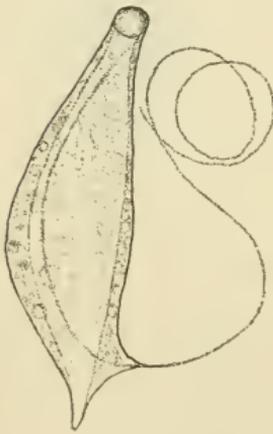


Fig. 12.

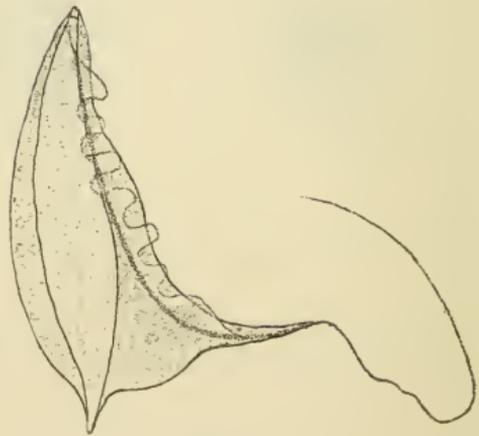


Fig. 13.

Figg. 10—13. Nach dem Leben. (Fig. 10 entspricht etwa dem Stadium Fig. 7; Fig. 11 dem Stadium Fig. 16; Fig. 12 dem Stadium Fig. 19.)

Vergleichen wir diese erste Entwicklungsperiode mit der entsprechenden bei anderen Tieren, die bisher mit modernen Methoden untersucht sind, so finden wir zwar große Aehnlichkeiten, aber auch Verschiedenheiten, die von hervorragender Bedeutung sind. Gleich wie MEVES (loc. cit.) es zuerst bei *Salamandra* beschrieben hat und wie es nachher bei mehreren verschiedenen Objecten [*Ratte* (v. LENHOSSÉK¹) u. MEVES²),

1) Untersuchungen über Spermatogenese. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 51, 1897.

2) loc. cit. p. 116, Anm., und Ueber das Verhalten der Centralkörper bei der Histogenese der Samenfäden von Mensch und Ratte. Verh. d. Anat. Ges., Kiel 1898.

Mensch (MEVES¹), Selachier (SUZUKI²), *Helix pomatia* (v. KORFF³) und Meerschweinchen (MEVES⁴)] bestätigt worden ist, wächst auch bei *Bombinator igneus* der Schwanzfaden von den Centrankörpern aus, welche ihrerseits die Verbindung desselben mit dem Kern vermitteln. Diese Verbindung findet bei unserem Object in ähnlicher Weise statt, wie MEVES für verschiedene Objecte (*Salamandra*, Mensch, Ratte, Meerschweinchen) beschrieben hat, und zwar so, daß die Centralkörper die Zellperipherie verlassen und sich dem Kern anlagern. Bei den Selachiern (SUZUKI, loc. cit., BENDA⁵) und *Helix pomatia* (v. KORFF, loc. cit.) bleibt der distale Centrankörper an der Zellperipherie liegend, während der proximale sich dadurch mit dem Kern in Verbindung setzt, daß er in der Richtung auf den Kern zu stark in die Länge wächst.

Bei allen diesen Objecten⁶) (bei *Salamandra* schon im Lauf der ersten Entwicklungsperiode) wird der distale Centrankörper, bez. ein Teil desselben, in einen Ring umgewandelt, wovon ich bei *Bombinator* weder in dieser Periode noch in einer späteren etwas constatirt habe. Alle übrigen Objecte, soweit untersucht, stimmen weiter darin mit einander überein, daß die Substanz des Idiozoms und die Centrankörper sich von einander separiren und an verschiedenen Stellen (Idiozom am vorderen, Centrankörper am hinteren Kopfende) dem Kern angelagert werden, während bei *Bombinator* beide zusammen bleiben und beide am vorderen Kopfende zu liegen kommen.

Während der zweiten Entwicklungsperiode, die ich von dem Stadium der Fig. 9 ab bis zum ersten Auftreten des Flossensaumes rechne, machen die Unkenspermatiden folgende weiteren Umwandlungen durch.

Nachdem das Idiozombläschen sich mit dem Kern verbunden hat, setzt der intracelluläre Teil des Fadens sein Längenwachstum fort⁷)

1) Zur Entstehung der Axenfäden menschlicher Spermatozoen. Anat. Anz., Bd. 14.

2) Notiz über die Entstehung des Mittelstückes der Samenfäden von Selachiern. Anat. Anz., Bd. 15.

3) Zur Histogenese der Spermien von *Helix pomatia*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 54, 1899.

4) Ueber Structur und Histogenese der Samenfäden des Meerschweinchens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 54.

5) Ueber die Spermatogenese der Vertebraten und höheren Evertbraten. Verhandl. d. Physiol. Gesellsch. zu Berlin, Jahrg. 1897—1898.

6) Ebenso wie bei *Rana temporaria*; was ich hier vorläufig mitteilen will.

7) Bei anderen Tieren (Säugetieren) erreicht der junge Schwanz-

und wird zugleich deutlich dicker und wohl auch steifer. Währenddessen rotirt der Kern um seinen Mittelpunkt in der Weise, daß die Anheftungsstelle des Schwanzfadens, welche anfangs der Austrittsstelle benachbart war, ihr nunmehr gegenüber zu liegen kommt. (Vergl. Fig. 9 und 14—17.) Da der Schwanzfaden an der Austrittsstelle



Fig. 14.

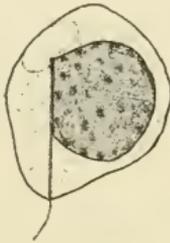


Fig. 15.

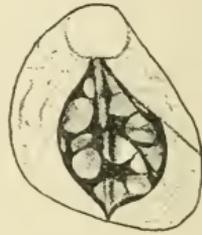


Fig. 16.



Fig. 17.

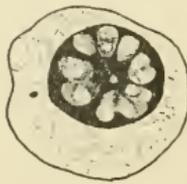


Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.

Fig. 14—20. Spermatiden der zweiten Entwicklungsperiode. (Die Zellen Figg. 14 und 15 sind stark osmirt und die Kernstructur ist dadurch zum großen Teil unsichtbar. Bei solchen stark osmirten Zellen sind die Centraikörper auch in den Stadien Figg. 16, 17 und 19 zu erkennen. — Figg. 18 und 20 Querschnitte von den Stadien Figg. 17 und 19.)

fixirt zu sein scheint, so gewinnt es den Anschein, als wenn die Rotation des Kerns durch das Längenwachstum des Schwanzfadens bewirkt wird.

faden schon sehr früh seine definitive Länge (vergl. v. BRUNN, Beiträge zur Kenntnis der Samenkörper und ihrer Entwicklung bei Säugetieren und Vögeln. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 23, 1884. und MEVES, Ueber Structur und Histogenese der Samenfäden des Meerschweinchens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 54).

In einem Stadium, wo diese Kernrotation etwa zur Hälfte vollführt ist, wächst von der Anheftungsstelle des Idiozombläschens, während der Rest der Idiozomsubstanz schwindet, ein Stab mitten durch den Kern hindurch nach hinten (Fig. 16). Dieser Stab, den ich auch an lebenden Spermatischen beobachten konnte (Fig. 11), ist die erste Anlage des Spießes. Es scheint, als wenn er schon von seinem ersten Auftreten an sehr resistent und steif ist und durch sein Längenwachstum den Kern zwingt, sich zum Spermienkopf zu verlängern.

Das Chromatin des Kerns zeigt nach dem Einwachsen des Spießes folgende Anordnung. Um den central gelegenen Spieß herum liegt eine innere, unter der Kernwand eine äußere Schicht von Chromatin (Fig. 18). Beide Schichten stehen durch Querbalken mit einander in Verbindung. Die Maschen des Chromatinnetzes sind anfangs rundlich; später, wenn der Kern sich mehr verlängert hat, erscheinen sie mehr länglich; die Querbalken sind dann feiner und vermehrt (Figg. 19 und 20).

Gleich wie bei den Säugetieren (KLEIN¹, MEVES²) wandelt sich der ganze Kern zum Spermienkopf um; ein Abheben der Kernmembran und Entweichen von Kernsaft in die Zellsubstanz, wie es von FLEMING³) und MEVES⁴) bei Salamandra beschrieben wurde, habe ich nicht beobachtet.

Wenn der junge Spermienkopf etwa seine halbe definitive Länge erreicht hat, tritt die erste Anlage des Flossensaums auf. Statt des einen dickeren, intracellularen Fadens findet man (zuerst am vorderen Ende) zwei Fäden, einen dünneren und einen dickeren (Figg. 21, 22), welche — wie Querschnitte lehren, vermittelt einer dünnen Membran in Verbindung bleiben (Fig. 23). Am oberen und unteren Ende des früher einfachen intracellularen Fadens bleiben beide Fäden mit einander direct verbunden. Da der dünne Faden weiter in die Länge wächst, wird er gezwungen, sich in wellenförmige Biegungen zu legen und stellt nun samt der verbindenden Membran den Flossensaum

1) Beiträge zur Kenntnis der Samenzellen und der Bildung der Samenfäden bei Säugetieren. Centralblatt für die med. Wissenschaft, Bd. 18, 1880.

2) Ueber Structur u. Histogenese d. Samenfäden des Meerschweinchens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 54.

3) Beiträge zur Kenntnis der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen, II. Teil. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 18, 1880.

4) Ueber Structur u. Histogenese d. Samenfäden von Salamandra maculosa. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 50, 1897.

dar (Fig. 13). Der von ihm abgesprengte, dickere und mehr gerade Faden ist der Stützfaden.

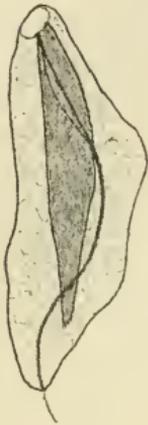


Fig. 21.

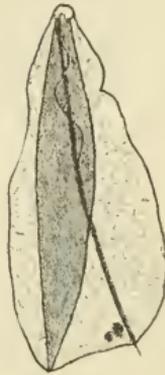


Fig. 22.



Fig. 23.

Fig. 21—23. Spermatiden aus der dritten Entwicklungsperiode. (Die Zellen sind stark osmirt. — Fig. 23 stellt einen Querschnitt des Stadiums Fig. 22 dar.)

Auch der Stützfaden setzt sein Längenwachstum etwas fort und zwar nicht nur in der mit dem Flossensaum verbundenen, ursprünglich intracellularen Partie, sondern auch am hinteren Ende. Er bleibt dabei entweder mit dem extracellularen Bewegungsfaden fest verbunden (Fig. 1) oder wächst von demselben ganz frei aus (Fig. 3). In diesem letzteren Fall sieht man bei lebenden Spermien, daß die Bewegungen des Randfadens (des vorderen Teils des Bewegungsfadens) sich direct in den ursprünglich extracellularen Bewegungsfaden fortsetzen.

Das Idiozombläschen beginnt Anfang dieser Periode (oder bisweilen etwas früher) sich allmählich zu verkleinern. Wahrscheinlich wird dessen Inhalt bei der weiteren Ausbildung des Spießes als Baumaterial verwendet. Der Spieß erstreckt sich nunmehr auch nach vorn mit seinem dicken vorderen Ende in das Innere des Bläschens vor und wird von der Wand des Bläschens, die sich mehr und mehr zusammenzieht, dicht bedeckt. Auf diese Weise entsteht der vorderste Teil der Spermie.

Der Kern, der Anfang dieser Periode einfach spindelförmig war mit spitzem hinteren und querem vorderen Ende, wird in der letzten Hälfte dieser Periode noch stärker in die Länge gezogen, wobei das Chromatin sich mehr und mehr verdichtet. Dabei nimmt der vordere Teil des Kopfes die oben beschriebene kegelförmige Gestalt (mit vorderer Spitze und hinterer Basis) an. Es ist mir wahrscheinlich, daß diese Formwandlung durch Längenwachstum des vorderen Teils

des Spießes veranlaßt wird. Die Centrankörper kommen dabei an einer Stelle des vorderen Kopfendes zu liegen, welche der Kegelbasis entspricht (Figg. 1—3).

Das Cytoplasma ist während aller drei Perioden von deutlich fädigem Bau und von kleinen Körnern und größeren oder kleineren Vacuolen durchsetzt. Bisweilen können diese Vacuolen ebenso groß wie das Idiozombläschen werden und sind dann mit diesem bei Untersuchung frischen Materials leicht zu verwechseln. Was v. LA VALETTE¹⁾ als „regelmäßige Vacuole“ bezeichnet, ist an seiner Fig. 27 ganz sicher das Idiozombläschen, an seiner Fig. 30 aber ebenso sicher nur eine bedeutungslose Cytoplasmavacuole. Letzteres gilt auch von der LEYDIG'schen Vacuole.

Während aller drei Entwicklungsperioden ist das Cytoplasma amöboider Bewegung fähig. Diese Bewegung ist aber verschieden, je nachdem ob man Spermatiden der ersten oder letzten Periode vor sich hat. Bei den Spermatiden der ersten Periode zeigt das Cytoplasma eine bedeutend festere Consistenz; seine Fortsätze werden nie besonders lang, können sich auch gegen einen Flüssigkeitsstrom im Präparat ausstrecken und werden immer wieder in die Zelle zurückgezogen. Dagegen ist das Cytoplasma in der dritten Periode auffallend schlaff und hat ein großvacuoliges Aussehen; die Fortsätze folgen immer dem Flüssigkeitsstrom im Präparat und können sich nie gegen diesen ausstrecken. Wenn ein Fortsatz in irgend welcher Weise am freien Ende fixirt wird, während die Spermie sich (activ oder passiv) weiterbewegt, kann er sich in einen sehr dünnen und langen Faden ausziehen. Diese Fäden sind von v. LA VALETTE²⁾ ausführlich beschrieben. Mit diesem Autor bin ich der Meinung, daß es ein solcher Cytoplasmafortsatz gewesen ist, den PFLÜGER³⁾ als den normalen „ungeheuer langen“ (bis 0,189 mm) Schwanz der Unkenspermie beschrieben hat.

Mehrmals habe ich an lebenden Spermien beobachtet, daß ein derartiger, fein ausgezogener Fortsatz (Fig. 24) zuletzt zerrissen ist, und daß die Spermie so vom größten Teil ihres Cytoplasmas befreit wurde. Am fixirten Material sieht man auch unter den sich entwickelnden Spermien dieses Stadiums eine große Menge frei liegender, zum Teil im Zerfall begriffenen Cytoplasmaballen, von denen mir nicht zweifelhaft ist, daß sie sich von den Spermien abgeschnürt haben.

1) loc. cit., Taf. XXV.

2) loc. cit.

3) loc. cit.

Ein solcher Abschnürungsproceß ist für Säugetiere von BROWN¹⁾ und v. EBNER²⁾ vermutet, von MEVES³⁾ bestimmt nachgewiesen worden; einen gleichen Vorgang möchte ich für Bombinator annehmen.

Die oben (p. 131) erwähnten, lebhaft tanzenden Bewegungen der Cytoplasmakörperchen existiren nicht bei lebenden Spermatischen, die in einer wirklich indifferenten Flüssigkeit (Hodensaft oder Humor aqueus) untersucht werden. Erst bei absterbenden oder schon gestorbenen Zellen fängt diese Bewegung („BROWNSCHE MOLECULARBEWEGUNG“) an. Daß sie der sichtbare Ausdruck einer normalen Cytoplasmabewegung sei, die sogar für die Flimmersaumbewegung verantwortlich gemacht werden könnte (EIMER, LEYDIG), muß ich entschieden in Abrede nehmen.

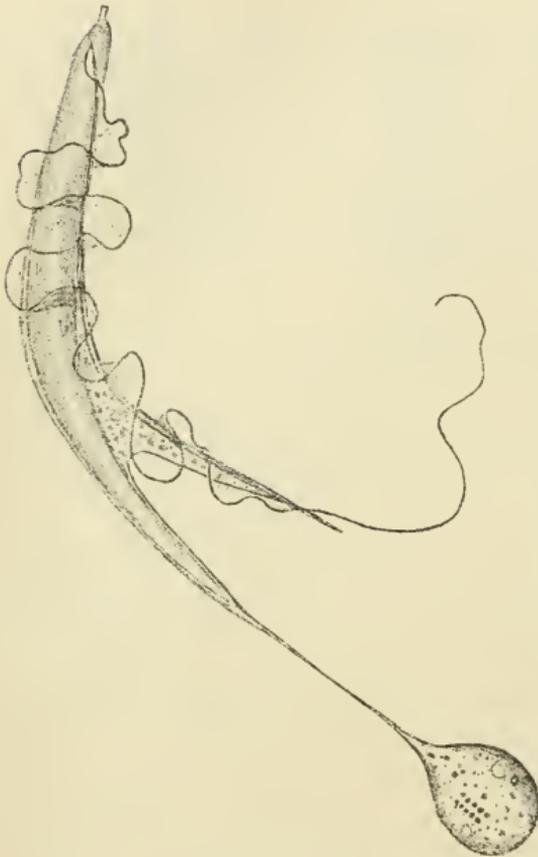


Fig. 24. Lebend. — Cytoplasmaballen im Begriff sich abzuschnüren. Vgl. Text.

Mit Bezug auf die kurzen Angaben v. LA VALETTE'S über die Histogenese dieser Spermien will ich noch Folgendes zufügen. Daß der Umfang des jungen Spermatischenkerns sich verringert, „so daß zwischen ihm und dem Protoplasma sich ein Zwischenraum bemerkbar macht“, habe ich weder an fixirtem Material noch an lebenden Zellen (die in indifferenten Flüssigkeiten untersucht wurden) beobachtet. Ebenso ist es unrichtig, daß die lange „Geißel“ der jungen Spermatische

1) On Spermatogenesis in the Rat. Quart. Journ. of microsc. Sc. Vol. 25, N. S.

2) Zur Spermatogenese bei den Säugetieren. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 31.

3) Ueber Structur u. Histogenese d. Samenf. d. Meerschweinchens. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 54.

„nichts Bleibendes“ sei, bezw. daß ihr vorderer Teil, „nachdem sie sich wieder verkürzt hat, zum Stützfaden des Flimmersaumes wird“.

Als die wichtigsten Ergebnisse meiner Untersuchung erlaube ich mir zum Schluß nochmals hervorzuheben:

daß die Centrankörper der Spermatide bei *Bombinator igneus* im Lauf der Spermatogenese keine Formveränderung erleiden;

daß es Spermien giebt, deren Centrankörper am Kopfende fixirt liegen;

daß es Spermatiden giebt, bei denen die Idiozomsubstanz sich nicht von den Centrankörpern scheidet, sondern sich an derselben Stelle der Kernperipherie wie diese fixirt; und

daß dieses, eigentlich einfachere Verhältnis eben der Grund ist, warum die Spermien von *Bombinator igneus* einen so alleinstehenden, merkwürdigen Bau haben.

Untersuchungsmethode.

Fixirung vorzugsweise mit dem HERMANN'schen Osmiumgemisch (Platinchlorid-Osmium-Essigsäure), wobei ich den Halt an Osmiumsäure und die Fixirungszeit (1—8 Wochen) vielfach variierte. Ein Teil der Hoden wurde nach dem Auswaschen noch in toto mit rohem Holzessig behandelt. Außerdem habe ich von Fixirungsflüssigkeiten angewandt: FLEMMING'sches Gemisch, ZENKER'sche Lösung, Kaliumbichromat-Eisessig, Sublimat, Sublimat-Eisessig, Sublimat-Alkohol-Eisessig, Chloroform-Alkohol-Eisessig. — Einbettung in Paraffin. — Färbung der 5—10 μ dicken Schnitte hauptsächlich mit der Eisenhämatoxylinmethode nach M. HEIDENHAIN. Außerdem wurden dazu benutzt: Safranin-Gentiana-Orange nach FLEMMING, Safranin-Gentiana mit nachfolgender Jodjodkalibehandlung, Bleu de Lyon-Boraxkarmin und die EHRlich-BIONDI'sche Dreifarbenmischung.

Sämtliche Figuren sind mit Zeiss Apochromat 2 mm (Apert. 1,30) und Compensationsocular 12 unter Benutzung des ABBE'schen Zeichenapparates gezeichnet. Tubuslänge 160 mm. Projection auf Objectishöhe.

Für die Anregung zur vorliegenden Arbeit, sowie für sein wohlwollendes Interesse und wertvolle Prüfung meiner Resultate bitte ich Herrn Geheimrat Professor W. FLEMMING meinen ehrfurchtsvollen Dank aussprechen zu dürfen. Auch sei es mir hier gestattet, Herrn Professor Dr. FR. MEVES für manchen Rat herzlichst zu danken.

Nachdruck verboten.

Die sogenannte Bursa Entiana der Selachier.

Von Dr. H. C. REDEKE.

Mit 3 Abbildungen.

Bursa Entiana, ein classischer, wie es scheint, fast vergessener Terminus der descriptiven Ichthyotomie, dem man in der älteren Litteratur häufig begegnet, erscheint aus den neueren anatomischen Hand- und Lehrbüchern verbannt und taucht nur ab und zu wieder einmal auf. So im zweiten Teile von OPPEL's Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbeltiere (Jena, Fischer, 1897) — allerdings in Citaten aus JOHANNES MÜLLER, LEYDIG und STANNIUS. So wie die Citate da stehen, kritiklos und ohne jeglichen Commentar, können sie bei den Lesern leicht die Vorstellung erwecken, das Vorkommen dieser Bursa sei unter den Selachiern eine ganz allgemeine Erscheinung.

Daß diese Vorstellung jedoch falsch ist und die OPPEL'sche Darstellung somit den wahren Verhältnissen nicht ganz entspricht, daß es sich dabei noch um eine eigentümliche Namenverwechslung handelt, und daß eine neue Bearbeitung der hier in Betracht kommenden Fragen unter Heranziehung der Hilfsmittel der modernen Mikrotechnik sehr erwünscht ist, hoffe ich in dem vorliegenden kleinen Aufsätze zu zeigen. Letzterer hat daher durchaus den Charakter einer vorläufigen Mitteilung. Ich habe ja nur die makroskopischen Verhältnisse berücksichtigen können, weil mir fast ausschließlich ohne besondere Fürsorge in Alkohol conservirtes Untersuchungsmaterial zu Gebote stand.

Während zu Anfang dieses Jahrhunderts der Gebrauch des Namens Bursa Entiana sehr schwankte, und man bald den inneren, bald den äußeren Dottersack mit demselben belegte, wurde der Begriff von JOHANNES MÜLLER auf Grund historischer Erwägungen aufs neue festgestellt und erhielt von ihm seine endgiltige Deutung.

Diese Erwägungen finden sich in der berühmten Abhandlung über den glatten Hai des ARISTOTELES¹⁾, wo es heißt (p. 227): „Ehe ich weiter davon handle, muß ich erst erklären, warum ich von dem Ge-

1) Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften Berlin, Math.-physik. Classe, 1840, p. 187—257.

brauche der Schriftsteller abweiche, welche den inneren oder äußeren Dottersack Bursa Entiana nennen.

Nach jener Erweiterung — nämlich zur Bildung des inneren Dottersackes — zieht sich der Dottergang wieder auf seinen eigenen Durchmesser zusammen und senkt sich dann in das obere abgerundete Ende des Klappendarms. Hierin ergießt sich beim Erwachsenen auch die Galle und der pankreatische Saft, er ist noch von der Spiralklappe selbst frei, die erst weiter unten beginnt. Dieser klappenfreie Teil des Klappendarms (p. 228) ist in verschiedenen Gattungen der Plagiostomen verschieden groß, sehr groß z. B. bei Selache, s. BLAINVILLE, Annales du musée, T. XVIII, Tab. 6, Fig. 2 G. Der Blindsack des Klappendarms ist hier duodenum genannt, während der Magendünndarm als Teil des Magens angesehen wird. Der fragliche Blindsack verdiente in der That mit dem Namen Bursa, wie ihn GEORGE ENTE bei der Beschreibung eines erwachsenen Haies mit Nickhaut genannt hat, bezeichnet zu werden, wenn der von ENTE gegebene Namen nicht später vielfache Mißdeutungen erfahren hätte. ENTE's Angabe: Duodenum desinit in bursam crassam carnosam et robustam valde, in quam exiguo solum foramine aperitur, adeo ut digiti minimi apicem non admittat. In hanc bursam ductus biliaris et pancreaticus exaniniuntur ist keiner Mißdeutung fähig. COLLINS nannte den Blindsack des Klappendarms, bei der Abbildung eines Haifisches, der mit innerem Dottersack versehen war, Bursa Entiana. Auf Tab. 33, Fig 2 ist nämlich ein Haifischfoetus, dogfish, abgebildet, bei welchem der innere Dottersack der Bauchhöhle durch eine kurze ganz dünne Einschnürung mit dem intestinum valvulare zusammenhängt. Die oberste Portion des intestinum valvulare bildet ein rundliches vom übrigen intestinum valvulare etwas abgesetztes Tuberkel, und eben dieses wird von COLLINS bei seinem Foetus Bursa Entiana genannt.

Die späteren Schriftsteller nannten bald den äußeren, bald den inneren Dottersack Bursa Entiana, indem ihnen unbekannt war, daß G. ENTE gar keine Foetus zergliedert hat.“

In der Schlußabteilung seiner vergleichenden Anatomie der Myxinoïden¹⁾ geht MÜLLER jedoch ausführlicher auf die anatomischen Verhältnisse ein und begründet schließlich seine Ansicht über die Homologie des betreffenden Darmabschnittes näher in der Abhandlung über

1) Ibid., 1843, p. 122—123. Es ist dies die von OPPEL citirte Stelle.

den Bau und die Grenzen der Ganoiden¹⁾. Hier nennt er Bursa Entiana einen klappenlosen Raum zwischen dem Anfang der Klappe und dem Pylorus²⁾.

Spätere Autoren nun (LEYDIG, STANNIUS, DUMÉRIL, GÜNTHER, PARKER, HOWES) sind ihm in dieser Bezeichnung gefolgt. PARKER³⁾, der die Verhältnisse bei Raja ganz richtig beschreibt, scheint sich jedoch des Unzutreffenden der auch von ihm gebrauchten Terminologie nicht bewußt zu sein. STANNIUS hat sogar die klaren Auseinandersetzungen MÜLLER's völlig mißverstanden. (Man vergleiche die von OPPEL citirte Stelle.)

So erscheint es denn als eine weitverbreitete Ansicht, daß bei allen Selachiern am Mitteldarme zwei verschiedene Abschnitte zu unterscheiden sind: ein erster, an den Pylorus angeschlossener, klappenfreier Teil und ein zweiter, welcher als eigentlicher Spiraldarm bezeichnet wird.

Die einfache makroskopische Betrachtung des betreffenden Darmabschnittes lehrt jedoch, daß in den meisten Fällen die Spiralfalte unmittelbar hinter dem Pylorus beginnt, und daß somit, falls man zugesteht, derselbe bilde die Grenze zwischen Magen und Mitteldarm, ein klappenloser Teil des letzteren nicht existirt. Keiner der hierher gehörigen Selachier besitzt auch eine Spur der immer wieder erwähnten „kuppelförmigen“ oder „blindsackähnlichen“ Auftreibung des vorderen Endes des Intestinum valvulare. Freilich erscheint der Darm nach dem Pylorus oft plötzlich etwas angeschwollen; dies ist jedoch mehr der Contraction des pylorischen Ringmuskels als einer kuppelartigen Auftreibung des Mitteldarmes selbst zuzuschreiben. Dergleichen Verunstaltungen sind in hohem Maße von dem Füllungszustand des ganzen Darmkanals, wie auch von der Conservirungsweise des betreffenden Tractus abhängig. Auch hier handelt es sich also theils um functionelle Zustände, theils um Artefacte. Ueber deren Bedeutung für die Vis-

1) Ibid., 1844, p. 138—139.

2) Ich muß betonen, daß MÜLLER, wie aus dem Hinweis auf DE BLAINVILLE's Figur hervorgeht, den Anfangsteil der Klappe, „l'orifice de l'axe de la valvule spirale“, als nicht zur eigentlichen Spiralfalte gehörig ansieht. Wenn im Folgenden jedoch von der Spiralklappe oder -falte die Rede ist, wird immer die ganze Klappe gemeint, von da an, wo sie sich als eine faltenförmige Erhebung der inneren Darmwand kenntlich macht, bis zu ihrem Ende.

3) On the Intestinal Spiral Valve in the Genus Raia. Trans. Zool. Soc., London, Vol. 11, 1879, p. 49—61, Pl. X—XI.

ceralanatomie vergleiche man P. MAYER'S Aufsatz über den Spiraldarm der Selachier¹⁾).

Die Mündung des Ductus choledochus zeigt sich in ihrer Lage äußerst variabel, auch bei Individuen der nämlichen Species. Sie liegt bald hinter, gleichsam versteckt unter der Valvula pylori, bald mehr caudalwärts, der ersten Windung der Spiralfalte mehr genähert, bisweilen sogar zwischen den beiden ersten Spiraltouren.

So fand ich die Verhältnisse bei den meisten Haien und vielen Rochen.

Bevor ich jedoch näher auf die Einzelheiten eingehe, muß ich erst einer Eigentümlichkeit im Bau des Magens von *Galeus canis* gedenken, welche JOHANNES MÜLLER entgangen zu sein scheint und, soviel ich weiß, seit dem Jahre 1668, wo sie zum ersten Male beschrieben wurde, auch von Anderen nicht wieder erwähnt worden ist.

Galeus canis (Fig. 1) besitzt am vorderen Ende der englumigen aufsteigenden Pars pylorica (Pylorusrohr vieler Autoren) des Magens eine kleine, durch eine deutliche Erhebung der Muscularis vom übrigen Magen gesonderte Abteilung, die bei Haien von ungefähr 1 m ca. 1 cm lang ist. Am Ende dieser Magenabteilung

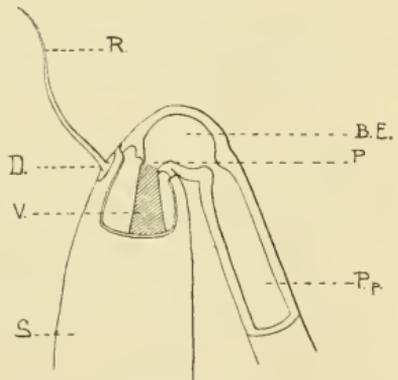


Fig. 1. Bursa Entiana von *Galeus canis*. Nat. Größe.

B. E. Bursa Entiana. D. Darmnabel. P. Pylorus. P. p. Pars pylorica des Magens. R. Rest des Ductus vitello-intestinalis. S. Spiraldarm. V. Anfang der Spiralfalte.

liegt der mächtige Pylorus, unmittelbar hinter demselben beginnt die Spiralklappe.

Diese Abteilung nun ist es, welche ausschließlich den Namen Bursa Entiana tragen sollte, wie aus der folgenden Betrachtung hervorgeht²⁾).

Der von ENTE³⁾ beschriebene und abgebildete Magen stammt von

1) Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, Bd. 12, 1897, p. 749—754.

2) Eine ähnliche terminale Magenabteilung scheint nach den Mitteilungen von HOME und DE BLAINVILLE auch *Selache maxima* zu besitzen.

3) GUALTERUS CHARLETON, *Onomasticon Zoicon, plerorumque animalium differentias et nomina propria pluribus linguis exponens. Cui accedunt mantissa anatomica; et quaedam de variis fossilium generibus.* Londini 1668, p. 209—213.

einem „Haien mit Nickhaut“ und zwar von einem *Galeus canis*¹⁾. Der große *Ventriculus*, „*spiritu inflatus*“, gleicht in seiner Figur (p. 211) einer Tonne; im Grunde desselben biegt der sehr dünne aufsteigende Schenkel, die *Pars pylorica* des Magens ab. Die Umbiegungsstelle ist mit *d* = *Pylorus* bezeichnet. ENTE hielt also die leichte Anschwellung im *Fundus* des Magens für den Pförtner und die sich daranschließende *Pars pylorica* für das *Duodenum*, wie aus der „*Figurae, cum characteribus insculptis, explanatio*“ ersichtlich ist. Folglich beschreibt er auch ganz richtig²⁾, wie das *Duodenum* in einer *Bursa* (der oben erwähnten Magenabteilung) endet (*desinit*), und nennt dieselbe *bursa duodeni* (*g*). Falsch ist es allerdings, daß er Leber und *Pankreas* darin ausmünden läßt; bei der ganzen naiven Darstellung kann man sich jedoch des Gedankens an einen Präparationsfehler nicht erwehren.

Denn im Uebrigen stimmen Abbildung und Beschreibung so trefflich mit den wahren Verhältnissen, wie sie *Galeus* aufweist, überein, daß es meines Erachtens keinem Zweifel unterliegen kann, daß ENTE den eigentümlichen Bau des Magens richtig erkannt hat.

Bald darauf untersuchte COLLINS³⁾ seinen Embryo, einen *Galeus*-Embryo, und fand dort eine leichte Anschwellung am Anfangsteil des Mitteldarmes, worin sich der innere Dottersack öffnete. Diese Anschwellung nannte er, mehr liebenswürdig als richtig, *Bursa Entiana*, „so called, because first discovered by most Learned and Renowned Sir GEORGE ENTE, my worthy Friend and Colleague“. Es will mich dünken, daß COLLINS bei seinem *Foetus ENTE*'s *Bursa duodeni*, auswendig nicht bemerklich, gänzlich übersehen hat und in der Meinung war, ENTE's Beschreibung beziehe sich auf den Anfangsteil des Spiraldarmes, worin er den Dottergang münden sah. Aus dem engen Zusammenhang, welcher zwischen der sogenannten *Bursa Entiana* und dem inneren Dottersack existirt, läßt sich auch die oben erwähnte Namenverwechslung leicht erklären.

Ich gebe jetzt eine kurze Uebersicht über die thatsächlichen Befunde, wie ich sie größtenteils aus eigener Erfahrung kennen gelernt habe, indem ich zunächst diejenigen Formen aufführe, bei denen es keinen klappenlosen Teil des Klappendarmes, *Bursa Entiana* im Sinne JOHANNES MÜLLER's, giebt.

1) Siehe MÜLLER und HENLE, Systematische Beschreibung der Plagiostomen, Berlin, 1841, p. 57.

2) Man vergleiche die oben citirte Stelle aus MÜLLER's Abhandlung.

3) *A Systeme of Anatomy, treating of the Body of Man, Beasts, Birds, Fish, Insects and Plants*, London 1685, Tab. 33, Fig. 2.

Haie.

Carchariidae¹⁾.

Galeus canis RONDEL. Von dieser Species habe ich zahlreiche junge und alte Individuen untersucht, von älteren Embryonen und novi nati an, bis zu geschlechtsreifen Tieren von über 2 m lang. Ueberall fand sich am Ende der Bursa Entiana die vom Magen in das Darmlumen hineinragende Valvula pylori. Zwischen dem vorspringenden Teil derselben und der dorsalen Wand des Mitteldarmes liegt der Anfang der Spiralklappe, deren erster „gerollter“ Abschnitt hier ziemlich kurz ist. Etwas lateral, und ebenfalls hinter der vorspringenden Falte versteckt, findet man bei Embryonen und sehr jungen Individuen die Mündung des Ductus vitello-intestinalis. Die jungen Galei besitzen nämlich, wie oben schon angedeutet wurde, einen stark entwickelten inneren Dottersack, der bisweilen durch die ganze Bauchhöhle reicht. An der nämlichen Stelle ist bei älteren Individuen der Darmnabel zu suchen, welcher oft noch einen deutlichen Rest des genannten Ductus trägt (Fig. 1 D). Etwas mehr nach hinten und ebenfalls am rechten, oberen Darmumfang öffnet sich der Ductus choledochus auf einer flachen Papille.

Mustelus vulgaris M. et H. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse am Mitteldarme bei unserem zweiten einheimischen Carchariiden. Allein der Pylorus hat eine noch stärker entwickelte Valvula, während der gerollte Anfangsteil der Spiralklappe hier etwas kürzer erscheint als bei *Galeus*. Nach JOHANNES MÜLLER'S Angaben besitzen die Foetus von *Mustelus vulgaris* nur eine geringe Spur des inneren Dottersackes in Gestalt eines kleinen, schmalen, bis zu zwei Linien langen Divertikels. Ob sich dieses auch nach der Geburt noch nachweisen läßt, kann ich nicht sagen. Bei meinen halbwüchsigen Individuen fand ich niemals eine Spur davon und auch keinen Darmnabel.

Lamnidae.

Lamna cornubica CUV. Ein junges, 86 cm langes Weibchen mit sehr langer und dünner Pars pylorica hatte eine wohlentwickelte Valvula pylori. Unmittelbar hinter derselben fing die Spiralklappe an und zog sich sofort quer über die dorsale Wand des Mitteldarmes

1) Von den Carchariiden mit gerollter Spiralfalte (*Zygaena*, *Carcharias*, *Thalassorhinus*, *Galeocerdo*) habe ich leider keinen untersuchen können. Nach den Beschreibungen und Abbildungen scheint die Spiralklappe jedoch auch bei diesen Haien unmittelbar hinter dem Pylorus zu beginnen.

hinweg zur Bildung der „gedrehten“ Klappe. Der gerollte Teil war hier somit äußerst kurz.

Selache maxima CUV. Beim Squale pélerin, von DE BLAINVILLE untersucht und beschrieben¹⁾, findet sich die „orifice de l'axe de la valvule spirale“ im sogenannten „duodenum“ unmittelbar hinter dem Pylorus, wie aus der Fig. 2, Pl. 6 ersichtlich ist.

Notidanidae.

Notidanus (Heptanchus) cinereus RAFIN. Von allen von mir untersuchten Selachiern besitzen die Notidaniden die weitaus schwächste Pars pylorica. Das Kaliber dieses Rohres betrug bei meinen (im Alkohol conservirten) Exemplaren kaum etwas mehr als das des Ductus choledochus. Der Uebergang zum viel dickeren Mitteldarm ist ziemlich plötzlich, und an der Uebergangsstelle befindet sich eine wohlgeformte — auch PARKER nannte sie „highly perfect“ — Pylorusklappe. Wie bei *Galeus* überragt sie den Anfangsteil der Spiralfalte.

Scyllidae.

Scyllium canicula CUV. Hier hat sich am Pylorus ein starker Wulst entwickelt, der ziemlich weit in das Darmlumen hineinragt. Hart an diesem Pyloruswulste liegt der Anfang der Spiralklappe, derer gerollter Teil hier eine ansehnliche Länge erreicht, so daß die gedrehte Klappe erst weit caudalwärts anfängt. Unmittelbar hinter dem Wulste öffnet sich der Gallengang.

Scyllium stellare FLEM. zeigt genau dieselben Verhältnisse. Bemerkenswert ist auch hier die große Länge des gerollten Anfangsteils der Spiralklappe. Dieser erlangt jedoch seine höchste Ausbildung bei

Pristiurus melanostomus BONAP. Bekanntlich hat RÜCKERT bei diesem Hai die Spiraldarmentwicklung zuerst eingehender studirt. Auch hier beginnt die Spiralfalte unmittelbar hinter dem Pylorus, und ihr langer, gerollter Anfangsteil reicht bei den von mir untersuchten Individuen bis zur Mitte des Spiraldarmes. Die erste Spiraltour liegt daher ungefähr auf der Hälfte des Abstandes zwischen Pylorus und Ende der ganzen Spiralfalte.

Spinacidae.

Centrina Salviani RISSO. Die merkwürdig kurze Pars pylorica besitzt an ihrem cranialen Ende eine zwar geringe, aber deutliche

1) Man vergleiche die oben citirte Stelle aus MÜLLER'S Abhandlung.

Spur einer *Valvula pylori*. Unmittelbar hinter jener *Valvula* liegt der Anfang der Spiralklappe, die hier nur auf den vorderen Teil des Mitteldarmes beschränkt erscheint.

Acanthias vulgaris RISSO. Alle untersuchten Individuen dieser Art, welche zu den an der holländischen Küste allerhäufigsten gehört, zeigten am Pylorus einen länglichen Wulst, wodurch die *Pars pylorica* des Magens scharf vom Mitteldarme abgesetzt wird. An der Stelle, wo der Wulst aufhört und sich der Darm erweitert, fängt auch schon die Spiralklappe an, welche sich sofort zur Bildung der ersten Spiraltour anschickt. Der gerollte Teil ist also auch hier recht kurz. In den meisten Fällen liegt die Oeffnung des Gallenganges in der dorsalen Wand unmittelbar über der ersten Spiraltour; einmal fand ich sie halbwegs zwischen der ersten und der zweiten.

Rhinidae.

Rhina squatina DUM. Wie in seiner ganzen Körpergestalt erinnert der Meeresengel auch im Bau seines Darmkanals schon stark an die Rochen, indem die *Pars pylorica* des Magens ein kurzes, geräumiges Rohr darstellt. Am Ende dieses Rohres befindet sich eine etwas unregelmäßig geformte, zackige *Valvula pylori*, an die sich der Anfang der Spiralklappe sofort anschließt. Bei dem sehr jungen Individuum, das zur Untersuchung kam, lag die erste Spiraltour unmittelbar hinter dem Pylorus, so daß ein vorderer gerollter Abschnitt fehlte, und die ganze Falte somit gedreht erschien.

Rochen.

Rajidae.

Raja clavata L., *R. asterias* M. et H. Die Rajiden besitzen eine kurze, aber geräumige *Pars pylorica* des Magens. An ihrem Ende befindet sich ein kräftiger Pylorus, woran sich die Spiralfalte unmittelbar anschließt. Diese Verhältnisse wurden für *R. clavata* schon von PARKER¹⁾ richtig beschrieben und abgebildet. Obgleich die Spiralklappe nach ihm in mancher Beziehung äußerst variable Eigenschaften besitzen soll (man vergleiche über die Natur dieser vermeintlichen individuellen Variationen jedoch P. MAYER's oben citirten Aufsatz), — führt er als eine ihrer „constant features“ die Position des vorderen Endes der Klappe „immediately posterior to the pylorus“ auf. Ein gerollter Anfangsteil der Klappe fehlt bei den Rajiden.

1) loc. cit.

Myliobatidae.

Myliobatis aquila Cuv. Bei einem ganz jungen Weibchen dieser Art fand ich eine anfangs nur wenig entwickelte, flache Spiralfalte unmittelbar hinter der eben angedeuteten *Valvula pylori*. Ob dieser Anfangsteil auch gerollt war, ließ sich bei der Kleinheit des Objectes nicht genau feststellen.

Aus dem hier Mitgetheilten geht hervor, daß bei sehr vielen Haien und Rochen die Spiralfalte den ganzen Mitteldarm oder doch dessen oberen, rostralen Teil durchsetzt. Allerdings erscheint ihr vorderer Abschnitt häufig gerollt, bisweilen sogar über eine große Strecke (*Scylliden*), aber immer liegt ihr vorderes Ende unmittelbar hinter dem Pylorus. Von einem oberen klappenfreien Teil des Klappendarmes ist bei diesen Species — sie bilden die größte Hälfte der von mir untersuchten — somit gar keine Rede.

Auf der anderen Seite gibt es jedoch unter den Haien, besonders aber bei den Rochen Arten, wo die Spiralklappe mehr oder weniger von der Pylorusfalte entfernt anfängt, so daß der Mitteldarm in einen mehr oder weniger langen, klappenfreien, rostralen Teil und einen sich daranschließenden eigentlichen Spiraldarm gesondert erscheint. Für den ersten, fälschlich *Bursa Entiana* genannten Abschnitt möchte ich vorläufig den Namen *Zwischendarm* vorschlagen.

Ich führe nun, wiederum in systematischer Reihenfolge, diejenigen Species auf, bei denen ich bis jetzt das Vorkommen eines solchen *Zwischendarmes* selber beobachtet oder von Anderen erwähnt gefunden habe.

Haie.

Spinacidae.

Spinax niger BONAP. (Fig. 2). Der lange, geräumige Magen bildet caudalwärts einen kurzen Blindsack. Neben dem blinden Ende biegt das kurze, englumige, ca. 12 mm lange pylorische Rohr ab, an dessen Ende sich eine wohlentwickelte, kreisförmige, in das Darmlumen hineinragende *Valvula pylori* befindet. Daran schließt sich ein dünnwandiger Teil, der *Zwischendarm*, an. Dieser setzt sich nach vorn zu fort und biegt sodann caudalwärts um. Gerade an der Umbiegungsstelle öffnet sich der *Ductus choledochus*, und unweit von dessen Mündung liegt der Anfang der Spiralfalte, das Ende des *Zwischendarmes*.

Hier liegen die Verhältnisse also ungefähr so, wie sie GEGENBAUR¹⁾

1) Ueber Cöcalanhänge am Mitteldarm der Selachier. *Morphol. Jahrb.*, Bd. 18, 1891, p. 180—184.

von einem *Scymnus* nahestehenden Hai beschrieben hat: allein die merkwürdigen Caecalanhänge am Zwischendarm fehlen hier¹⁾. Die Pars pylorica, von GEGENBAUR als Anfang des Mitteldarmes bezeichnet, ist hier durch den Pylorus vom Zwischendarm deutlich abgegrenzt,

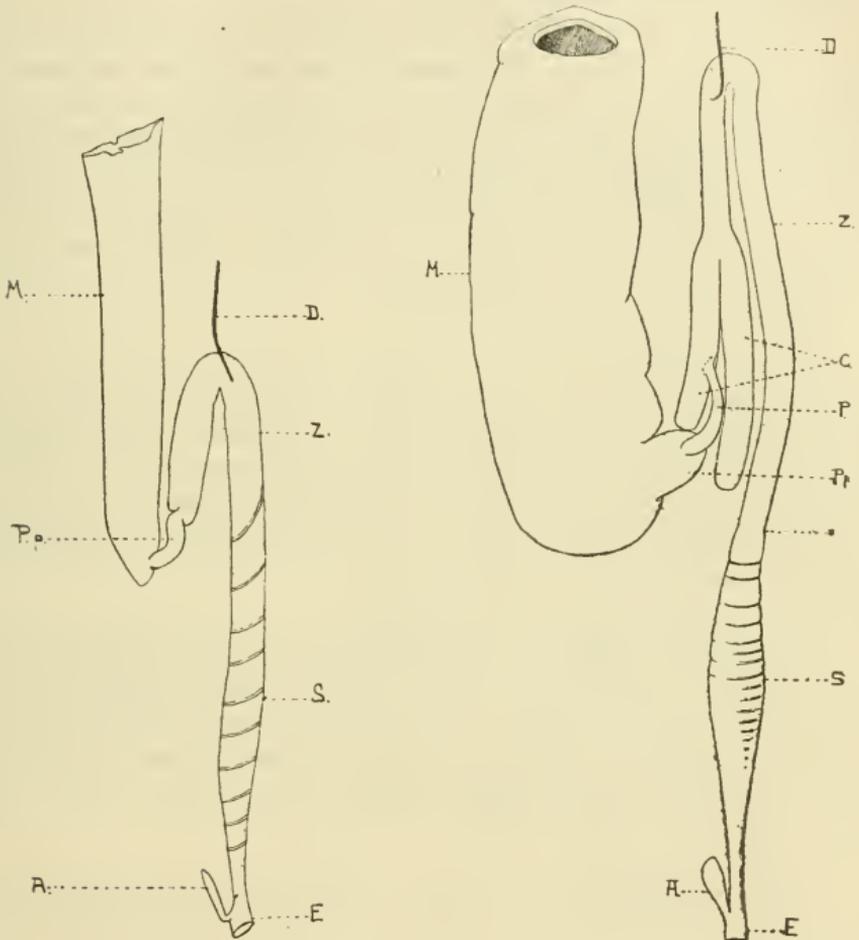


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 2. Darmkanal von *Spinax niger* (von der Dorsalseite). $\times \frac{2}{8}$.

A. Appendix digitiformis. D. Ductus choledochus. E. Enddarm. M. Magen. P. p. Pars pylorica des Magens. S. Spiraldarm. Z. Zwischendarm.

Fig. 3. Darmkanal von *Somniosus microcephalus* (von der Dorsalseite). $\times \frac{1}{9}$.

A. Appendix digitiformis. C. Caecalanhänge des Mitteldarmes. D. Ductus choledochus. E. Enddarm. M. Magen. P. Pylorus. P. p. Pars pylorica des Magens. S. Spiraldarm. Z. Zwischendarm.

1) Es kommt mir jedoch wahrscheinlich vor, daß die beiden Ausbuchtungen am Anfang des Zwischendarmes (siehe Fig. 2) den Ausgangspunkt für die bei *Laemargus* bestehenden Sonderungen am Mitteldarme bilden.

so daß ihre Zugehörigkeit zum Magen nicht zweifelhaft erscheint. *Spinax* zeigt uns somit den Zwischendarm in seiner reinsten Form: einen einfachen Darmschlauch zwischen Pylorus und Anfang des eigentlichen Spiraldarmes. Ersteren mit einer „Bursa“ vergleichen zu wollen, halte ich für widersinnig.

Somniosus microcephalus BL. SCHN. (*Laemargus borealis* BONAP.) (Fig. 3). Der eigentümlich complicirte Bau des Darmkanals dieses in mancher Beziehung merkwürdigen Haifisches wurde bekanntlich schon 1873 von TURNER¹⁾ eingehend beschrieben. Spätere Autoren (CALDERWOOD, GEGENBAUR) haben seine Beschreibung, ohne viel Neues hinzuzufügen, übernommen. Die von TURNER gelieferte Figur p. 237 ist leider nicht sehr deutlich; deshalb gebe ich hier nochmals eine Figur des eigentlichen Darmkanals nach den Befunden an einem 2,10 m langen Weibchen.

Wie ersichtlich, wendet sich der Pylorusteil des Magens wie bei anderen Haien nach vorn. Der lange, schlauchförmige Pylorus öffnet sich in das kürzere der beiden Caeca. Letzteres ist, im Gegensatz zu dem von TURNER beschriebenen, nicht umgebogen, sondern stößt mit seinem blinden Ende hart an die kurze Pars pylorica an. Seine Länge beträgt, gemessen vom Pylorus bis zum blinden Ende, 75 mm, die des längeren Blindsackes 270 mm. Bei einem zweiten größeren Exemplar waren diese Maße 120 resp. 450 mm.

Der weitaus größte Teil des Mitteldarmes, der den Eindruck macht, als wäre er die Fortsetzung des kürzeren Caecums, entbehrt der Spiralklappe, indem dieselbe erst bei * anfängt. Dort, wo sich der fast 1 m lange Zwischendarm umbiegt, liegt die Mündung des Ductus choledochus, welcher, eine Schlinge bildend, die Darmwand in rückläufiger, d. h. cranialer Richtung schräg durchsetzt²⁾.

1) A Contribution to the Visceral Anatomy of the Greenland Shark (*Laemargus borealis*). Journ. Anat. and Physiol., Vol. 7, 1873, p. 233—250.

1) Hier wäre schließlich noch der schon erwähnte von GEGENBAUR untersuchte Hai zu nennen. Aus zweifachem Grunde halte ich es für wahrscheinlich, daß es sich, wie G. selbst vermutete, bei diesem Hai um den im Mittelmeer vorkommenden *Laemargus rostratus* CANESTR. handelt und nicht um einen *Scymnus*. Denn erstens giebt G. selbst an, ein kleines Exemplar von *Scymnus*, das er für *Sc. lichia* hielt, ohne jedoch die Artbestimmung als ganz sicher anzusehen, entbehre jener Blindsäcke. Und zweitens werden diese von JOHANNES MÜLLER, dem wir viele Angaben über *Scymnus* verdanken, nirgends erwähnt. Ich selber war leider nicht in der Lage einen *Scymnus* zu untersuchen.

Rochen.

Wie oben schon erwähnt, ist das Vorkommen eines Zwischendarmes bei Rochen ungleich viel häufiger als bei den Haien. Eine so hohe Ausbildung wie hier scheint er jedoch bei keinem Batoiden zu erlangen.

Rhinobatidae.

Rhinobatus granulatus Cuv. Das sehr junge Tier hatte noch einen wohlentwickelten inneren Dottersack mit Rest des Ductus vitello-intestinalis, dessen Mündung in der dextro-lateralen Wand des sehr kurzen Zwischendarmes lag. Etwas mehr caudalwärts zeigte sich auf der ventralen Darmwand der Anfang der Spiralklappe, an der ein gerollter Teil fehlt.

Rhinobatus columnae M. et H. Am Pylorus hat sich ein starker Wulst mit schwacher Klappenbildung entwickelt. Auch hier ist der Zwischendarm sehr kurz, und liegt das vordere Ende der Spiralfalte auf der ventralen Darmfläche. Der Ductus choledochus und der D. pancreaticus münden jedoch nicht in den Zwischendarm, sondern rechts oder dorsal respective links oder ventral von der ersten Spiraltour.

Torpedinidae.

Torpedo marmorata Risso. Die Spiralfalte fängt weit nach hinten an. Auf der Grenze zwischen dem eigentlichen Spiraldarm und dem Zwischendarm liegt die Mündung des Ductus choledochus. Der Zwischendarm ist mit äußerst zierlichen Schleimhautfältchen ausgestattet. (Man vergleiche die schöne Abbildung in P. MAYER'S oben citirter Abhandlung.)

Hypnos subnigrum DUM. Eine ausführliche Darstellung der visceralen Anatomie des australischen *Torpedo* verdanken wir HOWES¹⁾. Der Klappendarm besitzt nach ihm die gewöhnliche Lage und Dimensionen. Nur sei der Zwischendarm, „duodenal segment“, mehr schlauchförmig als gewöhnlich, *Laemargus* ausgenommen, und vom Magen durch eine tiefe Einschnürung, welche in ihrer Lage mit der mächtigen *Valvula pylori* zusammentrifft, abgegrenzt. Bemerkenswert ist noch, daß der Zwischendarm aus zwei Abteilungen besteht, in deren letztere der Ductus choledochus ausmündet. Diese Zweiteilung wird hervorgebracht durch eine halbmondförmige Erhebung der postero-

1) On the visceral Anatomy of the Australian *Torpedo* (*Hypnos subnigrum*) with especial Reference to the Suspension of the Vertebrate Alimentary Canal. Proceed. Zool. Soc. London, 1890, p. 669—675, Pl. LVII.

lateralen Darmwand, wodurch eine „well-defined intra-duodenal valve“ gebildet wird. Andeutungen solcher Faltenbildung finden sich, wie gesagt, bei *Torpedo*.

Trygonidae.

Trygon violacea BONAP., *Tr. pastinaca* CUV., *Tr. Kuhlii* M. et H. Die Trygonen sind ausgezeichnet durch den Besitz eines ziemlich langen Zwischendarmes, dessen glatte Schleimhaut in ihrer oberflächlichen Beschaffenheit einen deutlichen Unterschied von der des folgenden Darmabschnittes zeigt. Der Anfangsteil dieses Zwischendarmes, von der Pars pylorica des Magens durch eine mächtige zweiklappige Pylorusfalte getrennt, schaut noch nach vorn. An der Umbiegungsstelle liegt der Anfang der Spiralklappe, deren oberes Ende gerollt erscheint. Der Ductus choledochus mündet noch etwas mehr caudalwärts und stets in den eigentlichen Spiraldarm.

Taeniura lymma M. et H. schließt sich in jeder Beziehung den eben genannten Formen an: nur ist der Zwischendarm verhältnismäßig etwas kürzer.

Myliobatidae.

Hier wäre schließlich noch *Dicerobatis* (*Cephaloptera*) *giorna* CUV. zu nennen, der nach MAZZA¹⁾ ebenfalls einen klappenfreien Zwischendarm besitzt, in dessen vorderes Ende unmittelbar hinter den beiden Pylorusklappen der Ductus choledochus ausmündet.

Aus dem hier Mitgeteilten geht hervor, daß der Zwischendarm, obgleich bei weitem nicht allgemein unter den Selachiern, in einigen Familien dennoch eine ziemlich häufige Erscheinung ist. Schwach angedeutet bei den Rhinobatiden, erlangt er unter den Rochen seine höchste Ausbildung in der Familie der Trygoniden. Beträchtliche Dimensionen erreicht er jedoch nur bei den wenigen Haispecies, wo wir sein Vorhandensein sichergestellt haben. Ob es sich bei allen diesen, in mancher Beziehung unter einander abweichenden Bildungen um morphologisch Gleichwertiges handelt, und ob man ein Recht dazu hat, den Zwischendarm als einen duodenalen Abschnitt des Mitteldarmes aufzufassen, sind Fragen, womit ich mich in der nächsten Zukunft zu beschäftigen gedenke.

1) Sul tubo gastro-enterico della *Cephaloptera* *giorna* Cuv. *Annali Mus. Civ. Genova*, (2) Vol. 10, 1891, p. 519—536, tav. VI—VII.

Zusammenfassung.

- 1) Die wahre Bursa Entiana findet sich allein bei *Galeus canis*.
- 2) Bei den meisten Selachiern beginnt die Spiralfalte unmittelbar hinter dem Pylorus.
- 3) Bei einigen Haien und vielen Rochen ist die Spiralfalte bloß auf den hinteren Teil des Mitteldarmes beschränkt, so daß man hier einen klappenlosen Zwischendarm (die sogenannte Bursa Entiana) und den eigentlichen Spiraldarm unterscheiden kann.

Zoologische Station Helder, Mitte December 1899.

Bücherbesprechung.

Festschrift zum siebenzigsten Geburtstag von CARL VON KUPFFER. Gewidmet von seinen Schülern. Mit einem Atlas von 64 Tafeln und 188 Abbildungen im Texte. Text, 750 SS. gr. 4°. Atlas von 64 Taf. gr. 4° mit Erklärungen. Jena, G. Fischer, 1899. Preis 150 M.

Unter den in den letzten Jahrzehnten erschienenen Festschriften nimmt die von Schülern, Collegen und Freunden C. VON KUPFFER gewidmete, im Verlage von G. Fischer in Jena erschienene einen ganz hervorragenden Platz ein, sowohl durch ihren bedeutenden Umfang, die große Anzahl und die wissenschaftliche Stellung ihrer Mitarbeiter, wie durch die Ausstattung mit zahlreichen kostbaren und künstlerisch ausgeführten Tafeln. Der Herausgeber hält es für seine Pflicht, alle Herren Collegen im In- und Auslande, besonders solche, welche in der Lage sind, ein so kostbares Werk zu erwerben oder für die Anschaffung desselben seitens öffentlicher, Instituts- oder Gesellschafts-Bibliotheken zu wirken, auf diese seitens der Mitarbeiter und der Verlagsbuchhandlung zu Ehren des Jubilars und der anatomischen Wissenschaft ins Werk gesetzte, großartige Leistung hinzuweisen.

Die Verfasser sind folgende: AMANN jr., BOVERI, BÖHM, v. DAVIDOFF, DEAN, DOFLEIN, FLEMMING, GREGORY, H. HAHN, R. HERTWIG, KLAUSSNER, MAAS, MEVES, MOLLIER, NEUMEYER, OPPEL, RÜCKERT, SCHAPER, SCHEEL, SCHMAUS und ALBRECHT, SEMON, SEWERTZOFF, STIEDA, STINTZING, v. STUBENRAUCH, ZANDER, PAUL ZIEGLER.

Irgend eine Empfehlung der am 14. November 1899 dem Herrn Jubilar überreichten Festschrift erscheint vollkommen überflüssig.

B.

Anatomische Gesellschaft.

Die Begrüßung durch den Bürgermeister (Sindaco) am Mittwoch Abend wird im Rathaus (Palazzo del Municipio) stattfinden.

In die Gesellschaft sind eingetreten folgende Herren: Prof. GIOVANNI ANTONELLI, Ord. di Anatomia nell' Università di Napoli, Prof. ROMEO FUSARI, Ord. di Anatomia nell' Università di Torino, Doc. Dott. GIOVANNI MARENGHI, Assistente di Patologia generale, Pavia, Dott. EMILIO VERATTI, Assistente di Istologia nell' Università di Pavia, Dott. VASTARINI-CRESI, Assistente di Anatomia nell' Università di Napoli, Prof. CASIMIRO MONDINO, Professore di Psichiatria nell' Università di Pavia, Dott. ALFONSO BOVERO, Settare nell' Istituto Anatomico di Torino, Dott. VINCENZO ACQUISTO, Doc. di Istologia, Palermo, Dott. MARIO ADDONO, Assistente di Anatomia, Pavia, Prof. GIUSEPPE BONARDI, Prof. di Anatomia microscopica, Napoli, Dott. MAURO JATTA, Assistente onor. presso l' Istituto di Patologia generale, Pavia, Dott. ANGELO RUFFINI, Doc. di Istologia, Siena, Dott. CARLO MARTINOTTI, Settore presso il Manicomio di Torino, Dott. CARLO CERRI, Settore presso il Manicomio di Reggio-Emilia, Prof. LUIGI SALA, Professore di Anatomia nell' Università di Ferrara, Dr. RICHARD THOMÉ, Assistent an der anatomischen Anstalt in Jena.

*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, das 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, das 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 25. Januar 1900.

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.

XVII. Band.

— 15. Februar 1900. —

No. 8 und 9.

INHALT. Aufsätze. **K. Groschuff**, Ueber das Vorkommen eines Thymussegmentes der vierten Kiementasche beim Menschen. Mit 5 Abbildungen. p. 161 bis 170. — **H. Smidt**, Nachtrag zu dem Aufsätze „Die Sinneszellen der Mundhöhle von Helix“. Mit 2 Abbildungen. p. 170—172. — **Rud. Kolster**, Ueber das Vorkommen von Centralkörpern in den Nervenzellen von *Cottus scorpius*. Mit 2 Abbildungen. p. 172—173. — **R. Wiedersheim**, Bücherbesprechung. p. 174 bis 176. — Anatomische Gesellschaft. p. 176. — Litteratur. p. 17—48.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das Vorkommen eines Thymussegmentes der vierten Kiementasche beim Menschen.

Von **K. GROSCHUFF** in München.

Mit 5 Abbildungen.

In einem vor drei Jahren im Anatomischen Anzeiger erschienenen Artikel ¹⁾ habe ich angegeben, daß bei einer Anzahl von Säugern außer der eigentlichen, aus der dritten Kiementasche gebildeten Thymus auch noch paarige Thymusläppchen aus der vierten Kiementasche

1) Bemerkungen zu der vorläuf. Mitteil. von **JACOBY** etc. Anat. Anz., Bd. 12, 1896, p. 497—512.

entstehen, die sowohl unter sich als von der eigentlichen Thymus getrennt bleiben, dagegen secundär durch die Verbindung mit den sogenannten lateralen Schilddrüsenanlagen oder postbranchialen Körpern (Suprapericardialkörpern) als „innere Thymusläppchen“¹⁾ jederseits in das Innere der Seitenlappen der Schilddrüse eingeschlossen werden, oder letzteren in anderen Fällen nur äußerlich am hinteren, an den Oesophagus anstoßenden Rande anlagern. Ich habe damals die, wie mir schien, hinreichend begründete Vermutung ausgesprochen, daß ein Thymussegment der vierten Kiementasche wahrscheinlich allen denjenigen Säugern zukommen werde, deren vierte Kiementasche noch regelmäßig einen Epithelkörper (Glandula parathyroidea, glandule parathyroide oder thyroïdienne, branchiale IV der Franzosen, Parathymus IV Verf.) liefert, also schon darin gegenüber anderen Säugern, bei denen auch die entsprechenden Epithelkörper rückgebildet sind, ursprünglichere Verhältnisse bewahrt hat. Da beim Menschen regelmäßig vier Epithelkörper, und zwar 2 aus der dritten und 2 aus der vierten Kiementasche stammend, zur Anlage kommen, und außerdem Angaben über das Vorkommen von „lymphoidem“ Gewebe im Inneren der normalen Schilddrüse beim Menschen die Erklärung zuzulassen schienen, daß hierin Thymusgewebe aus der vierten Kiementasche vorlag, so trug ich kein Bedenken, das damals angegebene Schema der Kiemendarm-Derivate der Säuger (l. c. p. 511) in seiner Form A als auch für den Menschen gültig aufzustellen, obwohl ich für diesen trotz der Untersuchung einer Anzahl von Embryonen und Neugeborenen das Vorkommen eines Thymussegmentes der vierten Kiementasche noch nicht direct beobachtet hatte. Vor einigen Tagen erhielt ich nun durch die Güte eines der Autoren außer einer größeren Abhandlung über die postbranchialen Körper bei verschiedenen Amnioten²⁾ eine in den *Compt. rend. des séances de la Soc. de Biol. de Paris* (Sitzung vom 4. November 1899) erschienene kürzere Mitteilung der Herren Proff. G. HERRMANN und P. VERDUN über die Persistenz der postbranchialen Körper beim Menschen, in welcher mehr nebenbei das Vorkommen einer Thymus der vierten Kiementasche beim Menschen erwähnt wird. Abgesehen von einem anderen, unsicheren Falle war nämlich bei einem Embryo von 95/135 mm

1) Als solche waren sie schon vorher in der Schilddrüse der Katze von KOHN beschrieben worden (*Studien über die Schilddrüse*, I, *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 44, 1895).

2) HERRMANN et VERDUN, *Notes sur l'anatomie des corps postbranchiaux*, in: *Miscellanées biologiques dédiées au prof. ALFRED GIARD*, Paris 1899.

linksseitig an der inneren Seite der Schilddrüse ein Thymusläppchen vorhanden, das seine Abstammung aus der vierten Kiementasche durch die topographische Beziehung zu dem entsprechenden Epithelkörper (glandule branchiale IV) und die directe Verbindung mit einer größeren, von mehrschichtigem, polygonalem oder Plattenepithel ausgekleideten Cyste der Schilddrüse erkennen ließ, welch letztere die Autoren als Rest des postbranchialen Körpers (der sogenannten lateralen Schilddrüsenanlagen) betrachten.

Diese Notiz giebt mir Veranlassung, zwei eigene Beobachtungen über das Vorkommen eines Thymussegmentes der vierten Kiementasche beim Menschen mitzuteilen, die ich schon im Jahre 1897 gemacht, aber infolge eingetretener äußerer Störungen, sowie auch in der Absicht, sie an einem größeren Materiale von Neugeborenen zu vervollständigen und für eine umfassendere Publication über die Kiemen-darmderivate zu verwerten, bisher nicht veröffentlicht habe.

Der erste Fall (Fig. 1) betrifft einen Embryo aus dem dritten Monat von 4,4 cm Kopfsteißlänge, dessen Schilddrüse ich samt Kehlkopf und Trachea in Frontalschnitte zerlegt hatte, um die verticale Ausdehnung eventuell noch unterscheidbarer, von den sogenannten lateralen Anlagen oder postbranchialen Körpern ausgegangener Zellmassen in der Schilddrüse übersichtlich festzustellen. Hierfür erwies sich der Embryo nicht als brauchbar. Dagegen waren, wie zu erwarten, in den Schnitten alle vier Epithelkörper vorhanden, von denen beim Menschen die unteren, gewöhnlich am unteren Rande der Schilddrüse der Trachea anliegenden aus der dritten, die oberen, in der Regel dem oberen hinteren Rande der Schilddrüse am Oesophagus anliegenden aus der vierten Kiementasche stammen¹⁾. Der linksseitige

1) Es ist mir nicht recht verständlich, wie L. SCHREIBER in einer im Arch. f. mikr. Anat. erschienenen Arbeit (Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung und des Baues der Glandulae parathyreoideae des Menschen, l. c. Bd. 52, 1898) nach Kenntnis der zahlreichen französischen und auch der deutschen über diesen Gegenstand vorliegenden, auf einem großen Beobachtungsmaterial beruhenden Angaben zu der Aufstellung kommt, daß die Epithelkörper des Menschen allein aus der vierten Kiementasche hervorgingen und das Vorkommen von mehr als zwei Epithelkörpern auf eine Zerschnürung der ursprünglich einheitlichen und nach seiner Ansicht „zwar selbständigen, aber mit der Glandula thyreoidea gemeinsamen Anlage an der vierten Kiementasche“ (!) zurückzuführen sei. Wenn man einen Epithelkörper nicht findet, so ist das noch kein Beweis, daß er nicht vorhanden war. Verf. hat einfach die Epithelkörper der dritten Kiementaschen bei seinem jüngsten menschlichen Embryo von 33 mm, einem natürlich ohne die Kenntnis anderweitigen

obere Epithelkörper der vierten Kiementasche nun (Fig. 1 *pthm IV*) erschien wie ein Knopf an das untere Ende einer quastenförmig aus der Schilddrüse heraushängenden Thymuswucherung angesetzt, die

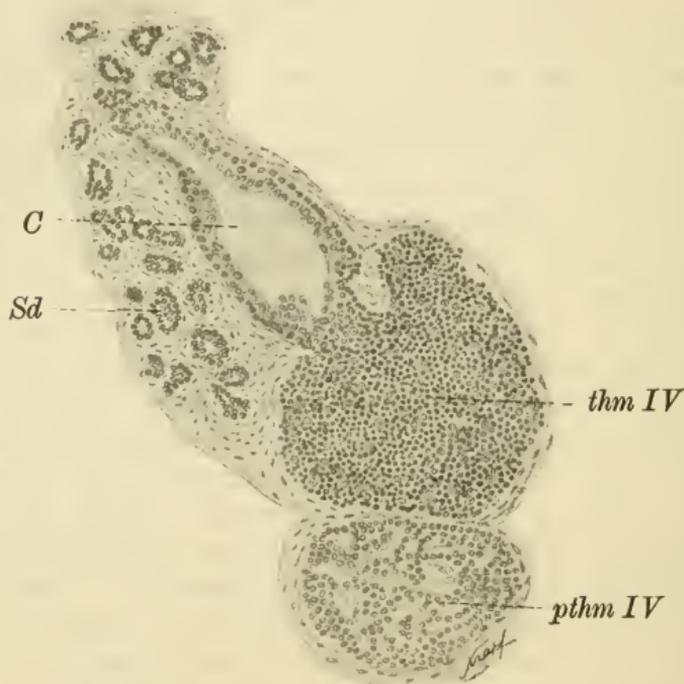


Fig. 1. Epithelkörper und Thymus der vierten Kiementasche bei einem menschlichen Embryo von 4,4 cm. *pthm IV* Epithelkörper, *thm IV* Thymus der vierten Kiementasche, *C* cystischer Rest des dorsalen Teiles der vierten Kiementasche, *Sd* Schilddrüsenbläschen.

in der Furche zwischen Oesophagus und Schilddrüse hervortrat und durch eine längliche, gestielte Cyste mit einigen der in Entwicklung begriffenen Schilddrüsenbläschen zusammenhing. Die Länge der nach unten in die Thymuswucherung übergehenden, von polymorphem, cubischem oder Plattenepithel ausgekleideten Cyste beträgt $360\ \mu$, ihre größte Breite $125\ \mu$; die Durchmesser der noch halb epithelialen, halb in lymphoider Umwandlung begriffenen, also noch nicht in Rinden- und Marksubstanz geschiedenen Thymuswucherung sind $270 \times 225\ \mu$,

Materials für eine Schlußbildung über die erste Anlage der Epithelkörper viel zu alten Stadium, übersehen, und ebenso sind ihm Epithelkörper bei älteren Föten entgangen. Nur ein Vorkommen von mehr als vier Epithelkörpern ist beim Menschen auf Zerschnürung einer oder mehrerer der vier Anlagen zurückzuführen; hierzu neigen besonders die Epithelkörper der dritten Taschen.

die des Epithelkörpers $225 \times 135 \mu$. Eine Orientirung über die Lage des ganzen, aus der Cyste, der Thymuswucherung und dem Epithelkörper gebildeten Anhangs der Schilddrüse, der in seiner Gesamtheit, wie die Verhältnisse bei anderen Säugetieren zeigen, die Producte der vierten Kiementasche des betreffenden Embryos darstellt, ist aus der Vergleichung der Fig. 1 mit der noch zu behandelnden Fig. 2 zu gewinnen, wo *pthm IV* dem Epithelkörper entspricht, der aber hier von dem stärker entwickelten Thymusläppchen (*thm IV*) eingeschlossen wird.

Diese, wie bereits hervorgehoben, beim Menschen nicht regelmäßigen Befunde, in denen ein primitiveres Verhalten der vierten Kiementasche noch wiederholt wird, entsprechen wahrscheinlich weitgehend dem von HERRMANN und VERDUN beobachteten Falle. Ich bin aber nicht der Ansicht, daß in der länglichen, neben der Thymuswucherung vor allem interessirenden Cyste ein Rest des postbranchialen Körpers oder, welche Bezeichnung in Deutschland noch geläufiger sein dürfte, der lateralen Schilddrüsenanlagen vorliegt. Vielmehr deute ich sie als einen zu abnormer Weiterentwicklung gelangten Rest des dorsalen Theiles der vierten Kiementasche, soweit er nicht zur Bildung des Epithelkörpers verwandt wurde, und betrachte das aus den lateralen Schilddrüsenanlagen oder postbranchialen Körpern entstandene Zellmaterial wegen bereits beendeter Verschmelzung mit dem Gewebe der medianen Schilddrüse und erfolgter Assimilirung und Mitverwendung zur Bildung von Schilddrüsenfollikeln als bei dem betreffenden Embryo nicht mehr gesondert nachweisbar. Hierin liegt ein beträchtlicher Unterschied gegen die in den letzten Jahren bei den französischen Autoren hervorgetretene Auffassung, daß Reste der postbranchialen Körper bei Säugetieren vor allem oder in Fällen ausschließlich in Cystenbildungen in der Schilddrüse zu suchen seien. Die postbranchialen Körper als solche liefern, was namentlich von VERDUN infolge einiger, von mir noch nachzuweisender Verwechslungen zwischen den einzelnen Anlagen nicht überall scharf genug erkannt wurde, in allen Fällen bei Säugetieren ein drüsiges Parenchym, und was damit verbunden als Cystenbildung in der Schilddrüse persistirt, wird in der Hauptsache als ein indifferenten Rest des Kiemendarms zu betrachten sein, der nicht zur Bildung der secundär in die Schilddrüse eintretenden Drüsenorgane (Epithelkörper und Thymus IV, postbranchialer Körper) Verwendung fand. Es ist ja zu berücksichtigen, daß nicht nur eine Anzahl von aus bestimmten Strecken des Kiemendarms entstehenden drüsigen Organen, sondern auch ein ganzer Abschnitt des Kiemendarms selbst, an welchem jene

Organe einst in Function standen — bei vielen Säugetieren in der Schilddrüse verschwindet, ein Abschnitt, dessen Ausdehnung wir nicht einmal kennen, weil die Zahl der zwischen der vierten Kiementasche und dem Ursprung der postbranchialen Körper einst vorhandenen Kiementaschen, wie auch teilweise deren Verbleib, noch zweifelhaft ist. Wenn also die genaue Bestimmung der Herkunft von Kiemendarmcysten im Inneren der Schilddrüse in vielen Fällen ihre Schwierigkeiten hat, zumal auch die ontogenetisch noch mehr oder minder discrete vierte Kiementasche häufig mit dem Hohlraum des bei Säugern direct hinter ihr gelegenen Divertikels confluiert, aus dessen Wandung der postbranchiale Körper entsteht, so ist doch eine bestimmte Diagnose in anderen möglich, wo, wie sich zeigt, die vierte Kiementasche allein in Betracht kommt. Einen solchen Fall halte ich auf Grund eingehender Untersuchungen hauptsächlich beim Rinde, in der obigen Abbildung 1 vom Menschen für vorliegend, und bin also in Betreff der Thymuswucherung der Ansicht, daß sie in diesem Falle nur aus ventralen Teilen der vierten Kiementasche hervorging.

Die Persistenz eines cystischen Restes des dorsalen Teiles der vierten Kiementasche braucht nun mit dem Vorkommen eines Thymussegmentes der vierten Kiementasche keineswegs verbunden zu sein, wie es auch nicht die Regel sein wird, daß ein vorhandenes Thymuslappchen der vierten Kiementasche beim Menschen mit der Schilddrüse, wie im obigen Falle, direct zusammenhängt. Vielmehr wird sich wohl als typisch bei ausgedehnterer Untersuchung ein Verhalten zur Schilddrüse herausstellen, wie es sich in einem zweiten Falle bei einem Neugeborenen fand, den ich aus diesem Grunde hier beschreibe, obwohl er nicht in jeder Hinsicht einwandfrei ist. Die Hörner der eigentlichen Thymus (Fig. 2 *pthm III*), welche gut entwickelt war und sich leicht, wie auch in der Zeichnung angedeutet, in die beiden nur bindegewebig verbundenen, je aus der dritten Kiementasche entstandenen Antimeren zerlegen ließ, reichten hier weit nach oben und schienen bei der Präparation strangförmig mit zwei „accessorischen“, am unteren Schilddrüsenrande seitlich vorn der Trachea anliegenden Thymuslappchen verbunden. Das linke von ihnen war flach und hatte, was in Fig. 2 wegen der Profilaufnahme nicht sichtbar ist, eine stumpf abgerundet-dreieckige Form mit einem größten Durchmesser von 8 mm; das rechte war viel kleiner und höckerig, da ihm der Epithelkörper der dritten Kiementasche anlag (Fig. 2 *pthm III*), der einen von den noch zu erwähnenden Epithelkörpern der vierten Kiementasche abweichenden, mehr compacten Bau zeigte. Auf der linken Seite war der entsprechende Epithelkörper an dem mir von auswärts in Alkohol übersandten Präparat nicht aufzufinden. Bei der mikroskopischen

Untersuchung erwiesen sich nun die Verbindungsstränge der accessorischen Thymuslappchen mit den Thymushörnern nicht aus Thymusgewebe, sondern hauptsächlich aus einigen größeren Gefäßen und umgebendem Bindegewebe bestehend. Da mir aber doch wahrscheinlich ist, daß sie kein reines Kunstproduct, sondern den Rest der ursprünglichen Verbindung der Thymushörner mit den bei der caudalen

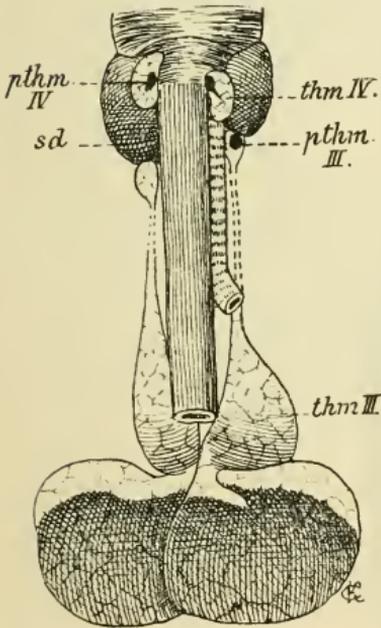


Fig. 2.

Fig. 2. Schilddrüse, Thymus und Epithelkörper eines Neugeborenen *pthm IV* Epithelkörper der vierten Kiementasche, *pthm III* Epithelkörper der dritten Kiementasche, *thm III* eigentliche Thymus der dritten Kiementasche, *thm IV* Thymuslappchen der vierten Kiementasche, *sd* Schilddrüse.

Fig. 3. Schnitt durch das rechte Thymuslappchen der vierten Kiementasche aus Fig. 2. *pthm IV* Epithelkörper der vierten Kiementasche.

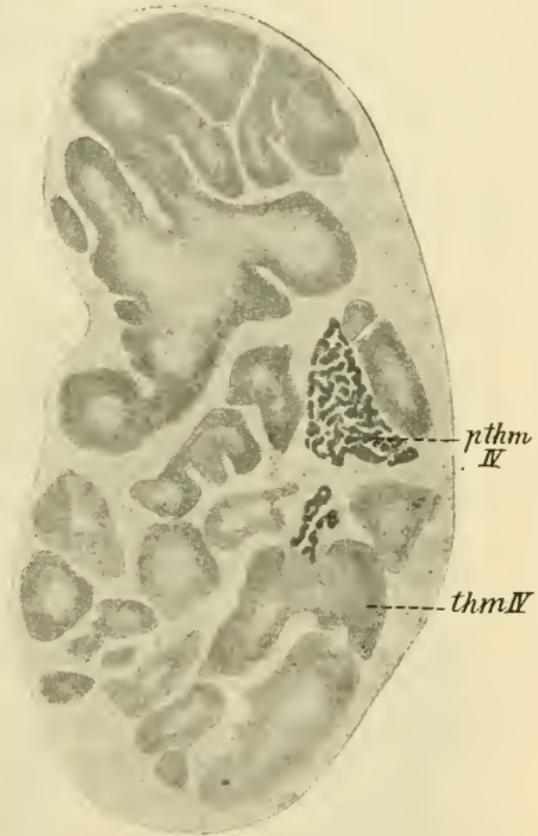


Fig. 3.

Wanderung der Thymus am unteren Schilddrüsenrande zurückgebliebenen Thymuslappchen darstellen, welch' letztere also die eigentliche Spitze der Thymus (*III*) gebildet haben müssen, so habe ich die Verbindung in der Zeichnung in punktierten Linien angeben lassen, weil dies zur deutlichen Unterscheidung der außerdem noch vor-

handenen Thymuslappchen beiträgt, auf die es hier ankommt. Es fanden sich nämlich dem hinteren Rande der Schilddrüse und dem Oesophagus in der Gegend des Ueberganges in den Pharynx angelagert, teilweise also auf dem *M. constrictor pharyngis inferior* (*M. cricopharyngeus*) aufliegend, zwei nierenförmige, in Fig. 2 in natürlicher Größe dargestellte, flache, etwa $1\frac{1}{2}$ mm dicke, gelblichgraue Körper, die ich makroskopisch, weil sie deren gewöhnlichen Platz einnahmen, für die dann allerdings abnorm großen Epithelkörper der vierten Kiementasche ansah. Es zeigte sich aber in den Schnittserien, daß es sich um Thymuslappchen handelte (s. Fig. 3 *thm IV*), in welchen die viel kleineren und äußerlich an dem Alkoholpräparat nicht unterscheidbaren Epithelkörper (*pthm IV*) eingeschlossen waren. Eine Verbindung mit der Schilddrüse bestand nicht, vielmehr lagen die Thymuslappchen samt den eingesprengten Epithelkörpern frei auf der Kapsel der Schilddrüse, wie dies auch

für den Epithelkörper der vierten Kiementasche beim Menschen die Regel bildet, wenn er wie gewöhnlich allein, d. h. ohne ein Thymssegment der vierten Kiementasche entwickelt ist. Die in den Thymuslappchen eingeschlossenen Epithelkörper, deren Bau auch beim Menschen und sogar bei einem und demselben Individuum variiert, zeigten, wie aus Fig. 4 zu ersehen, eine Zusammensetzung aus unregelmäßig breiten, netz-

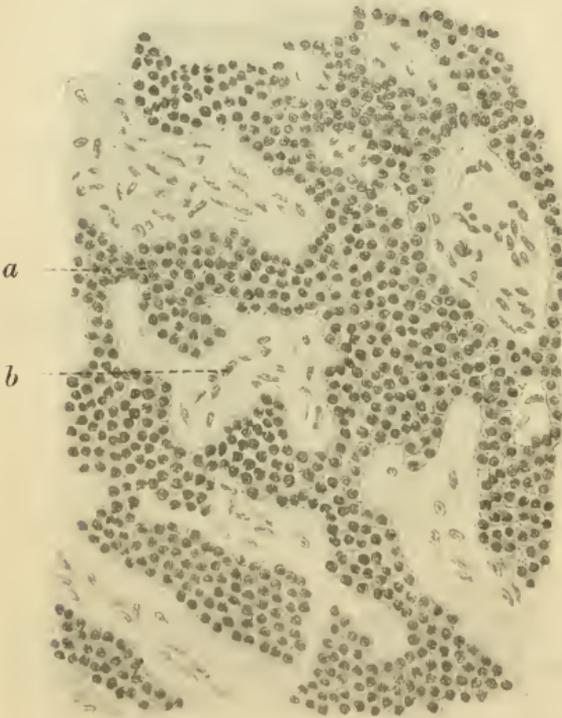


Fig. 4. Structur des Epithelkörpers aus Fig. 3. *a* anastomosirende Stränge des Epithelkörpers, *b* Bindegewebe.

artig anastomosirenden Epithelsträngen, zwischen denen entsprechend irreguläre Felder von Bindegewebe hervortreten. Einzelne in Fig. 3 scheinbar isolirte, periphere Epithelstränge des einen Epithelkörpers

hingen mit der typisch ausgebildeten Marksubstanz der Thymusläppchen, wie in Fig. 5 dargestellt, zusammen. In dem anderen, nicht mikroskopisch abgebildeten Thymusläppchen wurde diese Verbindung hauptsächlich durch solide, die ganze Marksubstanz durchziehende,



Fig. 5. Verbindung des Epithelkörpers der Fig. 3 und 4 mit der Marksubstanz des Thymusläppchens. *a* Strang des Epithelkörpers, *b* Marksubstanz der Thymus IV.

also verzweigte und gewundene, hier und da concentrische Körper einschließende Plattenepithelstränge dargestellt, die als ein indifferent gebliebener Rest des Epithels der vierten Kiementasche und als Aequivalent der in Fig. 1 vorhandenen Cyste zu betrachten sein werden. Denn ich denke, daß es die Annahme der Abstammung der beiden, dann symmetrisch entwickelten, nierenförmigen Thymusläppchen aus der vierten Kiementasche nicht beeinträchtigt, wenn es in diesem Falle nicht gelang, alle vier d. h. den linksseitigen Epithelkörper der dritten Kiementasche nachzuweisen, da ich wohl den oben in Betreff der Befunde von L. SCHREIBER geäußerten Grundsatz auch auf mich selbst anwenden darf.

Jedenfalls kann das gelegentliche Vorkommen von

(symmetrisch oder nur auf einer Seite entwickelten) Thymusläppchen der vierten Kiementasche nunmehr auch beim Menschen als gesichert gelten. Wenn sich damit eine Vermutung bestätigt, die ich auf die Verhältnisse bei einigen Säugern hin ausgesprochen habe, so muß ich eine andere Angabe hier zurücknehmen und berichtigen. Ich glaubte 1896, daß ein Thymussegment der vierten Kiementasche wenigstens beim Rinde und bei der Katze regelmäßig zur Entwicklung käme, und habe deshalb in der damaligen Mitteilung dieses Organ als bei den genannten Tieren constant bezeichnet. Nachdem ich nun aber ein größeres Material vom Rinde, nämlich etwa 60 Embryonen und ältere Föten, sowie ein Dutzend Kälber und erwachsene Rinder untersucht habe, sehe ich, daß beim Rinde mit Sicherheit das Vorkommen der Thymus IV ebenfalls inconstant ist, und das Gleiche scheint mir bei der Katze der Fall zu sein, von der ich allerdings noch keine hinreichende Anzahl von Embryonen geschnitten habe, um eine ganz bestimmte Angabe machen zu können. Es würde dann, wenn sich herausstellt, daß hier dieselben Verhältnisse vorliegen, wie beim Rinde, das Vorkommen eines Thymussegmentes der vierten Kiementasche noch bei keinem Säuger als constant nachgewiesen, sondern nur als bei denjenigen Säugern mehr oder weniger häufig zu betrachten sein, welche auch einen Epithelkörper der vierten Kiementasche besitzen. Auf die mit der Ausbildung oder Nichtausbildung einer Thymus IV verbundene, individuelle Variation im Verhalten der vierten Kiementasche werde ich in einer weiteren Mitteilung noch näher eingehen müssen, die hauptsächlich das jetzt im Vordergrund des Interesses stehende Verhältnis der postbranchialen Körper zur Schilddrüse zum Gegenstande haben wird.

München, 23. December 1899.

Nachdruck verboten.

**Nachtrag zu dem Aufsätze
„Die Sinneszellen der Mundhöhle von Helix“¹⁾.**

Von Dr. H. SMIDT.

Mit 2 Abbildungen.

Zu den im obigen Aufsätze beschriebenen „Polypenzellen“ der Mundhöhle von Helix bemerkte ich in einer Anmerkung auf p. 580,

1) Diese Zeitschr., Bd. 16, p. 578.

ähnliche Zellen auch im großen Tentakel gefunden zu haben. In der That trifft man im zurückgezogenen großen Fühler häufig Sinneszellen von der durch FLEMMING, RETZIUS, SAMASSA etc. bekannten Form, die ihre Härchen nach allen Seiten ausgebreitet haben (Fig. 1), ganz ähnlich wie jene „Polypenzellen“. Der fundamentale Unterschied ist nur der, daß die Fühlerpinselzellen ihre Haare über der Epitheloberfläche, die „Polypenzellen“ der Mundhöhle aber unter der Cuticula ausbreiten. Ferner ist die wagerechte Ausbreitung der Haare bei diesen die Normallage, während die Fühlersinneszellen während ihrer Function, d. h. bei ausgestrecktem Tentakel ihre Haare in der Richtung ihre Axe vorstrecken.

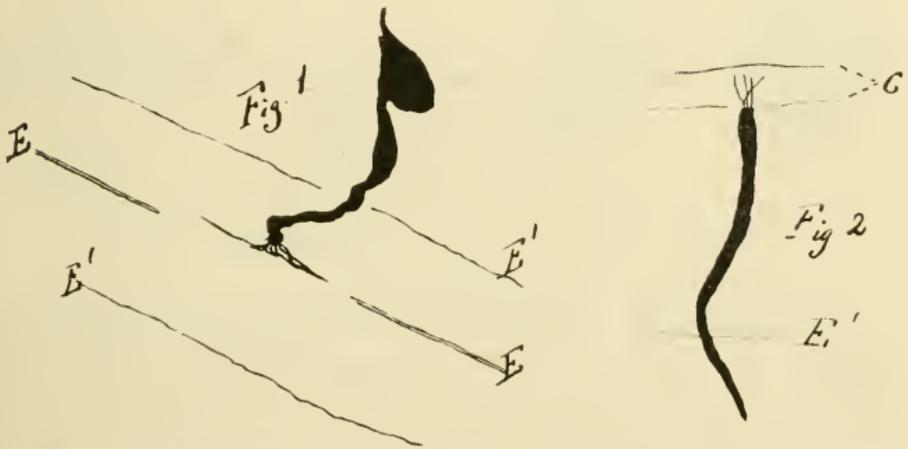


Fig. 1. Sinneszelle aus dem großen Tentakel. *E* Epitheloberfläche (die Grenzlinien sind der Deutlichkeit halber nicht durchgezogen). *E'* untere Epithelgrenze.

Fig. 2. Hals einer „Polypenzelle“ mit vorgestreckten Härchen, aus der Mundhöhle. *C* Cuticularsaum. *E'* untere Epithelgrenze.

Beide Figuren sind mit dem ABBE'schen Zeichenapparate entworfen. Vergr. Seibert's Compens. Oc. 4, Wasserimmersion VII.

Da bei eingezogenem Fühler an der Spitze Epitheloberfläche auf Epitheloberfläche zu liegen kommt, so können die Sinneszellenhaare unter diesen Umständen ihre vorgestreckte Position nicht bewahren. Es fragt sich nur: werden sie passiv niedergedrückt, oder breiten sie sich spontan horizontal aus?

Die Wahrscheinlichkeit spricht für letzteren Modus. Drückt man eine Pinselspitze gegen eine Fläche, so gelingt es nur schwierig, eine gleichmäßige Ausbreitung der Haare zu erzielen, wie sie bei jenen Zellen vorliegt, meist beugen sich die Pinselhaare nach einer Seite. Ebenso verhalten sich gewöhnlich die Cilien von Flimmerepithelien, wenn sie gedrückt werden.

Eine genaue Durchmusterung der „Polypenzellen“ der Mundhöhle macht es ebenfalls höchst wahrscheinlich, daß ihren Härchen eine active Beweglichkeit zukommt. Eine starre Gleichmäßigkeit ihrer Ausbreitung kommt nicht vor; untersucht man sie mit starken Linsen (Wasserimmersionen), so findet man stets die Spitzen einzelner Härchen auf- oder abwärts gekrümmt, ja in einem Falle (Fig. 2) sah ich mehrere derselben die ganze Cuticula durchdringen.

Es entspricht dieses Verhalten ganz der feinen Empfindlichkeit, die man diesen Gebilden zuschreiben muß. Es befähigt sie, zu starke Reize zu meiden, schwächere aufzusuchen.

Nachdruck verboten.

Ueber das Vorkommen von Centrankörpern in den Nervenzellen von *Cottus scorpius*.

Vorläufige Mitteilung.

Von Dr. med. RUD. KOLSTER,

Docent an der Universität zu Helsingfors (Finland).

Mit 2 Abbildungen.

Während sich die Angaben über das Vorkommen von Centralgebilden in den erwachsenen Zellen der verschiedenen Gewebe rapid vermehren, so daß ihr allgemeines permanentes Vorkommen mehr und mehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen hat, scheint das Nervensystem eine Ausnahme zu machen. Wenigstens sind die Angaben in dieser Beziehung äußerst spärlich und alles Veröffentlichte noch nicht sichergestellt. Ich verweise in dieser Beziehung nur auf die Angabe v. LENHOSSÉK's über Spinalganglienzellen des Frosches, welche Bilder von anderer Seite eine vollständig abweichende Deutung erfahren haben.

Da die ausführliche Veröffentlichung meiner Beobachtungen erst nach einiger Zeit geschehen kann, wegen Herstellung der Abbildungen, halte ich es für angebracht, eine kurze Mitteilung vorher zu veröffentlichen.

Das Material bestand aus frisch in Pikrinsäuresublimat oder CARNOY's Gemisch eingelegtem Rückenmark und war in Serien von 4 μ Dicke zerlegt. Gefärbt wurden mit Eisenalaunhämatoxylin ohne Vorfärbung in der Mehrzahl Fälle, einige Male aber auch nach Vorbehandlung mit Bordeaux.

Als ganz regelmäßigen Befund in einem der Zellschnitte fanden sich dabei Bilder, wie die beiden beigegebenen Figuren sie zeigen. So weit ich bisher diese Frage verfolgt habe, scheint die Beobachtung eines oder zweier Centralkörperchen sich ebenso häufig darzubieten.

Die kleinen tiefschwarzen Körner treten so scharf hervor, daß ein Durchmusternd der Schnitte mit Apochromat Obj. 8 und Compensations-ocular 6 vollkommen genügt, um die Anwesenheit derselben darzulegen. Dieses beruht darauf in erster Hand, daß die Umgebung der Körper hell und gänzlich ungefärbt ist und bei der gewählten Dicke der Schnitte beinahe sich wie ein Loch präsentirt.

Die beiden Abbildungen entstammen Vorderhornzellen. Aber auch in anderen Nervenzellen habe ich dieselben gefunden.

Cottus besitzt in Betreff des Rückenmarkes viel Aehnlichkeit mit dem früher in anderer Beziehung von mir untersuchten Rückenmark von *Perca*¹⁾. Speciell ist hier hervorzuheben, daß Hinterzellen im dorsalen Septum auch beim erwachsenen Tiere bestehen bleiben.

In diesen Zellen habe ich die gleichen Centralkörper ebenfalls äußerst leicht darstellen können.

Sehr häufig sind bei *Cottus* außerdem Nervenzellen zu finden, welche im Dorsaltheile nahe dem Austritt der hinteren Wurzeln liegen. In denselben lassen sich die gleichen Centralkörper auffinden.

In allen Zellen liegen die Centralkörper nicht stets so, wie die beiden Abbildungen zeigen. Auf diesen wie einige andere Punkte, Protoplasmaanordnung u. s. w. werde ich in meiner ausführlicheren Publication eingehen.

Helsingfors, im December 1899.



1) KOLSTER, Studien über das centrale Nervensystem. I. Ueber das Rückenmark einiger Teleostier, 1898.

Bücherbesprechung.

Sellheim, Hugo, Topographischer Atlas der normalen und pathologischen Anatomie des weiblichen Beckens. 60 Taf. mit einem Textheft. Leipzig, Arthur Georgi. (M. 100.)

Der Beginn des neuen Jahres hat die medicinische Welt mit einem Werke beschenkt, das, wenn auch zum größten Teil für Pathologen und Gynäkologen bestimmt, doch auch von Seiten der Anatomen alle Beachtung verdient. Dem Verfasser ist es nämlich gelungen, für die Erforschung der Beckenanatomie eine so sichere Methode aufzufinden, daß ihr gegenüber die früher geübten Procedures (Gefrierschnitte, Alkohol-Fixirung, Anwendung von Salpetersäure-Mischungen etc.) weit zurückstehen. Aus diesem Grunde soll hier die technische Seite des Werkes in erster Linie berücksichtigt werden.

Das oberhalb des Nabels quer abgetrennte Becken wird nach Exarticulation der Oberschenkel und vorsichtiger Entfernung des dünnen Gedärmes in toto 4—6 Wochen lang in einer 4—5-proc. Formaldehydlösung, die oftmals gewechselt wird, fixirt, dann in Alkohol von steigender Concentration nachgehärtet, mit Alkohol-Aether durchtränkt, mit dünner Celloidinlösung imprägnirt und schließlich mit dicker Celloidinlösung ausbezw. übergossen. Nach einem mehrtägigen Liegen in ca. 70—80-proc. Alkohol ist das Becken dann schnittfertig.

Was die Methode der Schnittführung anbelangt, so wurde das HODGE'sche Ebenensystem, welches ursprünglich nur zum Studium des normalen, knöchernen Beckens angegeben, später aber auch von HEGAR auf die Beurteilung des deformen Beckens und das Verhalten der Weichteile ausgedehnt worden war, zu Grunde gelegt. Infolge der durch die oben erwähnte Methode erreichten Umwandlung des gesamten Beckeninhaltes in eine compacte feste Masse war Dr. SELLHEIM in der glücklichen Lage, zahlreiche Sagittal-, Quer- und Frontalschnitte dicht neben einander zu führen, so daß der Situs aller Organe und ihre pathologischen Veränderungen klar erkannt, und Reconstructions des knöchernen Beckens und aller Contenta ermöglicht werden konnten. Die Dicke der Schnitte schwankt zwischen 3 mm und ca. 2 cm Dicke; die meisten hatten eine Dicke von 1,5 cm.

Bei der Anfertigung der Präparate wurde nun, je nach der gewählten Schnittrichtung, zunächst eine Grundebene bestimmt: bei Sagittalschnitten die mediane Sagittalebene, bei Querschnitten die Beckeneingangsebene, bei Frontalschnitten die Frontalebene durch die Spinae ossium ischii. Dazu wurden dann die übrigen Schnitte parallel bzw. auch senkrecht gelegt, wenn bei einem Becken zwei Schnittrichtungen in den verschiedenen Hälften zur Anwendung kamen.

Zur Feststellung der einzelnen Ebenen muß man sich an die Knochencontouren der Außenseite des Beckens halten, und bei einer größeren Anzahl von knöchernen Becken lassen sich die Beziehungen jener Knochenpunkte (Spinae ant. superiores ossium ilei, Incisurae ischiadicae, Tubera ossium ischii etc. etc.) zu denjenigen der Innenseite bald so

herausfinden, daß man die einzelnen in Betracht kommenden Ebenen mit ziemlicher Sicherheit schon von außen zu bestimmen vermag. Wenn möglich, hat natürlich ein vorher intra vitam aufgenommener, genauer Beckenstatus vorauszugehen.

Ist man sich über die Lage der Grundebene klar geworden, so wird sie mittelst eines Metallringes, der ringsum von radiär gerichteten, mit der Spitze gegen das Ringcentrum schauenden Schrauben durchbohrt ist, eingestellt. Die Schraubenspitzen finden an den Knochen hinreichend Halt. Nach dem Festschrauben des Ringes werden die oberflächlichen Weichteile bis auf den Knochen durchschnitten, die Knochen selbst in der Ringebene durchsägt, und der gesamte Inhalt des Beckens wird dann schließlich mit einem glatten Zuge eines scharfen, flachen Messers durchtrennt. Um weiterhin dem Präparate die nötige Festigkeit zu verleihen, werden die beiden, durch den ersten Schnitt gewonnenen Beckenteile mit ihren Schnittflächen auf je ein Brett mit Schrauben, die in den Knochen fassen, geheftet und eventuell noch durch weitere Hilfsmittel fixirt.

Die so angefertigten Schnittflächen sind vollkommen glatt — ein großer Vorteil gegenüber den Sägeschnitten! — Ein weiterer Vorteil der SELLHEIM'schen Methode liegt darin, daß sich die natürlichen Farben auf der Schnittfläche in der Regel sehr gut erhalten, wodurch die Anfertigung einer Abbildung wesentlich erleichtert wird.

In Fällen, wo über die feineren Verhältnisse nicht eine sofortige Orientirung möglich war, wurden von den gröberen Schnitten dünnere, feinere Scheiben abgetragen, mikrotomirt und mit dem Mikroskop untersucht.

Sämtliche 60 Tafeln (40:50 cm im Durchmesser) wurden von dem Universitätszeichner R. SCHILLING in meisterhafter Weise ausgeführt. Zwei Bilder sind in den natürlichen Farben gehalten; die meisten übrigen wurden nach der Natur mit Tusche gezeichnet, einzelne auch nur halb-schematisch angefertigt. Jede Tafel enthält oben in der Mitte die Bezeichnung und die betreffende mit der dem Texte für jeden Fall beigegebenen Skizze, sowie mit der Beschreibung selbst übereinstimmende Schnittnummer. Unter dem Bilde ist jedesmal die Lage der betreffenden Ebene zum knöchernen Becken möglichst präcis angegeben, und rechts daneben läßt eine kleine Skizze, die mit der im Text gegebenen Figur übereinstimmt, dieses Verhältnis mit einem Blick erkennen.

Da Dr. SELLHEIM die Absicht hatte, seine auf Anregung HEGAR's angestellten Untersuchungen auch auf die Anatomie des normalen Beckens auszudehnen — ein Unternehmen, das ich mit lebhafter Freude begrüßte — so stellte ich ihm einen Teil des Leichenmaterials des hiesigen anatomischen Instituts zur Verfügung. Leider aber konnten die betreffenden Befunde der pathologischen Veränderungen wegen nicht zur Feststellung der normalen Verhältnisse benützt werden. (Vergl. Taf. 58—60 und den zugehörigen Text p. 132—149.) Es kann übrigens nur eine Frage der Zeit sein, daß diese Lücke des SELLHEIM'schen Werkes ausgefüllt wird, da der Verfasser bereits Schritte zur Gewinnung normalen Materiales gethan hat, von denen ich aufrichtig wünsche, daß sie von gutem Erfolg begleitet sein möchten.

Wenn man in Erwägung zieht, mit welchem Fleiß und mit welcher bis in's Einzelste gehenden Genauigkeit der Kernpunkt des Werkes, die entzündlichen und eiterigen Prozesse im weiblichen Becken, seitens des Verfassers zur Darstellung gebracht worden sind, so ist man zu der sicheren Hoffnung berechtigt, daß die normale Anatomie durch die oben angedeutete Erweiterung unter der erprobten Hand Dr. SELLHEIM's eine wesentliche Förderung erfahren wird.

Zum Schluß kann ich es mir nicht versagen, des Verlegers Herrn Arthur Georgi, der für die tadellose Ausstattung des Werkes keine Mühe gescheut hat, rühmend zu gedenken.

Freiburg i/B., Januar 1900.

R. WIEDERSHEIM.

Anatomische Gesellschaft.

Für die 14. Versammlung in Pavia (18.—21. April d. J.) haben angekündigt:

- 1) Herr WALDEYER: Ueber die Darmarterien, insbesondere über die Art. colicae.
- 2) Herr von KOELLIKER: a) Demonstration von Serienschnitten der Gehirne von Dasypus, Phalangista und Phascolarctus, von Echidna und Ornithorhynchus;
b) Demonstration von Axencylindern, die durch Acidum aceticum glaciale aus frischen Froschnerven herausgetrieben wurden.

In die Gesellschaft sind eingetreten folgende Herren: Prof. G. B. GRASSI, Prof. ordinario di Anatomia e Fisiologia comparate nell' Università di Roma, Prof. GIUSEPPE MAGINI, Prof. di Istologia e Fisiologia generale nell' Università di Roma, Prof. LORENZO CAMERANO, Prof. ordinario di Anatomia comparata nell' Università di Torino, Dott. ERMENEGILDO PINI, Assistente di Anatomia umana nell' Università di Bologna, Dott. Doc. CARLO CENI*), Settore presso il manicomio di Reggio Emilia, Prof. LORENZO TENCHINI, Prof. ordinario di Anatomia umana nell' Università di Parma, Prof. GIOVANNI MINGAZZINI, Prof. di Neuro-patologia nell' Università di Roma, Prof. CARLO EMERY, Prof. ordinario di Zoologia nell' Università di Bologna, Dott. Doc. LUIGI GIANNELLI, Ajuto di Anatomia umana nell' Università di Siena, Dott. ANTONIO PENSA, Assistente onorario di Istologia nell' Università di Pavia, Prof. GIACOMO CATANELO, Prof. ordinario di Anatomia e Fisiologia comparate nell' Università di Genova, Dott. Doc. MARIA SACCHI-CATTANEO, Prof. di Scienze naturali nelle scuole normali di Genova, Dott. SIGISMONDO ORLANDI, Assistente di Anatomia comparata nell' Università di Genova, Prof. LIVIO VINCENZI, Prof. ordinario di Patologia generale nell' Università di Sassari, Prof. ACHILLE RUSSO, Prof. di Zoologia, di Anatomia e Fisiologia comparate nell' Università di Cagliari, Dott. CAPOBIANCO ZRANUSCO, Assistente di Istologia e Fisiologia generale nell' Università di Napoli, Dr. H. SMIDT, Konstanz (Belle-Vue).

*) In der vorigen Liste (No. 6 und 7) steht (vermutlich irrtümlich) CERRI.

Abgeschlossen am 10. Februar 1900.

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.

XVII. Band.

— 26. Februar 1900. —

No. 10 und 11.

INHALT. Aufsätze. **Anacleto Romano**, Intorno alla natura ed alle ragioni del colorito giallo dei centri nervosi elettrici. Con una figura. p. 177—183. — **P. Eisler**, Der M. levator glandulae thyreoideae und verwandte praelaryngeale Muskelbildungen. Mit 3 Abbildungen. p. 183—196. — **William F. Hendrickson**, On the Musculature of the Duodenal Portion of the Common Bile-duct and of the Sphincter. With 17 Figures. p. 197—216. — **Erwin Hoehl**, Ueber die Natur der circulären Fasern der capillaren Milzvenen. p. 216—218. — **J. Pohl (Pincus)**, Bemerkung über die Haare der Negritos auf den Philippinen. p. 218—219. — **Hans Virchow**, Bücherbesprechung. p. 220—221. — Anatomische Gesellschaft. p. 221—223. — **A. Koelliker**, Ein Neujahrsscherz. p. 223—224.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Intorno alla natura ed alle ragioni del colorito giallo dei centri nervosi elettrici.

Nota del Dott. ANACLETO ROMANO.

Con una figura.

Il colorito giallo dei lobi elettrici delle Torpedini attirò sempre l'attenzione degli osservatori, i quali lo qualificaron meglio come giallo-limone, sorpresi dal bel colorito giallo splendente con vaghi riflessi rossigni, che corre per infinite gradazioni dalla tinta paglina pallida a quella più intensa dell' oro.

Le cellule spinali elettriche, centri della funzione elettrica, nelle Raje, furono da me, in un mio precedente lavoro (7), differenziate

dalle altre, e per molti caratteri peculiari, e per lo speciale e caratteristico loro colorito giallo, colorito che può specialmente mettersi in evidenza quando si applica il metodo della luce monocromatica, da me usato con soddisfacenti risultati: e infatti le cellule in parola con il rosso apparivano di color arancione, con l'azzurro di colore verde.

In questo mio precedente lavoro, lasciai intravedere che si trattava della presenza di un pigmento contenuto nel protoplasma delle cellule elettriche, che conferiva a questi centri lo speciale colorito per cui essi risaltavano così nettamente da tutta la rimanente sostanza nervosa centrale.

Notai, allora, anche che il colorito giallo apparteneva esclusivamente agli individui sviluppati, quantunque giovani e di piccole dimensioni, non avendo gli embrioni nelle diverse epoche della loro evoluzione che lobi di colorito grigiastro, e grigiastre essendo pure le cellule dell'apparato nervoso transitorio, le quali secondo le mie vedute rappresenterebbero i nuclei embrionali dei centri nervosi elettrici delle Raje.

Per quanto mi fu permesso da un esame sommario rilevai che si trattava di un pigmento a reazione acida, il quale scompariva immediatamente in contatto degli alcali; mi sorprese anche il fatto che il pigmento in parola con estrema rapidità si anneriva per l'azione dell'acido iperosmico, e che osmiato facilmente si scioglieva negli oli essenziali, sopra tutto in quello di bergamotto. La ricerca chimica, premendomi allora di studiare solo la quistione anatomica e morfologica dei centri elettrici, non fu spinta oltri i limiti qui accennati.

Sebbene a prima vista non apparisca, pure lo studio della colorazione naturale dei centri nervosi in generale, fin oggi abbastanza trascurato, è importantissimo. E la importanza di quello dei centri elettrici è ancora maggiore, se per poco si riflette ai rapporti eventuali che possono intercedere tra il colorito medesimo dei lobi elettrici e la scarsezza della mielina in essi e della nevroglià; e se si pensa alla sua comparsa nel tempo che si inizia la mielinizzazione nei varii territorii nervosi centrali, e al primo stabilirsi della funzione elettrica, funzione che necessariamente deve determinare nei centri, che la moderano e la dominano, la elaborazione di una sostanza coibente, la quale, mentre permette ai centri di mantenere il loro dominio sull'organo specifico, vieta a sua volta all'organo elettrico di perturbare i centri stessi con scariche elettriche, che percorrerebbero in senso retrogrado (centripeto) i nervi elettrici, i quali hanno conduzione centrifuga.

La letteratura sull'argomento, che nei suoi limiti più ristretti mi interessa, è muta addirittura. Già assai poco si conosce per quello

che in genere riguarda la colorazione naturale degli elementi nervosi. Quà e là nella letteratura si rinvencono tentativi isolati e più dal lato patologico che normale, tentativi che sono stati accuratamente discussi e vagliati dal PILCZ (5), a cui appartiene l'unico lavoro sulla pigmentazione delle cellule nervose, fatto con sano criterio e con metodo razionale, sebbene esso rifletta unicamente la evoluzione e la topografia dei due pigmenti giallo e bruno, che solitamente si rinvencono nel sistema nervoso centrale.

Data anche la ricca irrigazione sanguigna dei lobi, non ho potuto nelle presenti ricerche trascurare la parte che può assumere il pigmento ematico nella colorazione naturale di questi stessi centri specifici; e in proposito rammento i lavori dello SCHMIDT (8) e del FOÀ (2). Lo SCHMIDT, trattando delle relazioni tra pigmenti ematogeni e autoctoni e della loro naturale posizione nelle cosiddette emosiderine, trova pigmento ematico tanto nelle cellule nervose, che in quelle di nevroglia, e maggiormente intorno ai vasi e anche inglobato dai leucociti, come anche ne trova libero nella sostanza nervosa. Quasi tutti i granuli di questo pigmento avrebbero data la reazione del PERLS (4), meno il contenuto delle cellule nervose che vi si addimostrò completamente refrattario, e che qualche volta lasciava in parte notare il mutamento di colorito. Lo SCHMIDT dalle sue ricerche conclude, che le cellule nervose formano il pigmento nè per via metabolica, nè della emoglobina, ma assumono quello che semplicemente vien loro apportato per la via del sangue e della linfa ed è pigmento ematogeno il quale in parte ha già perduto la sua reazione ferrica.

Il FOÀ propose un metodo speciale per lo studio del pigmento ematico nei tessuti. Anche quello delle cellule nervose dà con esso la reazione caratteristica, sempre quando il tessuto non sia molto invecchiato. Il FOÀ crede che in questi casi la reazione sia dovuta più ad un fatto fisico che chimico, che cioè rispecchi solo la combinazione del colorito del pigmento con l'azzurro del reagente, e che quindi la reazione abbia a differenziare il pigmento giallo da quello bruno.

*

*

*

Ho tenuto di mira in queste altre mie ricerche non solo i fattori anatomici, specialmente istologici, ma anche quelli fisici, e di questi gli ottici soprattutto. Ed ho potuto così constatare che il colorito giallo dei lobi si modifica con il variare della irrigazione sanguigna, variazioni in più o in meno che possono esser messe in evidenza quando s'introducono nella circolazione vasale sostanze o ischemizzanti (bromuri, cocaina, atropina) o iperemizzanti (trinitrina).

Lo studio anatomico del colorito giallo dà migliori risultati quando si osserva materiale non colorito ma semplicemente rischiarato, o se si fa uso della luce monocromatica sia a lastre che spettrale. A forti ingrandimenti, e meglio ancora con lenti ad immersione apocromatiche, si notano nel protoplasma corpuscoli vescicolari, arrotondati, giallastri, ora diffusì, ora raccolti in piccoli cumuli, corpuscoli che, è bene notare, non esistono nell' interno del nucleo della cellula nervosa.

Questi corpuscoli, che infarciscono in modo cospicuo le cellule elettriche, si trovano anche nelle cellule nevrogliche e abbondantissimi negli spazii tra cellula e cellula, ed hanno tutta l'apparenza di quelli del grasso, e di grasso misto a lipocromi e a pigmento ematico.

Che sia così le controprove embriologiche, chimiche e funzionali lo stabiliscono ancora meglio. Eccole in succinto, per amore di brevità.

Dal punto di vista embriologico, il grasso nei lobi comparisce quando già in altri territorii dell' organismo esso è più o meno abbondante ed elaborato.

Dal punto di vista chimico, una analisi completa qualitativa e quantitativa non fu possibile istituirlo, mancandomi la quantità sufficiente alla necessaria ricerca, quantunque gran numero d'esemplari fossero stati messi a mia disposizione. Tuttavia mi è stato possibile dedurre quanto segue:

a) I corpuscoli gialli in quistione riducono rapidamente l'acido osmico, e quantunque osmiati si sciolgono con facilità nell' olio di bergamotto.

b) Essi si colorano rapidamente, intensamente e permanentemente con la soluzione alcoolica satura di Sudan III del DADDI (1).

c) Pestando dei pezzetti di lobo elettrico con etere, e filtrando convenientemente, il liquido filtrato macchia di grasso la carta, e la macchia traslucida persiste dopo l'evaporazione dell' etere.

d) Pestando dei pezzetti di lobo con acqua distillata, e aggiungendo alla poltiglia che ne risulta delle gocce di acido solforico si ha dapprima un colorito verdastro poco carico, e riscaldando dipoi si svolge un lieve odore di acroleina.

e) I corpuscoli vescicoliformi gialli si tingono in nero con la reazione osmico-bicromica del MARCHI. Parimenti con la reazione dell'ALTMANN e dello STARKE (9).

f) Essi non resistono alla decolorazione con il procedimento del PAL per la differenziazione delle fibre mieliniche, laddove è noto che i pigmenti nervosi bruni, che non sono di natura grassa, con il medesimo procedimento non si lasciano decolorare.

g) La reazione del PERLS ha dato costantemente risultato negativo.

h) Il reattivo del FOŁ ha dato risultati parziali per cui è probabile che una piccola quantità di pigmento ematico, specialmente in fuori delle cellule, forse di origine accidentale, si abbia a trovare.

i) Lo scoloramento del lobo elettrico in seguito all' azione degli alcali non contraddice la presenza del grasso, e quindi anche dei lipocromi, messi in evidenza dalle reazioni di sopra esposte, dacchè indubbiamente ai lipocromi si aggregano altre sostanze coloranti che vengono attaccate dagli alcali.

Dal punto di vista funzionale le controprove confermano esse pure la presenza del grasso, il quale nei centri elettrici deve forse sostituire la scarsa nevroglia, aumentando quindi quantitativamente la sostanza di sostegno, e funzionante da sostanza coibente alla corrente centripeta degli organi elettrici.

Infatti le mie esperienze elettroscopiche confermano che il grasso dell' organismo oppone una valida resistenza al passaggio delle correnti elettriche, e che i lobi elettrici, infarciti appunto di grasso, mentre dominano gli organi elettrici, al tempo stesso oppongono una grande resistenza alla corrente elettrica, la quale se invadesse il nevrasso vi produrrebbe certamente tutta quella serie di disturbi che sono effetto della scarica elettrica.

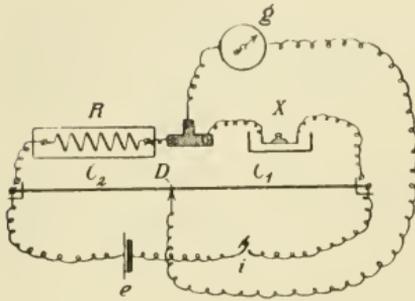
Per ciò provare ho collocato in un circuito il lobo elettrico isolato, con un galvanometro D'ARSONVAL e con un accumulatore GANDINI; facendo funzionare l'apparecchio, e mettendo i dati che ottenevo in rapporto a quelli già ottenuti, sperimentando su grasso di bue, e sul tessuto nervoso di altri territorii del nevrasso, mediante un ponte di WHATSTONE, confrontandolo con un reostato campione della casa SIEMENS, ho potuto accertare, con sicurezza inoppugnabile, la potente resistenza opposta alle correnti elettriche dalla sostanza gialla del lobo.

Lo schema della disposizione del ponte di WHATSTONE, con le modifiche da me indotte per la specialità del caso, è rappresentato dalla figura annessa (Fig. 1), in cui R rappresenta un reostato di 1000 ohm, X è la resistenza del tessuto da misurare, g è il galvanometro D'ARSONVAL, e rappresenta l'accumulatore GANDINI, i l'interuttore.

Nelle misure eseguite, si è spostato il cursoio D del ponte, sino a che l'indice del galvanometro non fosse ritornato sullo zero. Allora applicando la nota formola del ponte di WHATSTONE $\left(X = R \frac{l_1}{l_2}\right)$, ho quindi ottenuti i seguenti valori per R , l_1 , l_2 , e quindi ancora per X ; — onde per i tre tessuti citati si ha:

Qualità del tessuto	l_1	l_2	$R_{,t}$	X
Tessuto nervoso	8927	1087	1000	8200
Lobo elettrico	923	77	1000	12000
Grasso di bue	985	15	1000	65000

Da cui risulta che il grasso è una potente resistenza alla scarica elettrica, e che il lobo, tessuto nervoso infarcito di grasso, a paragone del tessuto nervoso puro, è di gran lunga più resistente alla corrente elettrica.



Io concludo che il colorito giallo è caratteristico dei centri nervosi elettrici dei Plagiostomi, e nei lobi elettrici delle Torpedini, dove appare chiaramente, e nei centri spinali delle Raje, ove è possibile verificarlo con apposite combinazioni coloranti. Siffatto colorito

giallo è l'esponente della presenza del grasso, che non solo infarcisce il protoplasma cellulare, ma circonda ancora gli elementi istologici, grasso ricco di lipocromi e di pigmento ematico, grasso, il quale, mentre come tessuto di sostegno sostituisce la scarsa nevroglia, trova al tempo stesso, come risulta dall'esposto dispositivo sperimentale, la sua ragione di esistere e funzionare nella sua specifica qualità coibente, essendo una barriera potente alle correnti elettriche retrograde (centripete) degli organi elettrici.

E questa necessaria esistenza del grasso nei centri elettrici nervosi e la sua conseguente resistenza alle correnti elettriche trova un'altra conferma nella stessa presenza della mielina nelle fibre e nei tronchi nervosi; dacchè la cosiddetta immunità elettrica nervosa, studiata prima dal MATTEUCCI e poi da altri, e ancora ultimamente dimostrata con nuove esperienze da RADZIKOWSKI (6), trova, a mio credere, il suo effetto e la sua spiegazione in questo composto di grasso, che, con la sua qualità coibente, permette ai nervi situati nel mezzo dei tessuti di non essere influenzati, specie nel senso longitudinale, dall'elettricità che viene dall'organismo o dal di fuori, immunità che, nella serie animale, raggiunge nei pesci elettrici il suo massimo grado.

Napoli, Stazione Zoologica, 1899.

Letteratura.

- 1) DADDI, L., Nouvelle méthode pour colorer la graisse dans les tissus. Arch. ital. d. biol., Vol. 26, 1896/97, p. 143—146.
- 2) FOÀ, P., Sur une nouvelle réaction du pigment hématoène. Arch. ital. de biol., Vol. 12, 1889, p. XXVIII.
- 3) MUNTZ, A., De l'influence de l'engraissement des animaux sur la constitution des graisses formées dans leurs tissus. Compt. Rend. de l'Acad., Vol. 90, 1880, p. 1175.
- 4) PERLS, M., Nachweis von Eisenoxyd in gewissen Pigmenten. VIRCHOW'S Arch., Vol. 39, 1867, p. 42—48.
- 5) PILCZ, A., Beitrag zur Lehre von der Pigmententwicklung in den Nervenzellen. Arb. a. d. Institut. f. Anat. u. Physiol. d. Centralnervensystems a. d. Wiener Univ., herausgeg. v. Prof. OBERSTEINER, 1895, Fasc. 3, p. 123—139.
- 6) RADZIKOWSKI, C., Immunité électrique des nerfs. Trav. d. labor. d. l'Institut. SOLVAY, Vol. 3, 1899, Fasc. 1, p. 1—14.
- 7) ROMANO, A., Sopra i centri nervosi elettrici dei Selacei. Monit. zoolog. ital., Anno 10, 1890, Supplemento, p. III—XXIII, tav. VI—VII.
- 8) SCHMIDT, P. M., Ueber die Verwandtschaft der hämatogenen und autochthonen Pigmente und deren Stellung zum sogenannten Hämosiderin. VIRCHOW'S Arch., Vol. 115, 1889, p. 397—459.
- 9) STARKE, J., Ueber Fettgranula und eine neue Eigenschaft des Osmiumtetraoxydes. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt., Jahrg. 1895, p. 70—97.

Nachdruck verboten.

Der *M. levator glandulae thyroideae* und verwandte praelaryngeale Muskelbildungen.

VON P. EISLER.

Mit 3 Abbildungen.

Unter dem Namen eines *M. levator glandulae thyroideae* geht eine Anzahl von mehr oder weniger selbständigen Muskeln, die als Gemeinsames die Insertion an der bindegewebigen Hülle der Schilddrüse (Isthmus, Lobus pyramidalis, Lobi laterales) aufweisen, im Ursprung aber sehr verschieden sein können. LEDOUBLE ordnet sie in zwei Gruppen. Die eine umfaßt vom *M. constrictor pharyngis* inf. abzweigende Muskelbündel, denen WINSLOW (1732) die Bezeichnung *M. thyro-adenoidien* beigelegt hat; W. KRAUSE nennt diesen Muskel *Levator gl. thyr. lateralis*. Die zweite Gruppe enthält den *Levator gl. thyr.* von SOEMMERRING (1794), der, vom Zungenbeinkörper entspringend, sich teils an den Schildknorpel, teils an die Schilddrüse inserirt (*M. hyo-thyro-glandulaire* POIRIER, *Levator gl. thyr. superficialis medius*

und longus W. KRAUSE) und als Abspaltung vom M. thyreoideoideus betrachtet wird. Ferner gehören hierher der vom Sternothyreoideus abgeleitete Levator gl. thyr. superficialis brevis (W. KRAUSE) und der auf den Cricothyreoideus bezogene Levator gl. th. profundus (W. KRAUSE), sowie eine von WALSHAM mitgeteilte Anomalie, bei der die mittlere Partie des linken Sternohyoideus fehlte, die caudale sich in die Scheide der großen Halsgefäße inserirte, indes die craniale sich an den linken Schilddrüsenlappen heftete. Damit werden in dieser Gruppe ganz heterogene Muskeln vereinigt, nämlich solche, die vom N. hypoglossus, und solche, die vom Vagus versorgt werden. Unsere gebräuchlichen deutschen Lehrbücher (GEGENBAUR, RAUBER, LANGER-TOLDT) setzen den Levator gl. thyreoideae mehr oder weniger bestimmt zum M. thyreoideoideus in Beziehung, ein Standpunkt, den auch TESTUT einnimmt. POIRIER dagegen will den M. hyo-thyreo-glandularis SOEMMERRING's, als zum Thyreoideoideus gehörig, trennen von den Mm. thyreoglandulares, die teils vom Constrictor pharyng. inf., teils vom Cricothyreoideus stammen. — Die Levatoren der ersten Gruppe brauchen hier nicht weiter erörtert zu werden, da es sich bei ihnen nach den übereinstimmenden Berichten, wie nach der Abbildung, die KRAUSE (Handbuch II, Fig. 89) giebt, um eine einfache Fortsetzung von Bündeln des Constrictor pharyng. inf. handelt.

Ueber die Innervation ist noch wenig bekannt, ganz besonders fehlt noch irgendwelche Feststellung eines Hypoglossuszweiges in die zum Thyreoideoideus gerechneten Levatorformen. Dagegen beobachtete JUVARA eine Versorgung durch den N. laryngeus sup. (Ram. ext.) an zwei symmetrisch angeordneten Muskeln, die an der Innenfläche des Schildknorpels nahe dem Caudalrand, 7 mm von der Medianlinie entsprangen und sich unter teilweiser Faserdurchkreuzung an den Isthmus der Schilddrüse ansetzten. Schon früher sahen LEE und WIITE einen Zweig des Laryngeus ext. in einen Levator gl. thyr. treten, der auf der rechten Seite vom Caudalrand des Schildknorpels kam und schräg über den Ringknorpel hinweg sich an den linken Lappen der Drüse begab. Ueber den Verlauf der Nerven ist in beiden Fällen nichts Genaueres berichtet. Nichtsdestoweniger dürfen wir diese als Mm. thyreoglandulares zu specificirenden Levatores als abgesprengte Portionen des M. cricothyreoideus betrachten.

Einige neue Fälle aus meiner Varietäten-Sammlung vermögen vielleicht zur Klärung der Frage nach der Herkunft der verschiedenen Levatoren beizutragen, zum wenigsten aber zu größerer Aufmerksamkeit bei der Ermittlung der Innervation anzuregen.

1) Bei einer männlichen Leiche fand sich links, zum größten Teile vom M. sternohyoideus überlagert, ein flacher, aber ziemlich kräftiger Muskel, der schmal am Körper des Zungenbeins, nahe der Mediane, in einer Linie mit dem M. sternohyoideus entsprang; nur ein schmaler Saum des lateralen Randes schob sich unter diesen, blieb aber noch etwa 8 mm vom Ursprung des M. thyreohyoideus entfernt (vgl. Fig. 1). Der Muskel verlief mit geringer dorsaler Ablenkung caudalwärts über den Schildknorpel, kreuzte dabei die ventralen Bündel des Thyreohyoideus spitzwinklig und inserierte sich unter allmählicher leichter Verbreiterung an einen fast 1 cm langen Zapfen am cranialen Rande des linken Schilddrüsenlappens, dicht an der Verbindung mit dem Isthmus. Dieser Zapfen entspricht wohl einem Lobus pyramidalis, obschon er seine Entstehung dem Zuge des anomalen Muskels zu verdanken scheint. Der Nerv für den überzähligen Muskel trat als feiner Zweig zwischen den Bündeln des M. cricothyroideus (Pars recta), nahe dessen Ventralrand und dem Caudalrand des Schildknorpels aus und begab sich cranial-dorsalwärts auf die Unterfläche des Muskels. Unweit der Grenze zwischen mittlerem und cau-

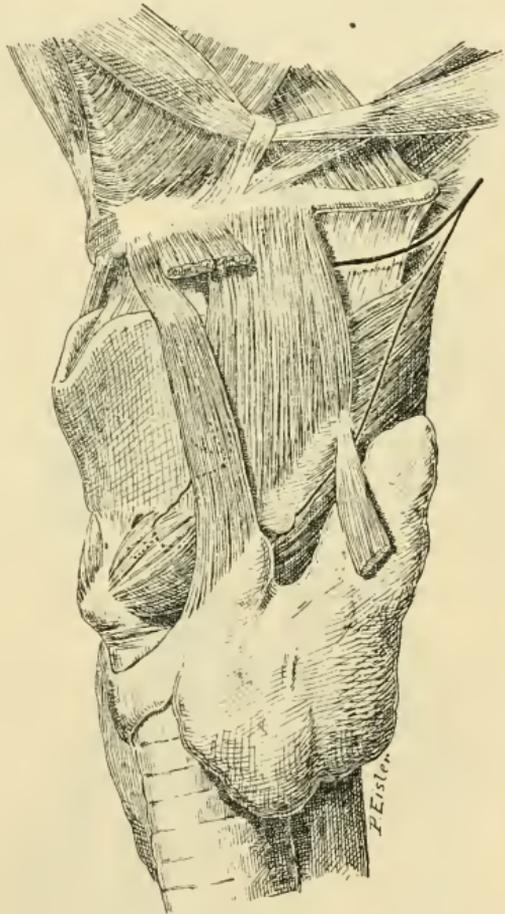


Fig. 1. Levator glandulae thyroideae (Soemmerringi). Sternohyoideus und Omo-hyoideus bis gegen den Ursprung, Sternothyroideus bis auf einen dorsalen Zipfel abge-tragen. N. laryngeus sup. schwarz.

dalem Drittel drang er in den Muskelbauch ein und spaltete sich in mehrere Zweige auf, die sich intramusculär noch auf eine kurze Strecke cranialwärts verfolgen ließen, ehe sie submakroskopisch wurden. Der

Nerv stellte das Ende des Ram. externus n. laryngei sup. dar; kurz vor dem Austritt aus dem M. cricothyreoideus zweigten sich die Fäden an die ventralen Bündel der Pars recta ab.

Der geschilderte Muskel ist ein M. hyoglandularis, ein SOEMMER-RING'scher Levator gland. thyreoideae, aber er läßt sich trotz der engen Nachbarschaft und der Aehnlichkeit im Verlauf nicht von dem Sternohyoideus oder Thyreohyoideus ableiten, sondern ist eine abgesprengte, lang ausgewachsene Portion des Cricothyreoideus, speciell des ventralen Randes der Pars recta.

2) Bei einem kräftigen Manne mit leichter Hypertrophie der Schilddrüse erschien nach Freilegung der infrahyoidalen Musculatur in dem Raume zwischen den Medialrändern der beiden Mm. sternohyoidei ein langer, bandförmiger Muskel, der am Zungenbein unter dem rechten Sternohyoideus hervorkam, sich rechts an dem stark vorspringenden

Schildknorpel herab über den rechten M. cricothyreoideus und den Isthmus der Schilddrüse hinweg schräg caudalwärts zog, um schließlich unter dem linken Sternohyoideus zu verschwinden. Die weitere Präparation ergab, daß der Muskel, zum größten Teil vom Sternohyoideus bedeckt, vom Zungenbeinkörper zwischen M. thyreohyoideus und Medianlinie mit platter Sehne entsprang, im Bereich des Schildknorpels dem Thyreohyoideus noch eng angelagert war und parallel verlief, dann die Richtung der ventralen Bündel des rechten Cricothyreoideus einschlug und sich beim Ueberschreiten des Ring-

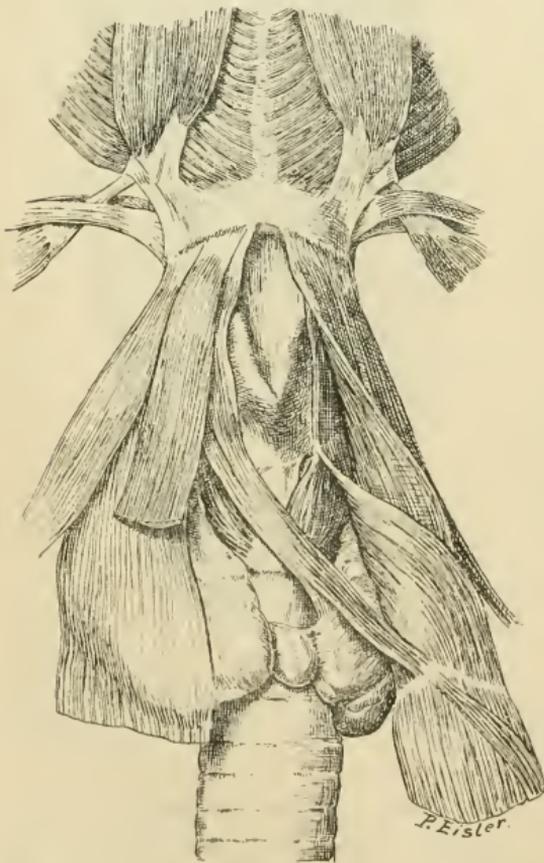


Fig. 2. M. praelaryngeus obliquus. Sternothyreoideus und Sternohyoideus links etwas zur Seite gezogen und umgeschlagen.

knorpels in zwei sich dorsoventral überdeckende Teile spaltete. Der tiefere setzte sich ohne wesentliche Verbreiterung an den Cranialrand des linken Lappens der Schilddrüse, nahe dem Isthmus; der oberflächlichere Teil schob sich zwischen Schilddrüse und *M. sternothyroideus* und endete in der Mitte einer in diesem Falle vorhandenen *Inscriptio tendinea* des letztgenannten Muskels (vgl. Fig. 2). Von caudal her trat ein plattes Muskelbündel, das von dem Medialrand des *Sternothyroideus* schräg lateralwärts abbog, an die *Inscriptio*, gegenüber der Insertion des anomalen Muskels. Ein Faserübergang fand nicht statt. — Die Innervation der Anomalie wurde vom *Ram. externus* des rechten *N. laryngeus sup.* besorgt, und zwar kam auch hier der betreffende Zweig zwischen den ventralen Bündeln der *Pars recta* des *Cricothyroideus* hervor und senkte sich nach einem Verlauf von wenigen Millimetern in den über der Austrittsstelle gelegenen Muskelabschnitt.

Wollte man diesen Muskel mit einem speciellen Namen bedenken, — da er ja kein reiner *Levator gland. thyroideae* ist — so würde er vielleicht als *M. praelaryngeus obliquus* zu bezeichnen sein; jedoch lege ich darauf nicht das geringste Gewicht. Es genügt vielmehr, daß auch er als ein Derivat des *M. cricothyroideus* festgestellt ist, trotz der Anlagerung an den rechten *Thyreohyoideus* und trotz der Insertion an den linken *Sternothyroideus*.

3) Kräftiger Mann. Schilddrüse groß; Isthmus in transversaler Richtung sehr schmal; auf der Basis des *Lobus sinister* ein mächtiger *Lob. pyramidalis*, dessen Drüsenläppchen bis an den Zungenbeinkörper reichen.

Etwa 5 mm von der Mediane und ebenso weit vom Caudalrand des Schildknorpels entfernt entspringt an dessen linker Platte, zum größten Teil vom *Lob. pyramidalis* bedeckt, ein platter Muskel von ca. 6 mm Breite. Er steigt ventral vor dem *Cricothyroideus* herab und inserirt sich in einer Breite von ca. 14 mm an die Rückfläche des *Lob. pyramidalis* von dessen Lateral- bis zum Medialrand, letzteren noch etwas umgreifend. Faserlänge medial 19, lateral 16 mm. Nahe dem Medialrand teilt eine schmale Lücke den Muskel in eine laterale größere und eine mediale kleinere Portion. In diese Lücke lagert sich teilweise ein Muskelzug, der caudal mit dem vorigen zusammen an den *Lob. pyramidalis* geheftet ist. Er steigt entlang dem Medialrand des letzteren cranialwärts empor bis zur Höhe der *Incisura thyroidea sup.*, ist im Niveau des Ursprungs des erstgenannten Muskels von einer zarten *Inscriptio tendinea* durchsetzt und breitet sich danach über die Medialhälfte der Ventralfläche des *Lob. pyramidalis* aus. Seine Sehnen-

fasern erreichen das Zungenbein nicht. — Außerdem liegt ein kaum 1 mm breites, zartes Muskelbündel auf der Oberfläche des Lob. pyramidalis nahe dem Lateralrand; das caudale Ende hängt zwischen einigen Drüsenläppchen hindurch mit der Insertion der Lateralportion des tiefen Muskels zusammen, cranial reicht das Bündel etwas höher als der Ursprung des tiefen Muskels. — Der linke *M. cricothyroideus* war mächtig entwickelt; die Insertionsverhältnisse ähnlich wie in Fall 5 (s. u. und Fig. 3).

Die Nerven stammen aus dem Ram. extern. des *Laryngeus sup.* und zwar tritt der Zweig für die mediale tiefe Portion und die medial auf der Drüse gelegene Musculatur aus der *P. recta* des *Cricothyroideus*, ca. 2 mm von deren Medialrand hervor; der Faden für die cranial zu der Schaltsehne gelegenen Bündel läuft entlang dem Medialrand des Lob. pyramidalis. Für die laterale tiefe Portion und das laterale oberflächliche Bündel kommt der Nervenzweig ca. 3 mm vom Lateralrande aus der *P. recta* des *Cricothyroideus*.

Der hier vorliegende Levator ist also ein *M. thyreoglandularis* und hat sich von zwei verschiedenen Stellen des *Cricothyroideus* abgespalten. Von den abgespaltenen Bündeln sind einige lateral und medial ganz auf den Lob. pyramidalis übergetreten, ohne mit dem Larynxskelet oder dem Zungenbein Beziehungen einzugehen (also etwa als *M. glandularis* zu bezeichnen).

4) Weibliche Leiche. Schön ausgebildete Schilddrüse mit großem, das Zungenbein erreichendem Lob. pyramidalis auf der rechten Hälfte des Isthmus.

Der rechte Rand des Lob. pyramidalis wird etwa in den mittleren beiden Vierteln von Muskelbündeln besäumt. Sie gehören 3 schlanken Muskelchen an; zwei von ihnen sind *Mm. thyreoglandulares*, das dritte ein *M. glandularis*. Jene entspringen medial neben dem Ventralende der Insertion des *Thyreohyoideus* auf der rechten Schildknorpelplatte, ca. 2 mm cranial zu deren Caudalrande. Beide Muskeln überkreuzen sich am Ursprung, indem der weiter caudal entspringende steil bis zur Höhe des Scheitels der *Incisura thyr. sup.* aufsteigt, um sich dort an den rechten Rand des Lobus pyramidalis zu inseriren, während der weiter cranial entspringende Muskel über des anderen Ventralfläche steil cranialwärts zieht und sich etwa in halber Höhe des Ringknorpels an den Rand des Lob. pyramidalis setzt. Der *M. glandularis* endlich besteht aus ein paar flachen Bündelchen und reicht von der Insertion des erstgenannten *M. thyreoglandularis* auf der Ventralfläche des Lob. pyramidalis bis zur Höhe des Caudalrandes des Ringknorpels. — Der *M. cricothyroideus* ist links klein, rechts aber sehr

kräftig. Die medialen Bündel gehen da fleischig noch etwas über die Mediane weg bis zum Caudalrand des Ringknorpels und schicken dann eine starke, platte Sehne nach links weiter, die sich in dem intervasculären Bindegewebe auf der Rückseite der Basis des linken Schilddrüsenlappens auflöst. Der Bau des rechten Cricothyreoideus ähnelt dem des linken in Fig. 3.

Die Innervation der Drüsenmuskulatur wird von einem Nervchen besorgt, das zwischen den medialen Bündeln der Pars recta des rechten Cricothyreoideus hervor und bald darauf durch das Insertionsende des caudalen M. thyreoglandularis hindurchtritt. Dann teilt er sich, cranialwärts umbiegend, in einen lateralen Zweig für den caudalen Thyreoglandularis, einen medialen für den Glandularis und einen Endzweig, der am Rande des Lob. pyramidalis entlang den Thyreoglandularis sup. erreicht.

Es handelt sich also auch hier wieder um Derivate des M. cricothyreoideus, von denen ein Teil sich zu einem Levator, ein anderer zu einem Depressor gland. thyr. entwickelt hat.

5) Kräftiger, alter Mann. An vier verschiedenen Stellen wird die Schilddrüse von Aberrationen benachbarter Muskeln ergriffen (vergl. Fig. 3).

a) Der Lob. pyramidalis erhebt sich breitbasig vom

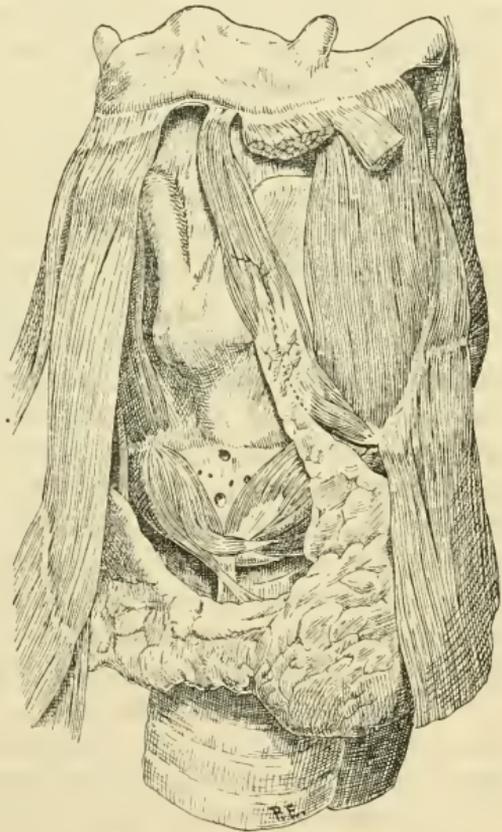


Fig. 3. Levator und Depressor gland. thyroideae links (Nerv schwarz), zwei Levatores rechts; näheres im Text.

linken Schilddrüsenlappen, erfährt in der Höhe des caudalen Schildknorpelendes eine starke Verschmälerung, verbreitert sich aber gleich darauf wieder und verschwindet neben der starken Prominentia thyroidea bis auf den Lateralrand unter einem platten Muskel, erreicht aber

den Zungenbeinkörper¹⁾. Der Muskel entspringt am Zungenbein, medial dem Sternohyoideus angeschlossen, der ihn caudalwärts teilweise überlagert. Am Lateralrande des Lob. pyramidalis leitet ein schmales Muskelbündel, dessen craniales Ende bis ins Niveau der Incisura thy. sup. reicht, zu einer schrägen Muskelmasse lateral neben der Verschmälerung des Lob. pyramidalis hin. Die Bündel dieses Muskels zeigen eine ausgesprochene Linkstorsion; der oberflächlich sichtbare Teil entspringt in dem Winkel zwischen Thyreohyoideus, Sterno- und Cricothyreoides vom Schildknorpelrand. Der Ursprung setzt sich aber medianwärts unter den Lob. pyramidalis in der Breite der Cricothyreoidesinsertion fort. Während die oberflächlichen Bündel sich an den Lateralrand des Lob. pyramidalis anheften, strahlen die weit längeren tiefen Bündel auf die Dorsalfläche des Lobus empor.

Der Nerv vom Ram. ext. des Laryngeus sup. verläßt den Cricothyreoides am Tuberculum thy. inf., giebt gleich noch einen Zweig in die P. recta des Cricothyreoides, geht entlang dem Caudalrand des anomalen schrägen Muskels unter den Lob. pyramidalis, versorgt im Vorbeiziehen oberflächliche und tiefe Bündel und gelangt schließlich zwischen Drüsenläppchen hindurch an die Oberfläche des Lob. pyramidalis und den vom Zungenbein entspringenden Muskel.

b) Der Thyreohyoideus der rechten Seite heftet sich an die Linea obliqua des Schildknorpels und weiterhin an dessen Caudalrand bis zur ventralen Grenze des Cricothyreoidesansatzes; dorsal verbindet sich ein Teil seiner Bündel durch eine Schaltsehne mit den dorsalen Bündeln des Sternohyoideus. Von der Oberfläche des Muskels löst sich aus der Portion, die am Caudalende der Lin. obliqua den Schildknorpelrand besetzt, ein ca. 3 mm breiter Streifen und tritt über den Cricothyreoides hinweg ohne Aenderung der Richtung an die Medialfläche des rechten Schilddrüsenlappens, nahe dessen Cranialrand. Faserlänge ca. 43 mm gegen 37 mm der darunter gelegenen Thyreohyoideusbündel.

Die Innervation geschieht von einem intramusculären Zweig des Ram. thyreohyoideus n. hypoglossi aus und erfolgt ca. 6 mm weiter caudal als die der Thyreohyoideusbündel.

c) Beide Mm. cricothyreoides stoßen vor dem Ringknorpel in der Mittellinie an einander. Ihre medialen Bündel inseriren sich jedoch nicht an den Ringknorpel, sondern teils an eine kräftige, von beiden

1) Drüsenläppchen finden sich wohl kaum cranial zum Schildknorpelrand; der letzte Abschnitt macht den Eindruck einer festen, fibrösen Platte. Da das Präparat erhalten werden sollte, konnte ich Genaueres nicht feststellen.

Muskeln gebildete Aponeurose, die über den Ringknorpel hinweg auf den ersten Trachealknorpel ausstrahlt, teils biegt vom rechten Muskel ein oberflächliches Bündel über die Mediane nach links und schiebt ihr Sehnenblatt zwischen die Bündel des linken Muskels. Endlich löst sich von der Oberfläche des rechten Muskels ein Bündel und schickt seine Sehne ventral über die eben genannte Aponeurose an den Cranialrand der linken Isthmushälfte.

d) Vom linken Constrictor pharyngis inf. sind einige starke Bündel in der Nähe des Cranialrandes auf die zwischen den dorsalen Abschnitten des Thyreohyoideus und Sternothyroideus vorhandene Schaltsehne übergetreten, teilweise haben sie auf der Unterfläche des Sternothyroideus sich weit caudalwärts geschoben und hängen dort in verschiedener Höhe mit Bündeln des letzteren durch zarte Schaltsehnen zusammen. Der laryngeale Ursprung des Constrictor ist zwischen dem Tubercul. thy. inf. und dem Caudalrand des Ringknorpels durch die mächtig entwickelte Pars obliqua des Cricothyroideus unterbrochen: die hier liegenden Constrictorbündel sind alle auf die Medialfläche des linken Schilddrüsenlappens ziemlich weit ventralwärts, nahe der Basis des Lobus pyramidalis, geheftet und bilden so einen Levator gland. thyreoideae.

6) An einem weiblichen Kehlkopfe fand sich links ein dem in 5 b geschilderten Levator entsprechendes Thyreohyoideusbündel mit Hypoglossusinnervation.

Zusammen mit den Beobachtungen von LEE und WHITE und von JUVARA ergeben die hier mitgeteilten Fälle, daß die Pars recta des M. cricothyroideus stark zur Bildung von Variationen disponirt ist. Oberflächliche Portionen der Muskelanlage werden zu einer Zeit, in der die definitive Anheftung an Schild- und Ringknorpel noch nicht erfolgt ist, an einem oder an beiden Enden frei und mehr oder weniger unabhängig von der weiteren Differenzierung des Muttermuskels. Sie wachsen dann in die Länge, bis sie einen festeren Punkt zur Insertion gefunden haben. Es ist nun nicht nur wahrscheinlich, sondern ganz sicher, daß für eine Anzahl derartiger Absprengungen das causale Moment in der medianen Schilddrüsenanlage zu suchen ist¹⁾. Den directen Beweis dafür liefern die neben thyreoglandulärer Musculatur auftretenden, oben als Mm. glandulares bezeichneten Bündel, die mit

1) Die feineren Einzelheiten des Vorganges, wann und wie die mediane Schilddrüsenanlage der Anlage des Cricothyroideus so nahe rückt, daß sie eine Absprengung von Muskelelementen zu Stande bringen kann, werden sich durch speciell darauf gerichtete embryologische Untersuchungen ermitteln lassen.

beiden Enden in der Drüsenkapsel festsitzen, dabei aber durch die Innervation als Abkömmlinge vom Cricothyreoideus legitimirt sind. Das lehrt ferner unser Fall 4, in dem von derselben Stelle des Schildknorpels aus ein Levator und ein Depressor in diametral entgegengesetzter Richtung ziehen, aber nicht, wie man erwarten sollte, am Ursprung neben einander liegen, sondern sich überschneiden. Der Verlauf des Nerven zeigt schließlich noch in tadelloser Deutlichkeit, daß das Depressorbündel ursprünglich wie das Levatorbündel, und zwar unter ihm, gelegen hat: durch interstitielles Wachstum des Lob. pyramidalis sind die Insertionsbündel beider Bündel auseinander geführt, dadurch die Bündel selbst gegen einander gedreht worden. Auch im Falle 5 a ist der Depressor durch eine Drehung der ursprünglichen Anlage um die Schildknorpelanheftung infolge der Verlängerung des Lob. pyramidalis zu Stande gekommen. Schwieriger schon ist die Ableitung eines Levator gland. thyr. mit Ursprung vom Zungenbein. Stellen wir aber unsere Fälle 4, 3, 5 a, 1 und 2 neben einander, so haben wir die verschiedenen Etappen in der Entwicklung eines M. hyoglandularis vor uns. Zuerst ein Muskelbündel, das zwei Punkte der Oberfläche des Lob. pyramidalis verbindet: die beiden Punkte müssen wohl für den schwachen Muskel fest genug gewesen sein, sonst wäre er nach einem festeren Halt weitergewachsen. In Fall 3 greift der etwas kräftigere Muskel weiter cranialwärts auf dem Lob. pyramidalis, aber erst die starke Muskelmasse in Fall 5 a hat eine directe Anheftung am Zungenbein gewonnen. Wird während der Entwicklung die Ausbildung der medianen Schilddrüsenanlage zurückgehalten oder tritt eine Rückbildung ein, so ergibt sich bei der Vergrößerung der Distanz zwischen Zungenbein und Schilddrüse während des Wachstums des Kehlkopfes ein Muskel wie in Fall 1. Ist endlich die mediane Drüsenanlage völlig rückgebildet oder, ohne sich selbständig weiter zu entwickeln, in einen Seitenlappen aufgenommen worden, dann erhält man Bilder wie in Fall 2, in dem der lange Hyoglandularis sogar noch weiter greift, bis auf die Schaltsehne des ihn überlagernden Sternothyreoideus: ein Zeichen, daß dessen Action das Ende des wachsenden anomalen Muskels noch beeinflussen konnte, bevor es sich definitiv festlegte.

„Der wandernde Muskel ist omniserent“, sagt FÜRBRINGER, d. h. er vermag seine Fasern überall da anzuheften, wo er bei seiner Contraction einen Halt, einen hinreichenden Widerstand findet. Erst dann hört sein Längenwachstum auf. In lockerem Bindegewebe bietet sich zwar dem Muskel die Möglichkeit, durch directe Beeinflussung der Bindegewebszellen mittelst seines Zuges eine Sehne zu bilden, durch

die er auch entferntere Stützpunkte erreichen kann, aber zunächst scheint lockeres Bindegewebe das Längenwachstum des wandernden Muskels zu begünstigen. Sicher ist es der Fall bei Muskeln, die, wie die in Rede stehenden, Abspaltungen von typischen Muskeln darstellen und regelmäßig zugleich mit diesen innervirt werden. Der Innervationsreiz wirkt hier nicht nur erhaltend, sondern regt augenscheinlich auch die Apposition neuer contractiler Substanz an den Faserenden an, bis eben ein Widerstand gefunden ist. Es ist bereits durch ROUX dargestellt worden, daß die Muskeln durch Ausübung größerer mittlerer Verkürzung morphologisch länger werden, und daß die Regulation der Faserlänge bei Varietäten den gleichen Regeln folgt wie in typischen Muskeln. Mit der Anheftung an ein widerstandsfähiges Gebilde erhalten derartige Muskeln eventuell auch eine Function: ursprünglich besitzen sie keine¹⁾. Oft ist diese Function für den Organismus wertlos und deshalb in ihrem Effect gleich Null zu setzen, wie z. B. die der massenhaften sogen. Fascienspanner der menschlichen Varietätenlehre, die nur in vollkommenem Verkennen der Entstehung und des functionellen Wertes der Fascien so getauft werden konnten. Die Natur gestattet sich im Muskelsystem mit einer gewissen Vorliebe den Luxus, zufällig, d. h. durch eine Gelegenheitsursache entstandene, atypische Bildungen nach den gleichen Principien der typischen Muskeln weiter zu entwickeln, selbstverständlich ohne die geringste Rücksicht auf Zweckmäßigkeit, meist sogar recht unzweckmäßig. Man braucht nur an die verschiedenen Formen des Sternalis zu denken, hat aber ein noch schlagenderes Beispiel in den aberrirten Bündeln der mimischen Musculatur an Ober- und Unterkiefer, in den bekannten *Mm. anomali maxillae* (ALBINUS) und *menti* (THEILE), die wohlausgebildete Muskelindividuen darstellen können und dabei zwischen zwei Punkten desselben Knochens ausgespannt sind. Mindestens ebenso drastisch ist das Beispiel unseres Falles 5a, wo die Bündel derselben aberrirten Muskelmasse in ihrer definitiven Ausbildung Antagonisten geworden sind, Levator und Depressor an ein und demselben Nerven.

Ich bin nach dem Gesagten der Ansicht, daß die neben und in der Medianlinie gelegenen, mit dem Lob. *pyramidalis*, dem Isthmus oder den angrenzenden Partien der lateralen Lappen der Schilddrüse zusammenhängenden Muskelanomalien als Aberrationen von Teilen des

1) Daß unsere Levatores und Depressores thatsächlich functioniren, erkennt man deutlich an der Einwirkung auf den Schildknorpel: bei nur einigermaßen kräftigen Muskeln, wie in den Fällen 5a, 1 und 2, ist der unter dem Muskel gelegene Schildknorpelrand nach innen gedrückt, der ganze Knorpel schief.

Cricothyreoideus zu betrachten sind, mögen sie sich nun als Mm. hyo-, thyreo- oder hyo-thyreo-glandulares präsentiren. Soweit ihre Insertion an der Drüse weiter caudal gelegen ist als ihr Skeletursprung, fallen sie alle in das Bereich des SOEMMERRING'schen „Levator gland. thyreoideae“. POIRIER erhebt also gegen SÉBILEAU mit Unrecht den Vorwurf, durch seinen historischen Excurs gegen JUVARA Verwirrung gestiftet zu haben, indem er die Mm. thyreoglandulares und hyoglandulares zusammenwerfe. Freilich hatte SÉBILEAU thatsächlich keine Begründung für eine derartige Verallgemeinerung beigebracht, konnte es auch nicht ohne Berücksichtigung der Innervation. Will man sich ganz an SOEMMERRING's Beschreibung halten, so entspricht diese genau unserem Falle 5 a: Levator + Depressor = Hyo-thyreo-glandularis; SOEMMERRING hat einfach die Muskelbündel für continuirlich gehalten.

Erst dadurch, daß es mir gelungen ist, in den Fällen 5 b und 6 an den vom Thyreohyoideus sich abhebenden Levator gland. thyr. die Hypoglossuszweige zu verfolgen, sind wir berechtigt, eine Kategorie von Levatores aufzustellen, die die Aberrationen zunächst des M. thyreohyoideus umfaßt. Diese Varietäten scheinen mehr lateral orientirt zu sein und vornehmlich in der Nähe des caudalen Endes der Linea obliqua aufzutreten, sich auch stets an die lateralen Drüsenlappen zu inseriren. Ob auch hier die Schilddrüsenanlage, und zwar die laterale, für die Entstehung der Aberration verantwortlich zu machen ist, läßt sich nur schwierig erweisen; es ist aber jedenfalls nicht ausgeschlossen. Der Thyreohyoideus ist ja ein erst secundär auf das Larynxskelet aufgehefteter Abschnitt der ventralen Rectusmasse, ebenso wie der Sternothyreoideus. Variationen beider Muskeln werden zunächst im Bereich der Schildknorpelinsertion zu erwarten sein. In der That sehen wir häufig die beiden Muskeln (vgl. Fall 5) in der dorsalen Hälfte verschieden breit durch eine Schaltsehne verbunden, die nicht an den Schildknorpel angeheftet ist, -oder der Sternothyreoideus aberrirt seitlich auf die Scheide der großen Halsgefäße. Die Ursache kann nur in der Unmöglichkeit, die normale Insertion an der Linea obliqua des Schildknorpels zu gewinnen, gesucht werden. Bis zu einem gewissen Grade käme vielleicht eine Vorwegnahme des Insertionsgebietes durch einen stark entwickelten Constrictor pharyngis infer. in Betracht: eine geringe Rivalität scheint zu bestehen. Mehr aber vermag das Zwischenwachsen der seitlichen Schilddrüsenpartie eine gleichmäßige Anheftung zu verhindern. Schließlich ist jedoch auch schon das Factum der secundären Verbindung mit dem Schildknorpel ein die Bildung von Aberrationen begünstigendes Moment. — Die Bildung eines Levator gland. thyr. durch Absprengung von Partien

des Sternothyreoideus erscheint mir bis auf weiteres zweifelhaft. Auch der von WALSHAM publicirte, in der Einleitung erwähnte Fall ist nur schwer verwertbar; bedenklich daran ist mir, daß der Sternothyreoideus dabei gar nicht erwähnt ist, der doch den Schilddrüsenlappen bedeckt, so daß der cranialen Portion des in seiner Continuität unterbrochenen Sternohyoideus sehr wenig Gelegenheit gegeben war, sich an den Schilddrüsenlappen zu inseriren.

Das Gebiet der dem Thyreochoideus zuzuweisenden Levatores gland. thy. besitzt jedenfalls nur einen geringen Umfang und zeigt ebenso wie die vom Constrictor pharyngis inf. stammenden Aberrationen eine gewisse Einförmigkeit in seinen Bildungen. Dagegen imponiren die vom Cricothyreoideus herzuleitenden Levatores durch ihre große Variabilität. Sie stehen in engster verwandtschaftlicher Beziehung zu einer ganzen Reihe anderer Variationen in der präalaryngealen Region, insofern diese nach unseren oben gegebenen Auseinandersetzungen sich ebenfalls auf Abspaltungen vom Cricothyreoideus zurückführen lassen.

Schon im Cricothyreoideus superior handelt es sich nur um eine stärkere Isolirung ventraler Cricothyreoideusbündel. Sie gelangen beim Freiwerden und Auswachsen des caudalen Endes als Thyreotrachealis profundus (W. KRAUSE) über den Ringknorpel hinweg auf die Trachea (vgl. Fall 5c) und bilden bei der Verschiebung der ganzen abgesprengten Portion in caudaler Richtung einen Cricotrachealis (MACALISTER), der dorsal zum Isthmus bis zum 5. Trachealring herabsteigen kann. Der Thyreotrachealis superficialis (W. GRUBER), von MACALISTER, LEDOUBLE, W. KRAUSE für ein tiefes, abgesprengtes Bündel des Sternothyreoideus angesehen, ist ein Cricothyreoideusbündel, das ventral über den Isthmus der Schilddrüse hinweg das prätracheale Bindegewebe erreichte. Es wird zum Hyotrachealis (GRUBER), wenn das craniale Ende in der oben geschilderten Weise bis zum Zungenbein gewandert ist. Behält das abgesprengte Bündel die Ringknorpelinsertion und schiebt das craniale Ende gegen das Zungenbein vor, so resultirt ein Cricohyoideus (ZAGORSKY). Ventrale Cricothyreoideusbündel schieben gelegentlich ihr caudales Ende quer oder schräg gegen und über die Mittellinie an den Rand des Schildknorpels und werden so zu einem M. thyreoideustransversus (GRUBER), oder zu einem M. incisurae mediae cartilag. thyreoid. obliquus (GRUBER). Der Depressor gland. thyreoideae (W. KRAUSE) endlich ist bereits besprochen. Begegnet man einer dieser Varietäten, so suche man nach dem Nerven zunächst auf der Oberfläche des Cricothyreoideus.

Kurz zusammengefaßt, ergibt sich aus der vorstehenden Untersuchung, daß nach Innervation und Lagebeziehungen drei Kategorien von Levatores gland. thyreoideae zu unterscheiden sind:

1) Levatores gland. thyr. anteriores s. ventrales = Abspaltungen vom M. cricothyreoideus (N. laryng. sup.), meist selbständig gewordene Muskeln neben oder in der Medianlinie; Ursprung an Schildknorpel oder Zungenbeinkörper, Insertion an Lob. pyramidalis, Isthmus, Basis der Lobi laterales der Schilddrüse;

2) Levatores laterales = einfache, unselbständige Abspaltungen von der Oberfläche des M. thyreoideus (N. hypoglossus), in der Nähe des Tuberc. thyreoideum inf. zum Rande oder zur Medialfläche des Lobus lateralis;

3) Levatores posteriores s. dorsales = einfache, unselbständige Abspaltungen von der Oberfläche des M. constrictor pharyngis inf. (N. vagus) im Niveau des Ringknorpels, zur Medialfläche des Lobus lateralis der Schilddrüse.

Halle, 21. Jan. 1900.

Litteratur.

- FÜRBRINGER, M., Untersuchungen zur Morpholog. u. System. der Vögel, Allgem. Teil. Amsterdam 1887.
- GEGENBAUR, C., Lehrb. der Anatomie des Menschen. 7. Aufl. 1899.
- HENLE, J., Eingeweidelehre. 2. Aufl.
- JUVARA, E., Contribution à l'étude de anomalies musculaires. Bull. de la Soc. anatomique de Paris, 1894, p. 728.
- KRAUSE, W., Handbuch der menschlichen Anatomie, Bd. 2 u. 3, Hannover 1880.
- LANGER-TOLDT, Lehrbuch d. syst. u. topogr. Anatomie. 6. Aufl. 1897.
- LEDOUBLE, A. F., Variations du système musculaire de l'homme. Paris 1897.
- LEE, W. G., and WHITE, C. P., Proceed. Anat. Soc. Gr. Britain and Ireland, Nov. 1891. Journ. Anat. Physiol. London, 1892.
- MACALISTER, A., Additional observations on muscular anomalies in human anatomy. Transact. Roy. Irish Acad., Vol. 25, Sc. Part 1, 1872.
- MERKEL, FR., Handbuch d. topogr. Anat., Bd. 2.
- POIRIER, P., Traité d'anatomie humaine, T. 2, 1896.
- RAUBER, A., Lehrbuch d. Anatomie d. Menschen. 5. Aufl. 1897.
- ROUX, W., Gesammelte Abhandlungen, Bd. 1.
- SÉBILEAU, P., Un mot d'histoire sur le muscle élévateur de la glande thyroïde de SAMUEL THOMAS SOEMMERRING (1794) ou muscle thyroglandulaire de JUVARA (octobre 1894). Bull. de la Soc. anatom. Paris, 1894.
- TESTUT, Les anomalies musculaires chez l'homme. Paris 1884.
- , Traité d'anatomie humaine. 3. Aufl. Paris 1896.
- TOLDT, Anatomischer Atlas, Eingeweidelehre, Fig. 766.
- WALSHAM, Guy's Hospital Reports 1880 and 1881 (citirt nach LEDOUBLE).

Nachdruck verboten.

On the Musculature of the Duodenal Portion of the Common Bile-duct and of the Sphincter.

By WILLIAM F. HENDRICKSON.

(From the Anatomical Laboratory of the Johns Hopkins University, Baltimore.)

With 17 Figures.

The idea that there is a sphincter muscle about the orifice of the ductus communis choledochus has been held since the time of GLISSON. In the year 1887, however, ODDI had cause to inquire more particularly into the subject. He found that no extended research had been made in this connection, and that the idea of a sphincter muscle of the common bile-duct was based for the most part on conjecture. ODDI accordingly undertook a careful study of the subject and used two methods: 1) maceration, 2) sectioning and microscopic examination. With the maceration method he examined and described the sphincter muscle of the dog, which he regards as typical, and this description is followed by some observations regarding the differences observable in the sphincter muscle of the sheep, ox and hog. ODDI does not attempt to demonstrate the sphincter muscle in man by this method. He studied also serial cross-sections of the duodenal portion of the common bile-duct of the dog and other animals, and describes them briefly.

The importance of such studies for the clinician interested in diseases of the biliary passages is obvious, and it is to be regretted that ODDI's material did not permit him to extend his studies to the bile-ducts of man. He states, it is true, that he has studied sections of the human bile-duct, and that he found sphincter fibres around the end of the bile-duct; otherwise his research deals entirely with tissues derived from animals. In view of this fact a reworking of the subject with particular reference to human beings has seemed desirable, and the present work was therefore, at the suggestion of Prof. BARKER, undertaken.

History.

Since the year 1761 when DUVERNEY described the arrangement of the muscle fibres in the human gall-bladder, much has been written concerning the musculature of the bile passages. Almost all observers

agree as to the distribution of the smooth muscle fibres which are found in the gall-bladder; but, concerning the presence and the exact course of the muscle of the remainder of the biliary system there has been a marked diversity of opinion. DUVERNEY (and also HENLE) states that the muscle fibres of the gall-bladder near its neck show a circular disposition which might be regarded as a sphincter. TOBIEN, however, found a ring of muscle fibres in the cystic duct near the gall-bladder, which he called a sphincter. Other observers have not apparently been able to find such a sphincter of either the gall-bladder or the cystic duct.

The presence of a sphincter muscle about the duodenal extremity of the common bile-duct, was suspected as early as 1681, for in that year GLISSON thought he had demonstrated its presence by observing that the orifice of the common bile-duct would close after removal of a probe.

With the exception of VON LUSCHKA's work in 1869 which really does not describe a sphincter muscle, no attempt was made to reveal the anatomy of this part until the subject was approached by ODDI. In 1887, ODDI undertook to demonstrate the sphincter of the common bile-duct and after a careful study of the subject brought forth the results which have been briefly referred to in the introduction to this article.

Methods Employed.

In the present investigation two methods were employed to demonstrate the smooth muscle of the biliary passages.

a) The more important of these, in some respects, is the method used by MARCACCI for demonstrating the musculature of the papilla mammae. The method consists in macerating the tissue to be examined in a mixture of equal parts by volume of concentrated nitric acid, glycerine and water. In applying it to the present study, the vertical portion of the duodenum was cut out and ligated at its two extremities. A cannula was introduced into the ductus choledochus and the above-mentioned mixture was injected into the intestine until its walls were well distended. The common bile-duct was next ligated and the entire specimen placed in a vessel full of the same macerating mixture. After a certain period of time the tissue was removed and placed in water. The intestine having been cut open on the side opposite the mouth of the common bile-duct, the mucous membrane was removed quite easily with forceps. The water was changed and the specimen allowed to remain thus for 24 hours. At the end of this time the specimen is ready for examination. The muscle fibres have

the color and brilliancy of raw silk and, having absorbed water, stand out quite beautifully.

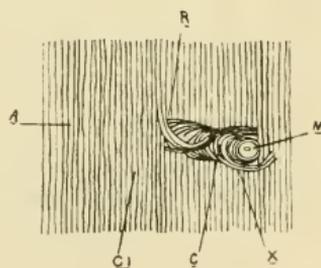
To demonstrate the muscle of the gall-bladder, cystic duct, hepatic duct and common bile-duct, the gall-bladder and hepatic duct were dissected from the liver; the hepatic duct was ligated and after ejecting the bile through the common bile-duct by pressure on the gall-bladder, the macerating mixture was injected up the common bile-duct until the walls of the gall-bladder were distended. The common bile-duct was then ligated and the whole mass placed in a vessel containing the same macerating mixture. The rest of the process in the same as for the duodenal specimen. The period of maceration in nitric acid, glycerine and water has to be varied according to the delicacy of the specimen.

b) The second method employed was that of fixing, embedding, sectioning and staining the various parts. The specimens were fixed in absolute alcohol, formalin, or corrosive sublimate and imbedded in celloidin or paraffin. The principal stain used was that suggested by VAN GIESON, since the differentiation of minute quantities of smooth muscle from the surrounding connective tissue by this stain is quite exquisite. Other methods of staining were, however, employed for purposes of comparison.

The Sphincter of the Common Bill-duct in the Dog.

That portion of the duodenum which contains the duodenal papilla having been macerated in a mixture of nitric acid, glycerine and water as described above, was examined in the following manner. The intestine was cut along its longitudinal axis on the side opposite the duodenal papilla and laid open. The

Fig. 1. Macerated duodenal portion of the common bile-duct of dog. The mucous membrane, muscularis mucosae and submucosa of the intestine have been removed. $\times 4$. The description of all of the letters used is given at the end of the article.



Index of all the Letters used in the Figures.

B Common bile-duct; *CI* Circular muscular coat of the intestine; *CS* Fibres of the circular muscular coat of the intestine which have a distribution indicative of a secondary sphincter; *GB* Next to gall-bladder; *IR* Independent rings of muscle embracing the common bile-duct; *K* Fibres which arise on the common bile-duct and run around the duct of WIRSUNG to become continuous with similar fibres of the opposite side; *LI* Longitudinal muscular coat of the intestine; *LF* Fibres of the longitudinal muscular coat of the intestine which turn and run forward toward the ampulla of VATER; *M* Mouth of the common bile-duct; *MI* Mucous membrane of the intestine; *N* Muscle bundles which have origin in the median line of the common bile-duct and afterwards run forward parallel with the long axis of the duct; *NB* Next to common bile-duct; *S* Sphincter fibres; *SI* Submucosa of the intestine; *W* Duct of WIRSUNG; *X* Those fibres of the sphincter which become detached laterally and run down the intestine.

mucous membrane was removed and with it the muscularis mucosa. The appearances at this stage are represented in Fig. 1.

From the point where the common bile-duct enters the intestine *A* to the point *R* the muscle fibres of the inner circular muscular coat of the intestine are seen to pass over the common bile-duct. From the point *R*, to the point *C*, an irregular arrangement of muscle bundles is seen to exist. This arrangement resembles in shape more or less that of a mark of interrogation, placed in a horizontal position. The structure has its origin 1) partly in the fibres of the inner circular muscular coat of the intestine, 2) partly in fibres which lie under the inner circular muscular coat and which arise from the median line of the bile-duct, and 3) partly from the ring of muscle surrounding the mouth of the bile-duct. The fibres after this origin run forward (i. e. towards the lower end of the duodenum) and, passing under the fibres of the inner circular muscular coat of the intestine, blend with the fibres of the outer longitudinal muscular coat.

Out of eight specimens I found no two cases in which this irregular arrangement was alike. A description of the mode of origin and termination of these muscle bundles is accordingly of but little value although an exact determination was made in each case.

Continuing from the point *C* to the mouth of the common bile-duct *M*, one can see muscle fibres running around the end of the common bile-duct. A careful examination of this region shows that a complete ring of muscle surrounds the mouth of the common bile-duct. At the same time, close observation reveals a certain number of muscle fibres running off from the two sides of this annulus of muscle. These latter are in reality part of the ring of muscle and after separating from the ring at its sides bend abruptly forward i. e. towards the lower end of the duodenum. This ring of muscle with the lateral muscle bundles arising from it constitutes the sphincter of the ductus communis choledochus.

In Fig. 1 the muscle bundle seen coming off from the non-pancreatic¹⁾ side (see X) of the annulus of muscle corresponds with the arrangement usually found. At first sight there seems to be no corresponding bundle for the other side (i. e. pancreatic side) of the muscle ring. It will be remembered, however, that the structure similar to a

1) The terms non-pancreatic and pancreatic are used here to discriminate between the two sides of the bile-duct. The pancreatic side is so called because the common bile-duct is usually joined on this side by the duct of WIRSUNG.

mark of interrogation had its origin in part in some fibres of the muscle ring about the mouth of the common bile-duct. These fibres of origin, in this case, take the place of the muscle bundle which runs off at the pancreatic side of the muscle ring. The fasciculus on the pancreatic side of the muscle ring must terminate, after running forward a short distance, as described above in connexion with the termination of the structure resembling a mark of interrogation — by passing under the fibres of the inner circular muscular coat of the intestine and blending with the fibres of the outer longitudinal coat. The fasciculus on the non-pancreatic side of the muscle ring, after running forward a short distance, curves slightly to the pancreatic side and finally terminates by mixing superficially with the fibres of the inner circular muscular coat of the intestine. The manner of termination of these lateral fasciculi of the annulus about the mouth of the common bile-duct varies somewhat. They end a) by mixing superficially with the fibres of the inner circular muscular coat, b) by passing more or less abruptly under the fibres of the inner circular muscular coat and becoming lost among the fibres of the outer longitudinal coat, and c) by a lateral fasciculus resembling the description given either under a) or b). An illustration of this is given in Fig. 1.

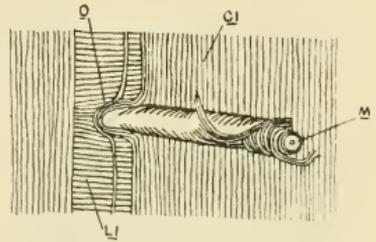


Fig. 2. Macerated duodenal portion of the common bile-duct of dog. Part of the circular muscular coat of the intestine has been removed. $\times 4.$

After this preliminary study an incision was next made along the median line of the common bile-duct extending from the point *A* to the point *B*, Fig. 1. The fibres of the inner circular muscular coat of the intestine were then peeled off the bile-duct on both sides of the incision. The structure shown in Fig. 2 was revealed. Along the median line of the common bile-duct, a number of muscle fasciculi can be seen to arise. From this origin the muscle bundles run down and forward (towards the lower end of duodenum) over both sides of the common bile-duct. As the fibres on either side of the common bile-duct run forward, they unite, forming a relatively large bundle of muscle on each side of the bile-duct and in direct contact with it.

The manner of termination of these bundles of muscle (running parallel with the bile-duct) varies somewhat. They end: —

a) By running forward and around under the ampulla of VATER,

becoming continuous with fibres of the inner circular muscular coat of the intestine.

b) By running forward, turning away from the bile-duct and blending with fibres of the inner circular muscular coat of the intestine.

c) By running forward, passing under the annulus of muscle about the mouth of the common bile-duct and becoming lost among these fibres.

d) One side ends according to b); the other side according to c).

The mode of termination in Fig. 2 corresponds to that described under c). At the point *O*, some fibres of the inner circular muscular coat bend around the common bile-duct forming a U-shaped curve. This is the place of entrance of the common bile-duct into the muscle of the inner circular muscular coat of the intestine.

The common bile-duct is finally teased completely away and the muscle fibres of the inner circular muscle coat are revealed. These muscle fibres are found to be present from the point *A* to the point *M*, Fig. 1. It will be remembered that fibres of the inner circular muscular coat pass over the common bile-duct from the point *A* to the point *R*. Removal of the remaining fibres of the inner circular mus-

cular coat discovers the outer longitudinal muscle coat of the intestine. In Fig. 3, the point *F* represents the arrangement of the fibres of the outer longitudinal muscle coat of the intestine at the place of entrance of the common bile-duct into the intestinal wall.

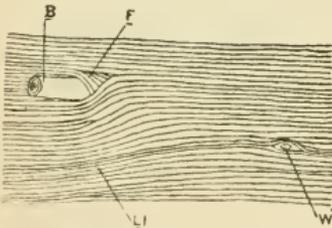


Fig. 3. Macerated duodenal portion of the common bile-duct of dog. The relation of the common bile-duct to the longitudinal muscular coat of the intestine is shown. $\times 4$.

In addition to this general description the following points deserve to be mentioned. In some specimens at the pancreatic side of the mouth of the common bile-duct additional muscle bundles more or less involved with some already described can be made out. The resulting structure suggests a point d'appui. One never sees such a point d'appui developed on the non-pancreatic side.

In all cases the course of the common bile-duct through the wall of the duodenum is slightly oblique with reference to the inner circular muscle coat of the intestine; in most cases the course is also slightly curved — the convex side being the pancreatic side of the common bile-duct.

The Duct of WIRSUNG. — Speaking relatively, the duct of

WIRSUNG was found in many cases to run along the muscle fibres of the point d'appui situated at the pancreatic side of the mouth of the common bile-duct. The duct of WIRSUNG joins the common bile-duct at its extreme end; the pancreatic and common bile-duct opening side by side. The annulus of muscle fibres about the mouth of the common bile-duct accordingly also embraces the mouth of the duct of WIRSUNG.

In Fig. 3 point *W*, the arrangement of the outer longitudinal muscle coat of the intestine at the point of entrance of the duct of WIRSUNG into the intestinal wall is illustrated.

A study of serial cross-sections of the duodenal portion of the dog's common bile-duct. — Two sets of serial sections were prepared and examined. The specimens were stained in bulk with borax carmine and embedded in paraffin. The following drawings are taken from sections at different points in the course of the common bile-duct through the intestinal wall. They begin near the duodenal papilla and pass back towards the point of entrance of the duct into the intestinal wall (Figs. 4 to 8).

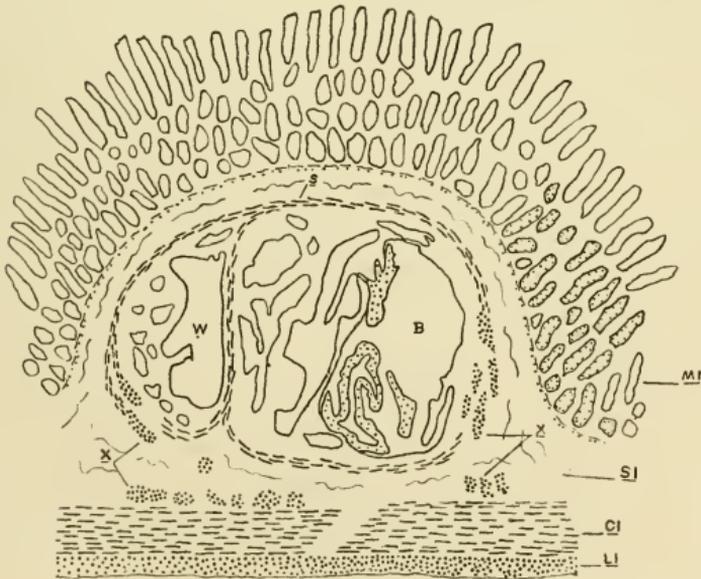


Fig. 4. Cross-section near the orifice of the duodenal portion of the common bile-duct of dog. $\times 30$.

Fig. 4 is made from a cross-section taken through the duct of WIRSUNG and the common bile-duct near their junction. Most interest attaches to the appearances in the submucosa. Here are to be

seen two openings with irregular contours. The one to the right — the larger — is the lumen of the ductus communis choledochus. The other is the lumen of the duct of WIRSUNG. Surrounding these lumina so as to embrace them, are bundles of smooth muscle. The figure shows one muscle bundle traversing the space between the two lumina and connected above and below with other muscle bundles in such manner as to form a double ring of muscle embracing the two ducts. The ring of muscle here shown corresponds to the muscle ring about the mouth of common bile-duct found in macerated specimens. Examination of second set of serial sections in this region, showed the muscle ring embracing both the common bile-duct and the duct of WIRSUNG, but in this instance no distinct bundle of muscle could be seen traversing the space between the two lumina. Apparently no one has suspected up to the present time, the existence of this double muscle ring embracing the mouths of the common bile-duct and the duct of WIRSUNG.

On both sides of this double ring of muscle one can make out muscle bundles cut transversely. In two or three places the bundles of the muscle ring are connected with these transversely cut fibres. These bundles (transversely cut) as well as others seen below lying on the inner surface of the inner circular muscular coat of the intestine, represent sections of those lateral fasciculi which in macerated specimens are seen to have origin in the ring of muscle about the mouth of the common bile-duct and to bend around and run down in the duodenum, X. Other sections show these lateral fasciculi terminating by mixing superficially with the muscle fibres of the inner circular muscular coat. It is to be noted that the lumen of the common bile-duct is partially filled with folds of mucous membrane at this point.

Fig. 5 is taken at a point further away from the mouth of the common bile-duct. In this section only one lumen is present, that of the common bile-duct. The lateral fasciculi which have origin in the ring of muscle about the mouth of the common bile-duct, and which bend around and run down the duodenum are, however, shown here quite well. The mass of muscle to which the lateral fasciculus runs (on the left) probably represents the point d'appui noted in the macerated specimens.

Fig. 6 is taken at a point about midway in the course of the common bile-duct through the intestinal wall. The structures show the division of the inner circular muscular coat of the intestine. Part passes over and part passes under the common bile-duct. Where the

two parts of the inner circular muscular coat unite on either side of the common bile-duct to form the complete inner circular muscular

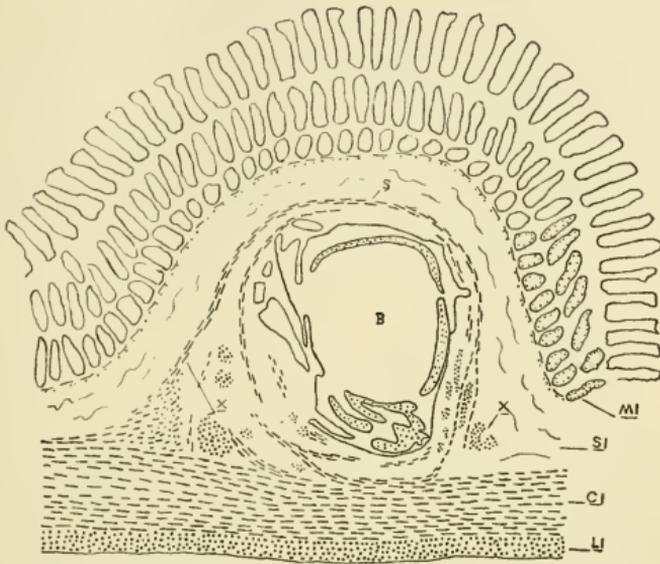


Fig. 5. Cross-section somewhat removed from the orifice of the duodenal portion of the common bile-duct of dog. $\times 30$.

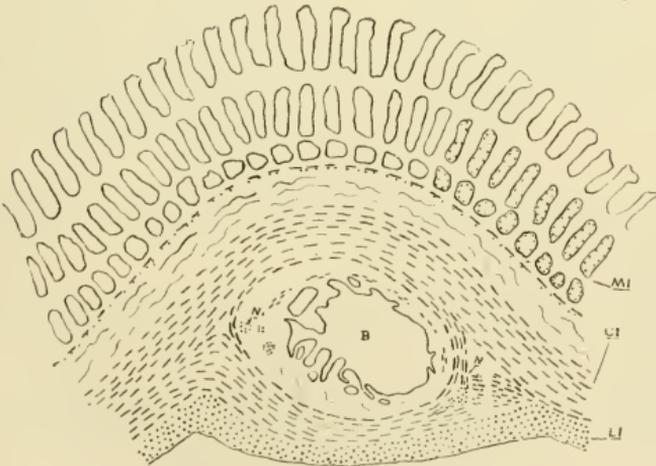


Fig. 6. Cross-section near the middle of the duodenal portion of the common bile-duct of dog. $\times 30$.

coat again, muscle fibres can be seen running from the upper to the lower part. This occurs on both sides, and there is, therefore, a com-

plete ring of muscle around the duct. This arrangement must not, however, be regarded as perfectly symmetrical. Furthermore, some sections in this region show a simple decussation of fibres of the upper division with fibres of the lower division of the inner circular muscular coat. This latter arrangement (decussation on both sides of the common bile-duct) seems to hold entirely for the second set of serial sections. On both sides of the lumen of the common bile-duct, muscle bundles in transverse section are seen. These represent those bundles of muscle which have origin in the median line of the common bile-duct and afterwards run forward parallel with the long axis of the tube (see *N*).

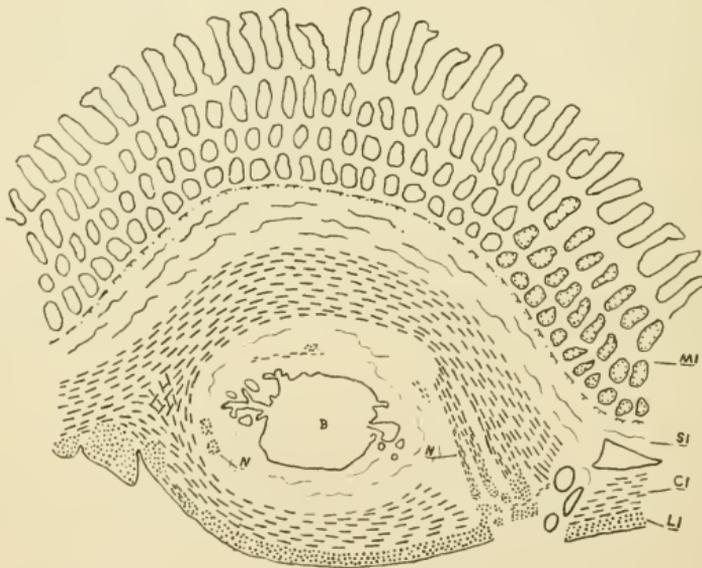


Fig. 7. Cross-section somewhat removed from the middle of the duodenal portion of the common bile-duct of dog. $\times 30$.

Fig. 7 shows those muscle bundles which arise in the median line of the common bile-duct. They are seen here only on the right running down over the side of the bile-duct, *N*; it should be noted, however, that this arrangement is bilateral. The bundles of muscle cut transversely represent those muscle bundles which run forward, parallel with the common bile-duct, after taking their origin in the median line of the bile-duct.

Fig. 8 is taken at a point where the bile-duct has almost left the intestinal wall. The inner circular muscular coat passes entirely over the common bile-duct at this point. At the sides are seen large masses of longitudinal muscle fibres. These are the fibres of the

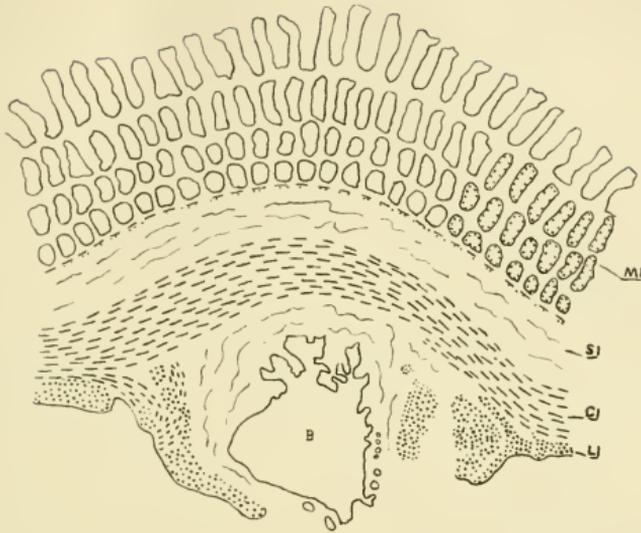


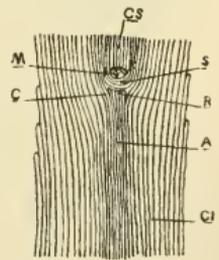
Fig. 8. Cross-section at the entrance of the common bile-duct into the intestinal wall of dog. $\times 30$.

outer longitudinal muscle coat which have been pushed aside to allow passage to the common bile-duct.

The Sphincter of the Common Bile-duct in the Rabbit.

The rabbit's duodenum was macerated in a mixture of nitric acid, glycerine and water. After the mucous membrane had been removed the structure represented by Fig. 9 was found. The course of the common bile-duct through the intestinal wall is parallel to that of the fibres of the inner circular muscular coat. This is just the reverse of what is found in the dog. At the first glance, one can see that the greater part of the duodenal portion of the common bile-duct is covered with muscle fibres of the inner circular muscular coat.

Fig. 9. Macerated duodenal portion of the common bile-duct of rabbit. The mucous membrane, muscularis mucosae, and submucosa of the intestine have been removed. $\times 4$.



Some of these fibres of the inner circular muscular coat run up on the common bile-duct, *A*, continue for some distance and terminate abruptly near the orifice of the duct, *R*. Other fibres of the inner circular muscular coat run up on the duct, continue forward a short distance, but finally bend, some to one side, others to the opposite side, *C*, and running down over the side of the duct, become

continuous with the fibres of the inner circular muscular coat. The presence of some fibres of the inner circular muscular coat just under the ampulla of VATER is to be noted, *CS*.

Fig. 9 also shows a sphincter muscle about the orifice of the common bile-duct, *S*. This sphincter is composed of a muscular ring which surrounds the orifice of the duct. Some fibres instead of running completely around the orifice, run off at the side of the ring and bending forward become continuous with the fibres of the inner circular muscular coat.

The fibres of the inner circular muscular coat were next removed (except at *CS*). The arrangement seen is represented in Fig. 10. The common bile-duct is seen penetrating the outer longitudinal muscular coat. The outer longitudinal muscle at the point of entrance of the common bile-duct, *A*, covers some muscle fibres which run around the common bile-duct embracing it. Immediately after penetrating the outer longitudinal muscular coat, the bile-duct can be seen to be encircled with smooth muscle. Those muscle fibres nearest the point of entrance of the common bile-duct, run around or encircle the bile-duct without bending forward, *IR*, but as the orifice of the duct is approached the muscle fibres which embrace the bile-duct, after running down over the side of the duct, bend forward more and more.

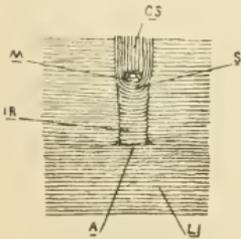


Fig. 10.



Fig. 11.

Fig. 10. Macerated duodenal portion of the common bile-duct of rabbit. The greater part of the circular muscular coat of the intestine has been removed. \times 4.

Fig. 11. Macerated duodenal portion of the common bile-duct of rabbit, showing the distribution of the *CS* and *IR* fibres. \times 4.

Thus it will be seen that in all cases, the muscle fibres described embrace the duct but with the difference pointed out above, namely, that those fibres nearest the point of entrance of the common bile-duct do not bend forward as they pass under the common bile-duct, while those nearer the orifice of the bile-duct do bend forward as they pass under it. All the muscle fibres just mentioned doubtless have a sphincter function, but if we regard the sphincter muscle of the dog we will find it homologous with the sphincter fibres, *S*, of the rabbit. Therefore, the rabbit has not only a sphincter similar to that of the dog, but it possesses also other fibres which subserve in all probability the same or a similar function.

The muscle fibres encircling the common bile-duct were now cut along the long axis of the duct. The mucous membrane of the duct was removed and an arrangement represented in Fig. 11 was found. At this point it is well to recall that the fibres marked *CS*, in both Figs. 10 and 11 are those fibres of the inner circular muscular coat which lie immediately in front of and also under the ampulla. These muscle fibres, Fig. 11 *CS*, run under the ampulla and there decussate irregularly, so that the fibres of the one side pass to the other side and then curving upward and backward around the common bile-duct, embrace it. Here is seen the origin or termination of those muscle fibres which embrace the common bile-duct and bend forward as they pass under the bile-duct. Passing from this place of decussation, back toward the point of entrance of the common bile-duct into the intestinal wall, one finds the continuation of those muscle fibres which simply embrace the duct without bending forward as they pass under it, Fig. 11 *IR*.

The muscle fibres of the outer longitudinal muscular coat, which lie in front of the ampulla and under the fibres, *CS*, have no connexion with the muscular arrangement of the duodenal portion of the common bile-duct. Further back, however, near the decussation of the fibres, *CS*, the fibres of the outer longitudinal muscle coat seem to be more or less involved in the general decussation. Some of the fibres of the outer longitudinal muscle coat run up to the side of the bile-duct, then bend around and run forward on it and at its side toward the ampulla. Others, when they reach the side of the duct, plunge inward and mingle with those bundles which embrace the common bile-duct. Serial cross-sections of the duodenal portion of the common bile-duct of the rabbit also give complete confirmation of the anatomy of the sphincter muscle just described.

The Sphincter of the Common Bile-duct in Man.

Preliminary to the description of the duodenal portion of the human common bile-duct, it will be well to state that many individual variations in structure occur but that these variations do not alter the general anatomical bearing of the region. Fig. 12 shows the entrance of the common bile-duct, *B*, and the duct of WIRSUNG, *W*, into the intestinal wall. We see a simple separation of the fibres of the outer longitudinal muscular coat of the intestine, *LI*. The common bile-duct and the duct of WIRSUNG pass through this separation. At *F* we find muscle fibres arising from the outer longitudinal muscular coat. These fibres run up on the common bile-duct and

becoming gradually less and less marked, finally disappear. This arrangement is bilateral. The fibres marked *IR* represent some bundles of muscle which (shown in Fig. 14 *IR*) form an independent ring of muscle around the common bile-duct, between it and the duct of WIRSUNG.

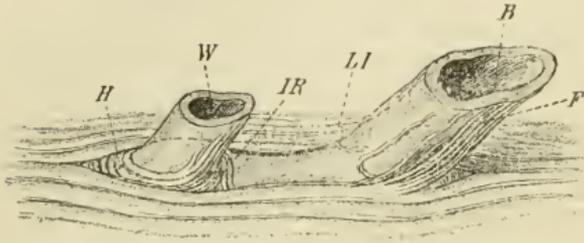


Fig. 12. Macerated duodenal portion of the common bile-duct of man. The relation of the common bile-duct and the duct of WIRSUNG to the longitudinal muscular coat of the intestine is shown. $\times 5$.

At *H* are seen muscle fibres, which run almost entirely around the duct of WIRSUNG, but as these fibres approach that side of the pancreatic duct nearest the common bile-duct, they turn abruptly and run up on the duct of WIRSUNG in a longitudinal direction. They gradually diminish in volume as they ascend the duct. This structure is bilateral. See also Fig. 14 *H*.

Fig. 13 represents the structures seen upon removal of the mucous membrane from the intestinal wall in the region of the duodenal papilla. The inner circular muscular coat of the intestine is represented by *CI*. The first point to demand attention is the penetration

of the inner circular muscular coat by the common bile-duct. At the spot of penetration, there is a simple separation of the muscle bundles of the inner circular muscle coat. It should be noted that the human specimen differs from the arrangement found in dog. It will be remembered that in the latter animal, the inner

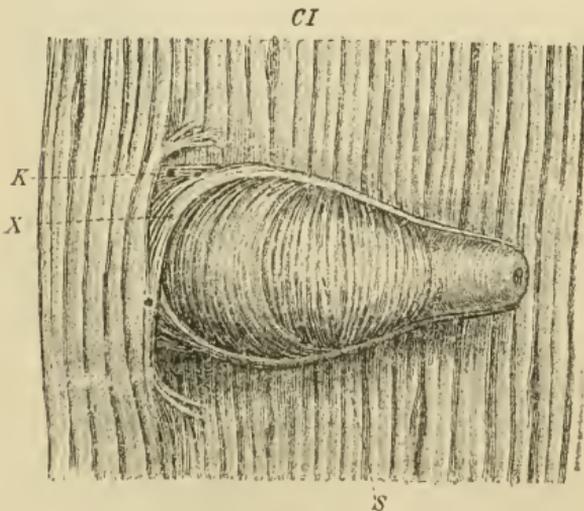


Fig. 13. Macerated duodenal portion of the common bile-duct of man. The mucous membrane, muscularis mucosa and submucosa of the intestine have been removed. $\times 5$.

circular muscle coat forms a tube-like structure which embraces the common bile-duct for a considerable distance. In man the common bile-duct plunges immediately through the muscle layer which composes the inner circular muscular coat.

At *S* are bundles of muscle running around the common bile-duct (see also Fig. 14 *S*). These are independent rings of muscle which embrace the duct. Now, if we look further back on the common bile-duct, near the point at which it penetrates the inner circular muscular coat, we observe muscle bundles, *X*, which do not run entirely around the duct. These muscle bundles are very intimately mixed with the independent muscle rings which completely embrace the duct. The former, however, upon reaching the level of the inner circular muscle coat, turn abruptly forward and under the bile-duct, and after running for some distance toward the duodenal papilla finally end in the connective tissue of the submucosa of the intestine (see also Fig. 14 *X*). This arrangement is bilateral. The drawing shows that this arrangement of muscle about the common bile-duct begins at a point before the duct penetrates the inner circular muscular coat. In this particular specimen, a muscle bundle of the inner circular muscular coat curves around and becomes continuous with the fibres marked *X*. It may be well to note that the fibres, *X*, did not terminate in all cases according to this description. In several cases these fibres, after turning forward and under the common bile-duct, decussated with similar ones from the opposite side and after such decussation became continuous with the fibres of the inner circular muscular coat of the intestine. In one case, the fibres, *X*, after turning forward suddenly plunged through the inner circular muscle coat and became continuous with the fibres of the outer longitudinal muscle coat of the intestine.

Another point observed in some specimens but not in this one is worthy of mention. In some specimens after dissecting away the fibres, *S*, a few longitudinally and diagonally disposed fibres were seen. These had origin in those fibres of the outer longitudinal and inner circular muscle coat which lie over the common bile-duct when viewed as in Fig. 13. Finally in Fig. 13 a bundle of muscle fibres, *K*, can be seen on each side of the common bile-duct running parallel with it. These bundles arise on the surface of the common bile-duct (Fig. 14 *K*) and are covered by the fibres, *F*, of Fig. 12. In this case they run forward from under the inner circular muscular coat, Fig. 13 *K*, and bend around beneath the common bile-duct, becoming continuous with each other, thus forming a loop around the duct of

WIRSUNG, Fig. 14 *K*. In other specimens these fibres, *K*, originate in the same way but terminate by running under the common bile-duct and decussating there with similar fibres from the opposite side.

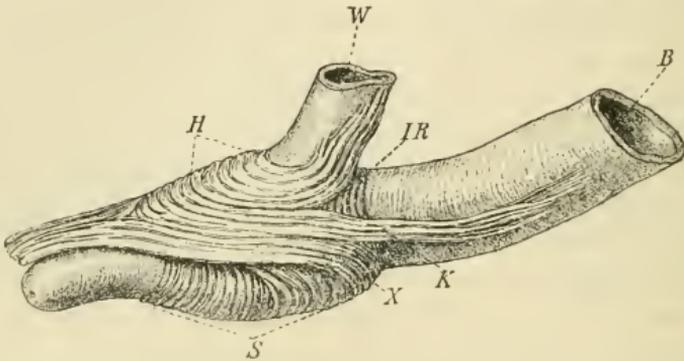


Fig. 14. Macerated duodenal portion of the common bile-duct of man. All of the intestinal coats have been removed. $\times 5$.

Fig. 14 shows the muscular arrangement about the end of the common bile-duct and the duct of WIRSUNG after all fibres of the outer longitudinal and inner circular muscle coats have been removed. The common bile-duct and the duct of WIRSUNG have been drawn in the same position as they occupied in Fig. 12, but removal of the muscular coats of the intestine permits of a view of the various structures in profile. All the structures here shown have been described more or less fully under Figs. 12 and 13.

After an examination of serial cross-sections of the duodenal portion of the human common bile-duct, we have

selected two of them for illustration since they represent the principal points. The first figure, 15, is taken near the level of union of the common bile-duct with the duct of WIRSUNG. The structures of interest are situated

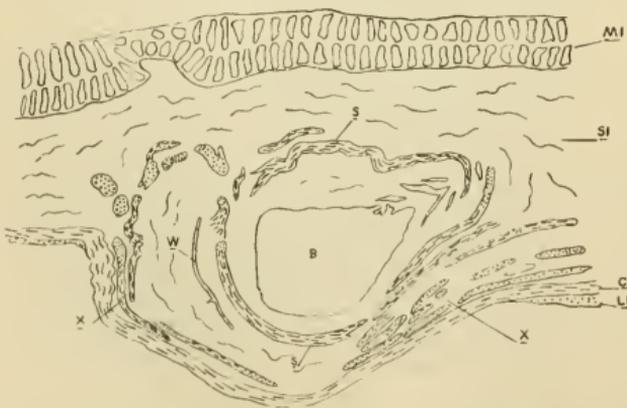


Fig. 15. Cross-section near the orifice of the duodenal portion of the common bile-duct of man. $\times 30$.

in the submucosa of the intestinal wall. The large opening — to the right — is the lumen of the ductus communis choledochus; the narrow slit — to the left — represents the collapsed lumen of the duct of WIRSUNG. At the point X, muscle bundles cut in cross section and sometimes diagonally are seen. These bundles represent those fibres of the sphincter muscle which do not run entirely around the common bile-duct. They become detached at the side of the duct from the sphincter proper and turn forward. These bundles then run forward, under the common bile-duct and gradually approach the bundles of the opposite side; they finally end free in the connective tissue of the submucosa near the orifice of the common bile-duct. These bundles correspond to the fibres, X, of the macerated specimen. It is probable that the fibres, K, of the macerated specimen are also included among the bundles described above, but we have not been able to distinguish them in the sections from the others.

The remaining bundles of muscle about the common bile-duct belong to the sphincter muscle proper: they correspond to the fibres, S, of the macerated specimen. A bundle of muscle fibres cut longitudinally is seen running between the lumen of the duct of WIRSUNG and that of the common bile-duct. I consider this to be a bundle of the sphincter muscle and believe that it corresponds to the "double sphincter" arrangement found in the dog and rabbit, and described above.

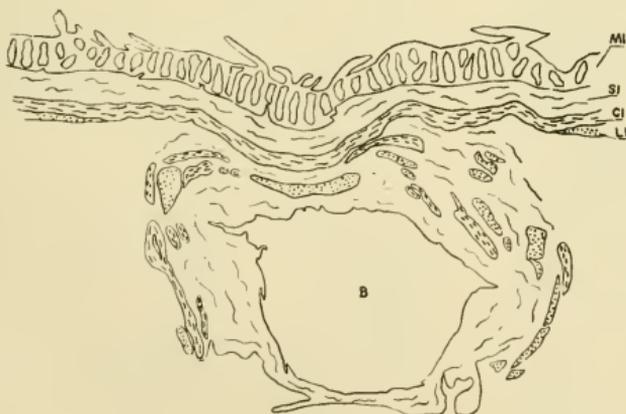


Fig. 16. Cross-section at the entrance of the common bile-duct into the intestinal wall of man. $\times 30$.

The second section (Fig. 16) represents the common bile-duct just before it has penetrated the muscle coats of the intestine. Around the common bile-duct, are seen muscle bundles cut transversely. These represent the fibres, K, of the macerated specimen. No muscle fibres

arising from the outer longitudinal muscle coat and running up on the common bile-duct can, however, be demonstrated in this specimen.

The Cystic Duct of Man.

In consideration of the apparent diversity of opinion as to the presence of a sphincter muscle in the cystic duct or at the neck of the gall-bladder, the results of our work on the cystic duct of man will be given.

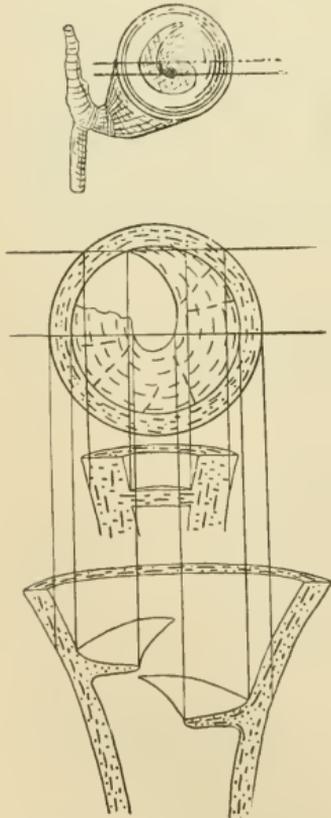
Macerations of the cystic duct in a mixture of nitric acid, glycerine and water showed the arrangement of smooth muscle to be plexiform. Longitudinal celloidin sections of the cystic duct demonstrated smooth muscle running in three directions, viz. transverse, longitudinal, and diagonal. The transverse bundles are most numerous; the longitudinal and diagonal bundles are about equal in number. In that portion of

the cystic duct nearest the neck of the gall-bladder, the amount of muscle is considerable, but this gradually diminishes in amount as the common bile-duct is approached. At the junction of the cystic, hepatic and common bile-duct the quantity of muscle present is very small. These sections also show muscle fibres in those folds of the cystic duct which are known as the valves of HEISTER. The fact that muscle is present in these folds has been noted before by MAC ALISTER and he does not undertake to describe the course pursued by the muscle bundles.

In a set of serial longitudinal sections of the entire human cystic duct, I have found the arrangement represented by the schema given in Fig. 17. It is based upon study of the serial sections, and shows:

1) That the transverse muscle bundles of the cystic duct are not limited to the

Fig. 17. The cystic duct of man, showing the Heisterian valve; also, a diagram of the musculature of the Heisterian valve.



wall proper, but at the level of the valves of HEISTER also run around in the valve in a circular direction. It is just as if the wall of the duct had been invaginated at this level and as a result the circular muscle fibres were carried out into the fold thus formed.

2) That most of the longitudinal muscle bundles of the cystic duct continue down the duct without entering the valve, but still there are some of these bundles, which (having reached the level of the valve) bend around at almost right angle and run out into the fold.

3) We have no evidence that the diagonal fibres take any part in the musculature of the valves of HEISTER.

We believe, therefore, that the transverse muscle bundles predominate in the valves of HEISTER. Those valves nearest the common bile-duct are quite small and either contain very little muscle or none at all.

Conclusions.

The principal results of the research may be briefly summed up in tabular form; under the various heads only the most general findings are mentioned.

	Dog	Rabbit	Man
	Distribution of the muscle bundles	Distribution of the muscle bundles	Distribution of the muscle bundles
a) Gall-bladder	Transverse ¹⁾ Longitudinal Diagonal	Transverse Longitudinal Diagonal	Transverse Longitudinal Diagonal
b) Cystic duct	Transverse Longitudinal Diagonal	Transverse Longitudinal Diagonal	Transverse Longitudinal Diagonal
Valves of HEISTER			The transverse fibres of the cystic duct run around in the valves of HEISTER in a circular direction. The longitudinal fibres bend at right angle and run out into the valve. Diagonal fibres apparently do not enter the valves of HEISTER.
c) Hepatic duct	— Longitudinal —	Transverse Longitudinal Diagonal	Transverse Longitudinal Diagonal
d) Common bile-duct	Transverse Longitudinal Diagonal	Transverse Longitudinal —	Transverse Longitudinal Diagonal
e) Place of union of the Cystic, Hepatic and Common bile-ducts	Each duct preserved its typical structure; the wall of each gradually merging into that of the others.	Each duct preserved its typical structure; the wall of each gradually merging into that of the others.	Each duct preserved its typical structure; the wall of each gradually merging into that of the others.
f) Duodenal portion of the Common bile-duct	A sphincter muscle exists.	A sphincter muscle exists.	A sphincter muscle exists.

1) These terms are used with reference to the long axis of the duct.

Literature.

- DUVERNEY, Oeuvres anatomiques, Paris 1761, T. 2, p. 234.
- TOBIEN, De glandularum ductibus efferentibus, ratione imprimis habitae telae muscularis. Dissertatio inauguralis, Dorpat 1853, p. 17.
- GLISSON, Anatomia hepatis; cui praemittuntur quaedam ad rem anatomicam universe spectantia. Et ad calcem operis subjiciuntur nonnulla de lymphae ductibus nuper repertis. 16^o. Hagae, A. Leers, 1681.
- MAC ALISTER, Contributions to the comparative anatomy and physiology of the gall-bladder. Med. Presse and Circ., Dublin 1867, N. S. Vol. 4, p. 129 and 150.
- HENLE, Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen. 8^o. Braunschweig 1856—73.
- v. LUSCHKA, Die Pars intestinalis des gemeinsamen Gallenganges. Vierteljahrsschr. f. d. prakt. Heilk., Prag 1869, Bd. 103, p. 86—100.
- MARACCI, Il muscolo areolo-capezzolare. Giorn. di R. Accad. di Med. di Torino, Ser. 3, Vol. 31, 1883, p. 743—753. Also, Transl.: Arch. ital. de Biol. Turin, Vol. 4, 1883, p. 292.
- ODDI, Di una speciale disposizione a sfintere allo sbocco del coledoco. Ann. d. Univ. libera di Perugia, Fac. di med. e chir., 1886/87, Vol. 2, p. 249—2641, Pl., Perugia 1887.
- HENDRICKSON, A study of the musculature of the entire extra-hepatic biliary system, including that of the duodenal portion of the common bile-duct and of the sphincter. The Johns Hopkins Hospital Bulletin 1898.

Nachdruck verboten.

Ueber die Natur der circulären Fasern der capillaren Milzvenen.

(Aus der Anatomischen Anstalt zu Leipzig.)

VON ERWIN HOEHL.

Sowohl v. EBNER (1) als auch neuerdings v. SCHUMACHER (2) haben auf Grund ihrer Untersuchungen die circulären Fasern der capillaren Milzvenen, wie sie HENLE (3) zuerst abbildete, zum elastischen Gewebe gerechnet.

Diese Angaben waren mir um so interessanter, als ich vor einiger Zeit (1897) in einer Mitteilung „Zur Histologie des adenoiden Gewebes“ (4) auf die m. E. etwas in Vergessenheit geratene Kenntnis dieser Elemente in Wort und Bild, wenn auch nur beiläufig, aufmerksam gemacht habe. Sie waren damals in Verbindung mit dem Milzreticulum durch die angewandte Pankreatinverdauungsmethode isolirt in überraschender Schärfe zur Darstellung gekommen.

Schon diese Eigenschaft, der Pankreatinverdauung Widerstand zu leisten, sprach gegen die Zugehörigkeit dieser Fasern zum elastischen Gewebe; ebenso sehr aber

auch das refractäre Verhalten gegen die Färbung mit saurem Orcein und dem SPALTEHOLZ'schen Farbstoff¹⁾ einerseits und die Prägnanz und Intensität der Färbung in neutralem Orcein (von UNNA für Collagen empfohlen) andererseits. — Nichtsdestoweniger unterzog ich nach den obigen Mitteilungen meine früheren Präparate einer erneuten Durchsicht und fertigte auch nach den Angaben der Autoren neue (in Paraffin und Celloidin) an.

Die Ergebnisse sind kurz folgende. Es färben sich die fraglichen Gebilde bei gewöhnlicher Anwendung der Tinctionen gar nicht, während alles elastische Gewebe schon intensiv hervortritt. Verlängert man die Dauer der Färbung oder unterstützt man die Färbekraft durch Erwärmung (Bedingungen, auf die v. SCHUMACHER als notwendige aufmerksam macht), so sind, nachdem alles Elastische schon tiefbraun oder schwarz ist, zunächst nur die Querschnitte der Circulärfasern leicht gebräunt, erst viel später die Fasern in continuo gefärbt. — Im Anschluß daran habe ich nun Controllversuche an anderen Organen angestellt und dabei gefunden, daß sich in allen Fällen selbst die feinsten elastischen Fasern der Darmzotten oder der Membrana propria des jugendlichen Uterus viel früher und intensiver färben als diese Milzvenenfasern. Füge ich diesen noch die weitere Erfahrung hinzu, daß bei lange dauernder Anwendung der elastischen Tinctionen schließlich alles Bindegewebe gebräunt wird, und daß z. B. auch durch die Hämatoxylinlösungen von HEIDENHAIN und von MALLORY die circulären und die elastischen Fasern verschieden intensiv gefärbt werden, so scheinen die circulären Fasern der capillären Milzvenen doch schon nach ihrem Verhalten gegen Farbstoffe erheblich von den Eigenschaften des elastischen Gewebes abzuweichen. Der Hauptunterschied aber gegenüber dem elastischen Gewebe bleibt ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Pankreatinverdauung. Es ergibt sich daraus nach unseren Erfahrungen wohl mit Sicherheit ihre Zugehörigkeit zur Gruppe der collagenen Fasern.

Chemnitz, 31. December 1899.

Litteratur.

- 1) V. v. EBNER, Ueber die Wand der capillaren Milzvenen. Anat. Anz., Bd. 15, 1899; v. KOELLIKER's Handbuch der Gewebelehre, 6. Aufl., Bd. 3.

1) Leider ist dieser Farbstoff, der an electiver Färbung mehr leistet als alle anderen, von der Fabrik nicht wieder in der ursprünglichen Zusammensetzung geliefert worden.

- 2) S. v. SCHUMACHER, Das elastische Gewebe der Milz. Arch. f. mikr. Anat. u. Entw., Bd. 55, Hft. 2.
- 3) HENLE, Handbuch der systematischen Anatomie, Bd. 2, 1866.
- 4) E. HOEHL, Zur Histologie des adenoiden Gewebes. Arch. f. Anat. u. Physiol., 1897.

Nachdruck verboten.

Bemerkung über die Haare der Negritos auf den Philippinen.

Aus dem Nachlasse von Dr. J. POHL (PINCUS) in Berlin.

Herr Dr. A. B. MEYER hat mir von drei männlichen Bewohnern der Philippinen Kopfhaarproben zur Untersuchung überschickt, die er von seinen dorthin unternommenen Reisen mitgebracht hat. Die eine Probe stammt von einem Manne in mittleren Jahren, die beiden anderen von jüngeren Männern.

Die Haare sind von braunschwarzer Farbe. Zwei Proben (ein jüngerer Mann und der ältere) zeigen an den meisten Haaren eine fast korkzieherartige Kräuselung. Nach brieflicher Mitteilung des Herrn Dr. MEYER findet sich dieses feine Gelocktsein bei den meisten jüngeren Negritos.

Das einzelne Haar des älteren Mannes zeigt einen mittelstarken Dickendurchmesser, das der beiden jüngeren Männer eine bei uns seltene Stärke: man wird (nach europäischem Maßstabe gemessen) mehr an Barthaar als an Kopfhaar erinnert.

Auffallend ist, daß die einzelnen Haare eines und desselben Individuums unter einander in ihrem Dickendurchmesser fast gar nicht variiren, ein bei uns auch, aber immerhin selten vorkommender Fall, doch ist hierüber nur mit einer gewissen Reserve zu urteilen, weil die Haare nicht in ihrer ganzen typischen Länge vorliegen. Aus diesem letzten Grunde läßt sich auch über den Ort der beginnenden Abnahme des Dickendurchmessers oder über die typische Länge selbst nichts sagen ¹⁾.

1) Bei der caucasischen Rasse habe ich fast regelmäßig folgenden Typus gefunden: Das Haar beginnt spitz, nimmt sehr schnell seinen größten Umfang an, den es während $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ seiner ganzen Länge behält, nimmt dann langsam an Umfang (und zugleich an Pigmentirung) ab und schließt mit einer kleinen Anschwellung. — Die typische Länge beträgt $\frac{1}{2}$ —1 m, die typische Lebensdauer 2—6 Jahre. Wo ein Markstrang vorhanden, beträgt seine Breite im optischen Bilde in der Regel

Die Haare des älteren Mannes haben keinen Markstrang. Auch in den starken Haaren der jüngeren Männer findet sich ein solcher verhältnismäßig selten; wo er vorhanden, zeigt er sich schmal (etwa $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ der gesamten Haarbreite).

Die dunkle Färbung ist, wie gewöhnlich, durch infiltrirtes und körniges Pigment bedingt; jenes zeigt eine so auffallend satte Färbung, wie ich mich nicht besinne, bei europäischen Haar gesehen zu haben. Die Pigmentkörnchen liegen ferner fast durch die ganze Dicke der Rindenschicht in so dichten Häufchen, daß es nicht möglich ist, selbst nach starker Aufquellung des Haares, die sonst so zierliche Zeichnung der Körnchenschnürchen herauszufinden.

Die feinen, spaltförmigen Lücken (Lichtstreifen), welche man regelmäßig in unseren Haaren nicht nur im Markstrang, sondern auch in der Rindensubstanz findet, und welche bei Lockerung des Haares (durch Alkalien, Schwefelsäure) deutlich hervortreten, fehlen bei den Haaren der Negritos ganz.

Die letzt erwähnten drei Eigentümlichkeiten sind Schuld, daß man den Markstrang dort, wo er vorhanden ist, erst nach sehr starker Aufquellung des Haares erkennt.

Ueber die Frage, ob resp. worin sich diese Haare von denen der Papuaneger auf Neu-Guinea unterscheiden, habe ich kein Urteil: ich habe die Haare von diesen letzteren niemals gesehen.

Soweit es gestattet ist, aus drei Proben einen allgemeinen Schluß zu ziehen, würden die charakteristischen Merkmale der Haare der Negritos in dem festen Gefüge der Rindensubstanz (keine Lichtstreifen), der ungewöhnlich tief satten Färbung des infiltrirten Pigments und der verhältnismäßigen Seltenheit und Schmalheit des Markstranges liegen.

etwa $\frac{1}{3}$ der ganzen Breite des Schaftes, von gewissen Krankheitszuständen, bei welchen er eine erheblich größere Dicke erreichen kann, abgesehen. Unter normalen Haaren haben diejenigen mit verhältnismäßig geringerer typischer Länge (sei es aus den Randstreifen des Kopfhaares, sei es aus den mittleren Haarkreisen) nicht selten einen breiteren Markstrang.

Bücherbesprechung.

Büttner, O., und Müller, K., Technik und Verwertung der RÖNTGEN'schen Strahlen im Dienste der ärztlichen Praxis und Wissenschaft. II. Aufl. Halle a. S., W. Knapp, 1900. 254 SS. Mit 51 in den Text gedruckten Abbildungen und 8 Tafeln. Preis 7 Mark.

Das angezeigte Buch zerfällt in 2 Abschnitte, einen „technischen“ von 181 Seiten, und einen „klinischen“ von 57 Seiten, von denen der letztere auch noch zahlreiche technische Hinweise enthält. Der Umstand, daß es in zweiter Auflage vorliegt, beweist, daß es einem Bedürfnis entspricht und genügt. Der technische Teil, bei dessen Abfassung den Autoren die Hilfe eines Fachmannes, des Telegrapheninspectors MEYL, zur Seite stand, geht zurück auf die Grundgesetze des elektrischen Stromes und entwickelt daraus die Erscheinungen des Primärstromes, des inducirten Stromes, die Lichterscheinungen in Vacuumröhren, Kathodenstrahlen, RÖNTGEN-Strahlen in so anschaulicher und präciser Form, daß die Lectüre nicht nur belehrend, sondern auch genußreich ist und jedem Mediciner, der die letzte Entwicklung dieser Dinge nicht mehr als Studirender miterlebt hat, willkommen sein wird. Eine große Zahl von Textfiguren, teils Schemata, teils Abbildungen von Apparaten, unterstützt das Verständnis, und wie eingehend die Autoren in diesem Punkte sind, läßt sich z. B. daran zeigen, daß nicht weniger als 8 Abbildungen den Unterbrechern des Primärstromes gewidmet sind.

Der „klinische“ Teil des Buches enthält folgende Capitel: „Die Fremdkörper im pyknoskopischen Bilde; die Anatomie und Pathologie der Knochen im pyknoskopischen Bilde; die Pyknoskopie im Dienste der inneren Medicin; Versuchsfehler und diagnostische Irrtümer bei der Pyknoskopie; die RÖNTGEN'schen Strahlen im Dienste des Staates; physiologische Wirkungen der RÖNTGEN'schen Strahlen.“ Wenn dieser Abschnitt, obwohl er mit gleicher Anschaulichkeit und Frische geschrieben ist, doch nicht die gleiche Befriedigung, sozus. den gleichen ästhetischen Genuß bereitet, so liegt das in der Natur der Sache, da ja das mit RÖNTGEN-Aufnahmen zu Erreichende von so vielen Faktoren (physikalische Natur der Körperteile, Constitution der Versuchsperson, Abstand und Stellung der Röhre, Güte des Apparates, Erfahrung und Geschicklichkeit des Untersuchenden) abhängig und daher äußerst variabel ist, daß die ganze Pyknoskopie sich praktisch größtenteils in Casuistik auflöst, und Allgemeingiltiges schwer zu sagen ist. Es ist auch bezeichnend, daß dieser Teil der Schrift in der zweiten Auflage eine Verkürzung erfahren hat, während der technische erweitert wurde. Es treten uns hier zwei Kategorien von Befunden entgegen, auf der einen Seite solche, wo es nur darauf ankommt, Anhaltspunkte für praktisches Eingreifen zu gewinnen, auf der anderen Seite solche, die die Kenntnis anatomischer und physiologischer Verhältnisse im gesunden und kranken Zustande erweitern sollen. In ersterer Hinsicht

enthält die Schrift manches Beachtenswerte, so den Hinweis darauf, daß die Schußkanäle nach Schußverletzungen oft mit Geschößstückchen wie austapeziert sind; daß ein verschlucktes Nähnadelstückchen auf seinem Wege durch den Darm durch wiederholte Aufnahmen verfolgt werden konnte; daß eine in's Knie gedrungene Nadel nur dadurch gefunden und fixirt werden konnte, daß während der Operation durchstrahlt wurde u. a. In zweiter Hinsicht spricht die Schrift Hoffnungen aus, daß in der Zukunft die RÖNTGEN-Bilder für die Auffassung der Lage und Function der Brustorgane wesentliche Bedeutung gewinnen werden.

Für den Anatomen von Fach sind bestimmte Fragestellungen in der Darstellung der beiden Autoren nicht enthalten; die Gelenkprobleme, für welche die Anatomen selber schon begonnen haben, die Pyknoskopie heranzuziehen, sogar nicht einmal erwähnt. Hoffen wir, daß, wenn das Buch eine dritte Auflage erlebt, nicht nur die technische Seite des Verfahrens noch weiter als jetzt gediehen ist, sondern auch die strengere wissenschaftliche Durcharbeitung Fortschritte gemacht hat.

HANS VIRCHOW.

Anatomische Gesellschaft.

Programm

für die 14. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft
in Pavia vom 18.—21. April 1900.

Mittwoch, den 18. April:

6 Uhr Abends: Vorstands-Sitzung bei Professor GOLGI.

8 Uhr Abends: Begrüßung durch den Sindaco im Palazzo del Municipio.

Donnerstag, den 19. April:

9—1 Uhr: Erste Sitzung.

3—6 Uhr: Demonstrationen.

Freitag, den 20. April:

9—1 Uhr: Zweite Sitzung.

3—6 Uhr: Demonstrationen.

7 Uhr: Festmahl in der Sala del Circolo degli impiegati.

Sonnabend, den 21. April:

9—1 Uhr: Dritte Sitzung.

Nachmittags: event. Demonstrationen.

Ausflug nach der Certosa,
auf Einladung des Municipiums.

Die Sitzungen und makroskopischen Demonstrationen finden im anatomischen Institute statt; die mikroskopischen Demonstrationen und die Projectionen dagegen im nebenliegenden histologischen und allg. pathologischen Institute (Prof. GOLGI).

Frühzeitige Anmeldung der Vorträge und Demonstrationen beim Schriftführer ist dringend erwünscht. Die Liste wird am 28. März geschlossen.

Wegen der Zahl und Stärke der gewünschten Mikroskope bittet man sich an Herrn Dr. EMILIO VERATTI, Assistente, Laboratorio di Istologia e Patologia generale in Pavia, wegen Wohnung an Herrn Prof. C. GOLGI in Pavia zu wenden.

Der Vorstand.

I. A.:

KARL VON BARDELEBEN,
Schriftführer.

Angekündigte Vorträge und Demonstrationen:

3) Herr W. His sen.: Ueber Amitose.

In die Gesellschaft sind eingetreten folgende Herren: Prof. Senatore GIULIO BIZZOZERO, Prof. di Patologia generale ed Istologia, Torino, Prof. Senatore FRANCESCO TODARO, Prof. di Anatomia umana, Romia, Prof. PIO MINGAZZINI, Prof. di Zoologia, Catania, Prof. RICARDO VERSARI, Prof. incaricato di Anatomia umana norm. micr., Roma, Prof. ANTONIO ZINCONE, Prof. di Anatomia umana, Messina, Prof. ANGELO PETRONE, Prof. di Anatomia Patologica, Catania, Dr. GUGLIELMO MONDIO, Assist. vol. nell' Istituto di Anatomia umana, Messina, Dr. GIUSEPPE TRICOMI, Settore nell' Istituto di Anatomia umana, Messina, Dr. LUIGI DE GAETANI, Settore anito nell' Istituto di Anatomia umana, Messina, Dr. SALVATORE DRAGO, Settore assistente nell' Istituto di Anatomia Patologica, Catania, Dr. ALFIO MOTTA-COCO, Assist. vol. nell' Istituto di Anatomia Patologica, Catania, Prof. ALESSANDRO COGGI, Prof. di Zoologia ed Anatomia comp., Siena, Dr. CESARE STAURENGHI, Libero Doc. di Anatomia topogr., Pavia, Prof. LUCIANO ARMANNI, Prof. di Istologia Patologica, Napoli, Dr. CESARE FALCONE, Libero Doc. di Anatomia umana, Napoli, Dr. ANTONIO BREGLIA, Libero Doc. di Anatomia umana, Napoli, Dr. TEODORO D'EVANT, Libero Doc. di Anatomia umana, Napoli, Prof. ENRICO BOTTINI, Senatore Prof. ord. di Clinica chirurgica, Pavia, Prof. FRANCESCO FALCHI, Prof. ord. di Clinica oculistica, Pavia, Prof. EUSEBIO OEHL, Prof. ord. di Fisiologia, Pavia, Prof. ANGELO SCARENZIO, Prof. ord. di Dermosifilopatia, Pavia, Dott. VILIGO TIRELLI, medico primario Manicomio di Torino, Dott. ERMANNIO GIGLIO-TOS, Assistente nell' Istituto di Anatomia comparata,

Torino, Dott. GIUSEPPE NOBILI, Assist. vol. nell' Istituto di Anatomia comparata, Torino, Dott. GIOVANNI BERTOLDO, Assist. vol. nell' Istituto di Anatomia comparata, Torino, Dott. LUIGI COGNETTI, Assist. vol. nell' Istituto di Anatomia comparata, Dott. FABIO FRASSETTI, Assist. vol. nell' Istituto di Anatomia comparata, Torino, Prof. FRANCESCO RANDACCIO, Prof. ord. di Anatomia nell' Università di Palermo, Prof. FRANCESCO LEGGE, Ord. di Anatomia nell' Università di Cagliari, Prof. ERCOLE GIACOMINI, Prof. di Anatomia comparata nell' Università di Perugia, Dott. EFFISIO ORRU, Settore presso l' Istituto Anatomico dell' Università di Cagliari, Dott. Doc. COSIMO BINDA, Assistente alla cattedra di Medicina legale, Pavia, Dr. BRUNO HENNEBERG, Privatdocent und Prosector am anatom. Institut zu Gießen.

Berichtigung.

In der vorletzten Liste (No. 6 und 7) muß es heißen:

Dottore ALFONSO BOVERO, Settore,
 „ MARIO ODDONO,
 Prof. GIUSEPPE BOCCARDI.

Von Herrn Geheimrat v. KOELLIKER in Würzburg geht dem Herausgeber Folgendes zur Veröffentlichung zu:

W., 17. II. 1900.

Lieber BARDELEBEN!

Wollen Sie Nachstehendes in den „Anatomischen Anzeiger“ aufnehmen:

Ein Neujahrsscherz, mitgeteilt von A. KOELLIKER.

Mitte December vorigen Jahres erhielt ich aus New York durch die General Press Cutting Association Limited, Firma Henry Romeike, 110 fifth Avenue, unter der Adresse: Prof. J. L. KOLLICKER, Royal Aquarium, Naples, Italy, von Neapel mir zugesandt, folgende wunderbare Mär, die ich wörtlich abdrucken lasse:

An account of an experiment by Professor J. L. KOLLICKER, of the Royal Aquarium, Naples, says that at the bottom of the Mediterranean Sea, just off the little town of Brancaleone, the Professor sunk a large iron cage. It was made of latticed iron, not extremely heavy, but strong enough to keep out any sea monster that might attempt to enter. This cage is lighted by electricity, and here the scientist sat, clad in a diving suit, while the fish, attracted by the glare of the electric lights, gathered around him. In this cage was a phonograph, especially constructed for submarine work, and to this was attached a receiver of such great power that it was capable of registering the slightest sound. In this receiver there was a cluster of electric lights, making it the brightest

spot of all, the theory being that the fishes, if they could speak at all, would certainly be compelled by their emotions of surprise to utter some sound. The result of the series of experiments that were carried on under these circumstances last summer was more favourable than had been anticipated. After many descents the scientist was able to obtain nearly a dozen clear records, including the note of astonishment of a shark and the cries of astonishment of many deep sea monsters, one or two being specimens the existence of which the scientist had never known. The strange part of it all is that while it was impossible to obtain any distinct sound from the fishes, even when they were caught and taken to the surface, a record was certainly made by the machine, and the sound made by one fish differed greatly from that of any other.

Professor KOLLICKER in speaking of the results of this experiment says: — "I am of the opinion that the noises produced by fishes will yet be recognised as a language, but that question is yet open to discussion. There is no further doubt, however, that they are expressions of the various emotions and that they have some meaning as a communication between one fish and another. The results of my attempts to obtain records of the sounds made by fishes are extremely gratifying."

Als ich auf diese Verlockung hin, der Aufforderung, die beigelegt war, mich auf diese Ausschnitte aus Zeitungen zu abonnieren, nicht nachkam, erhielt ich am 15. Januar 1900 von London aus, 23. Cockspur Str. (Telegraphic Address: Bretwalda, London) nochmals genau denselben Ausschnitt, der das erste Mal als aus der Zeitung „The Field“ stammend bezeichnet war, nun aus der Zeitung „Land and Water“ wieder mit der Aufforderung, mich zu abonnieren, was beweist, daß die Press Cutting Association Limited mit einer nicht geringen Zähigkeit vorgeht.

Da mir daran lag, zu wissen, ob der Mitteilung des amerikanischen Blattes wenigstens irgend eine kleine Thatsache zu Grunde lag, so frug ich bei College DOHRN an, der mir am 29. I. antwortete: „von einem wahren Hintergrunde sei natürlich keine Rede“. Dasselbe Resultat hatte eine Anfrage bei MINOT, der die Sache „a good fish story“ nannte, „as we call tales, which are more wonderful than true“. Hoffentlich werden alle Leser des „Anzeigers“ mit mir sich über die Ergebnisse freuen, zu denen ich über die Sprache der Fische gelangt bin, sowie daß ich ungefährdet den deep sea monsters entrann, die in die Nähe meines Taucherapparates kamen.

Mit freundlichem GruÙe

Ihr A. KOELLIKER.

Abgeschlossen am 24. Februar 1900.

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.

XVII. Band.

— 6. März 1900. —

No. 12/14.

INHALT. Aufsätze. **Feinberg**, Ueber den Bau der Bakterien. Mit 5 Tafeln. p. 225—237. — **Th. Ziehen**, Ueber die Pyramidenkreuzung des Schafes. Mit 1 Abbildung. p. 237—241. — **John M. Berry**, On the Development of the Villi of the Human Intestine. With 6 Figures. p. 242—249. — **C. Sacerdotti**, Erythrocyten und Blutplättchen. p. 249—253. — **K. v. Bardeleben**, Bücherbesprechungen. p. 253—255. — **A. B. Meyer**, Notiz, betreffend POHL (PINCUS). p. 255—256. — Anatomische Gesellschaft. p. 256.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

(Aus der I. medicinischen Universitätsklinik Berlin.)

Ueber den Bau der Bakterien.

Nach einer Demonstration, gehalten im Verein für innere Medicin zu Berlin am 8. Januar 1900.

Von Dr. FEINBERG, Assistent des Herrn Geheimrat Prof. von LEYDEN.

Mit 5 Tafeln.

Im Verlaufe der Protozoenforschung, die ich die Ehre habe, mit meinem hochverehrten Chef, Herrn Geheimrat von LEYDEN, zu führen, haben wir unter anderem auch die ROMANOWSKI'sche Färbemethode angewandt. Im Jahre 1891 veröffentlichte ROMANOWSKI¹⁾ eine neue

1) Zur Frage der Parasitologie und Therapie der Malaria, 1891.

Methode, um die Malariaplasmodien besser als bisher durch die Färbung sichtbar zu machen.

ROMANOWSKI hatte nämlich gefunden, daß bei einer Mischung eines richtigen Methylenblaufarbstoffes mit einer Eosinlösung die Kerne der Malariaplasmodien eine rote und ihr Plasma eine blaue Färbung annahmen. Die Versuche, die von Anderen, um ähnliche Resultate bei der Färbung der Malariaplasmodien zu erhalten, angestellt wurden, sind meist nicht gelungen. Die Färbungsmethode hatte daher keinen rechten Eingang in die bakteriologischen Laboratorien gefunden. Erst seit der Veröffentlichung ZIEMANN's ¹⁾ — und es ist dies ein unstreitbares Verdienst ZIEMANN's — sind die Versuche mit diesen beiden Farbstoffen, Methylenblau und Eosin, wieder aufgenommen und haben zu fruchtbaren Resultaten geführt.

ZIEMANN zeigte nämlich, daß bei einem bestimmten Mischungsverhältnis von einer dazu geeigneten Methylenblaulösung und einer passenden Eosinlösung diese Färbung der Malariaplasmodien stets zu Stande käme. ZIEMANN ging dabei von dem Gedanken aus, daß durch das saure Eosin und das alkalische Methylenblau ein dritter Farbkörper — er nannte ihn das „eosinsaure Methylenblau“ — entstünde. Eine darauf folgende Mitteilung von ROSIN ²⁾, der beobachtet hatte, daß „eine Vereinigung von Eosin und Methylenblau einen Niederschlag hervorruft, der in Alkohol mit violetter Farbe sich auflöst“, sprach mit größter Wahrscheinlichkeit dafür, daß dieser rote Farbkörper, der sich bei der Mischung von Eosin und Methylenblau bildet und der nur von dem Kern der Malariaplasmodien angenommen wird, präformiert im Methylenblau enthalten ist und nur durch den Zusatz von Eosin ausgefällt wird. Diese Beobachtung wurde zur völligen Gewißheit, als im Juni vorigen Jahres Dr. NOCHT im Centralblatt für Bakteriologie die Mitteilung machte, daß durch Ausschütteln alkalisch gemachter Methylenblaulösungen mit Chloroform der rote Farbstoffkörper aus dem Methylenblau in die Chloroformlösung übergeht. Damit ist also bewiesen, daß wir bei der Färbung mit den Farbstoffen Eosin und Methylenblau es nicht mit zwei, sondern mit drei verschiedenen Farben zu thun haben, wie NOCHT bereits hervorgehoben:

- 1) mit dem Methylenblau als solchem;
- 2) mit dem „Rot aus Methylenblau“;
- 3) mit dem Eosin.

Zugleich zeigt NOCHT, daß dieser rote Farbstoff sich von vorn-

1) Ueber Malaria und andere Blutparasiten, 1898.

2) Berlin. klin. Wochenschr., 1899, No. 12.

herein in dem Methylenblau löst, wenn das alkalisch gemachte Methylenblau höheren Temperaturen (58°) einige Tage (2—3) ausgesetzt wird und damit die ganze Färbung wesentlich erleichtert.

Seit diesen modificirten Anwendungen, der ROMANOWSKI'schen Färbemethode, die, wie bereits hervorgehoben, darin gipfelt, daß eine Zusammenstellung des Methylenblaus und des Eosins die Kerne der Malariaplasmodien leuchtend rot und ihr Plasma blau färben läßt, ist naturgemäß das Studium der Malaria bedeutend erleichtert worden, da es eben jetzt möglich ist, den differenzirten Bau dieser Parasiten durch diese Färbung zu erhalten.

Wenn also nun eine richtige Mischung der sauren Eosinfarbe mit dem alkalischen Methylenblau im Stande ist, diesen dritten, im Methylenblau präformirt enthaltenen, roten Farbstoffkörper auszufällen, und wenn dieser rote Farbstoffkörper gerade mit dem Kern der Malariaplasmodien eine chemische Verbindung einging, so lag der Gedanke doch nahe, diese Farbe auch auf andere Elementarorganismen, deren Bau noch nicht sichergestellt ist, anzuwenden, vielleicht, daß auch sie in ihrer Structur durch diese Färbungsmethode erschlossen werden könnten.

Schon vor mir ist Stabsarzt ZIEMANN diesem Gedanken nachgegangen und hat Sproßpilze, Spirillen und Bakterien mit seiner modificirten Methode zu färben gesucht¹⁾. Bei Sproßpilzen und Spirillen hat ZIEMANN eine Differenzirung des Plasmas und des Chromatins (wie ZIEMANN die rot gefärbten Stellen nennt) erhalten, bei Bakterien ist ihm dies nicht gelungen.

Herr Geheimrat VON LEYDEN und ich haben nun zunächst diese Färbungen bei Amöben und Sproßpilzen angewandt und gleichfalls positive Resultate erhalten. Es gelang uns, den Kern der Amöben leuchtend rot zu erhalten, umgeben von einer feinen Zone, worauf wir in einer früheren Arbeit²⁾ schon aufmerksam machten, und das Plasma zart blau. Doch werden wir sowohl hierüber, als auch über die Färbung bei Sproßpilzen an anderer Stelle ausführlichere Mittheilung machen.

Hier soll nur über die Anwendung dieser Färbung bei den Bakterien berichtet werden und war zum Verständnis derselben die genaue Beschreibung dieser Methode und ihrer bisherigen Anwendung notwendig.

1) Centralbl. f. Bakt., Bd. 24, 1898.

2) Siehe meine Abhandlung: Fortschritte d. Medicin, Bd. 17, 1899, No. 4.

Einer zufälligen Beobachtung verdanke ich die intensivere Beschäftigung mit dieser Frage und ihre Resultate.

Im Sommer vorigen Jahres hatte ich Abstrichpräparate aus einem Leberkrebs — ich erhielt denselben einige Stunden nach der Section — nach der ROMANOWSKI'schen Methode, wie es seit geraumer Zeit geschah, gefärbt. In den Präparaten fanden sich, wie es ja leicht erklärlich, Fäulnisbakterien, die mit dieser Färbung homogen blau aus-sahen. Nun hatte ich schon lange bei dieser Färbungsart eine neue Entfärbung angewandt, die darin besteht, daß man Präparate, die überfärbt waren (was sehr leicht vorkommt), in absoluten Alkohol legt. Dabei entfärbt sich, je nach der Länge der Zeitdauer, innerhalb welcher die Präparate in absolutem Alkohol liegen blieben, der blaue Farbstoff mehr oder weniger, während der rote Farbstoff zunächst dem Alkohol Widerstand leistet (ich komme auf diese Entfärbungsmethode später noch zurück). Auch ein solches Abstrichpräparat, in dem sich die blau gefärbten Fäulnisbakterien befanden, wurde in absoluten Alkohol gelegt. Bei der darauf folgenden Betrachtung sah ich zu meinem Erstaunen, daß die noch eben homogen blau gefärbten Bakterien eine differenzierte Färbung zeigten (s. Taf. IV, Fig. 1), und zwar in ihrem Inneren eine rote bis rotbraune Farbe, während der Rand blau geblieben war. Es wurden sofort noch die anderen Präparate, die diese Fäulnisbakterien enthielten, in derselben Weise gefärbt. Sie gaben stets die gleichen Resultate.

Der gütigen Anregung meines Chefs Folge leistend, wandte ich nun diese Färbungsmethode auf eine große Anzahl anderer Bacterien an. Bevor die einzelnen Arten besprochen werden, ist es wohl von Vorteil, noch einige allgemeine Mitteilungen über die verschiedenen Modificationen der Färbungen, die zur Erreichung der folgenden Resultate erforderlich waren, zu machen.

Nur wenige Bakterienarten nahmen zunächst die differenzierten Färbungen an, ja eine große Anzahl, unter diesen vor allen der Tuberkelbacillus, der Typhusbacillus, verhielt sich vollständig resistent gegen jede Färbung mit diesen beiden Farbstoffen Methylenblau und Eosin. Erst als concentrirte Farblösungen von Methylenblau hergestellt wurden ($1\frac{1}{2}$ —2%), als ferner diese alkalisch gemachten, concentrirten Farblösungen einer hohen Temperatur (von ungefähr 80°) auf Stunden ausgesetzt wurden, so daß der rote Farbstoffkörper sich in großer Menge löste, als schließlich die Präparate längere Zeit (3—4 Stunden lang) in dem Gemisch des Eosins und Methylenblaus liegen blieben, und eventuell noch in der Farbstofflösung in einen Wärmeschrank (von 70° C) einige Minuten kamen, erst als diese verschiedenen

Hilfsmittel bei der Färbung zur Anwendung kamen, gelang es bei allen Bakterienarten, die ich untersucht habe, eine differenzierte Färbung, d. h. eine rot gefärbte und eine blau gefärbte Substanz in den Bakterien zu Stande zu bringen.

Was nun die Entfärbungsmethode betrifft, die vorher erwähnt wurde, so besteht sie, wie gesagt, darin, daß die gefärbten Präparate in absoluten Alkohol auf einige Minuten gelegt werden. Es entfärbt sich je nach der Intensität der Färbung und je nach der Länge der Zeit, innerhalb welcher die Präparate in dem absoluten Alkohol liegen bleiben, der blaue Farbstoff mehr oder weniger, während der rote sich zunächst nicht entfärbt. Erst bei längerem Liegenlassen (stundenlang) fängt bei nicht sehr intensiv gefärbten Bakterien auch der rote Farbstoff an, zu verblassen. Bei intensiv gefärbten Präparaten hingegen ist die rote Färbung des Inhaltes der Bakterien trotz 24-stündiger Entfärbung in absolutem Alkohol haften geblieben (z. B. bei Tuberkelbacillen, Typhusbacillen etc.). Den Einwurf, der hier vielleicht gemacht werden könnte, daß der absolute Alkohol irgend welche Veränderung in der chemischen Verbindung hervorrufen könnte, die die beiden Farbstoffe, das Methylenblau als solches und das Rot im Methylenblau, mit den Bakterien eingehen, wird dadurch sogleich hinfällig, daß bei Präparaten, bei deren Färbung der rote Farbstoff von vornherein prävalierte, d. h. bei denen das Methylenblau als solches in den Hintergrund trat, dieselben Resultate in Bezug auf die Rotfärbung erzielt wurden, ohne daß eine Entfärbung notwendig war.

Welche Verschiedenheit der Färbungsform nun auch angewandt wurde, diese Rotfärbung¹⁾, die den Cardinalpunkt der Arbeit bildet, ist bei sämtlichen untersuchten Bakterien, wie bereits gesagt, eingetreten, d. h. eine mehr oder minder große Substanz eines jeden Bacteriums hat sich mit den Farbstoffen Methylenblau und Eosin rot bis rotbraun gefärbt.

Wir wußten bisher nur, daß die Kerne der Malariaplasmodien die rote Färbung annehmen, wenn ich zunächst von den Untersuchungen ZIEMANN's über Sproßpilze und Spirillen absehe (da ZIEMANN den rot gefärbten Inhalt dieser Organismen als Chromatin bezeichnet). Es wurde bei Beginn der Arbeit ferner mitgeteilt, daß wir auch die Kerne der Amöben leuchtend rot mit dieser Methode gefärbt haben; Herr Geheimrat VON LEYDEN hat mir nun gestattet, schon an dieser Stelle zu publiciren, worüber noch später ausführlicher von uns berichtet werden wird, daß wir bei den verschiedensten tierischen Zellen, von den Leukocyten

1) Der Niederschlag, der sehr leicht bei dieser Färbung entsteht, wird gleichfalls von dem Alkohol aufgelöst.

angefangen bis zu den Tumorzellen, diese ROMANOWSKI'sche Färbemethode bereits angewandt und das Resultat erhalten haben, daß auch stets die Kerne der Zellen eine rote bis rotbraune (zuweilen rotviolette) Färbung annahmen, während das Plasma der Zellen das Methylenblau als solches färbte.

Hiernach ist es wohl berechtigt, den Schluß zu ziehen, daß auch die Bakterien ebenso wie die Zellen ein Kerngebilde besitzen, mag man dies Kerngebilde als Chromatin bezeichnen oder ihm einen anderen Namen beilegen.

Wenn ich nun auf die Kerngebilde der einzelnen Bakterienarten eingehe, so muß von vornherein hervorgehoben werden, daß die Bakterien, so verschieden sie in ihrer Wirkung, in ihrem Vorkommen, in ihrem Wachstum auf Nährboden, in ihrer Form etc. sind, ebenso verschieden sich verhalten in der Gestalt ihrer Kerngebilde. Selbst bei so ähnlich aussehenden Bakterien, wie bei dem *Bact. coli* und Typhus, glaube ich noch auf eine Differenzirung in der Gestalt ihrer Kerngebilde hinweisen zu dürfen.

So giebt es Bakterienarten, deren Leiber fast ganz aus dem Kern bestehen (z. B. *Bact. coli*, s. Taf. V) und wiederum andere, wo das Kerngebilde nur einen geringen Bruchteil des Zellinhaltes ausmacht (z. B. Tuberkelbacillen, s. Taf. VI).

Außerordentlich schwierig läßt sich die rot gefärbte Substanz eines Fäulnisbacteriums erklären, das sich am Rande von Schnitten, die aus einer inter vitam operirten, bereits zerfallenen Geschwulst hergestellt waren, vorfand (s. Taf. IV, Fig. 1). Man sieht 2—3—4, ja noch mehr rot leuchtende Punkte in dem Leib des Bacteriums in fast gleichen Zwischenräumen von einander liegen, ähnlich wie sie ZIEMANN bereits bei *Spirilla* beschrieben hat. Ob auch diese rot gefärbten, punktarfigen Formen Kerngebilde, oder ob es nur Degenerationsproducte von Kernen sind, soll an dieser Stelle um so weniger entschieden werden, als Verf. in letzter Zeit Kerneinschnürungen bei einigen Bakterien beobachtet zu haben glaubt (siehe unter Diphtheriebacillen).

Um nun aus der großen Anzahl der Bakterienarten, die zur Färbung verwendet wurden, und bei denen allen die rote Färbung erzielt werden konnte — der Raum gestattet nicht eine ausführliche Beschreibung aller dieser Arten — nur die wichtigsten und bekanntesten herauszugreifen, so seien folgende Bakterien und die Form ihrer Kerngebilde hier mitgeteilt.

I. Mikrokokken.

- 1) pathogene:
 - a) Staphylokokken,
 - b) Streptokokken,
 - c) Diplokokken,
 - α) *Diplococcus pneumoniae*,
 - β) *Gonococcus*;
- 2) saprophytische:
 - a) *Micrococcus agilis*,
 - b) *Micrococcus ureae*.

I. Mikrokokken.

Die Staphylokokken haben ähnlich, wie die Streptokokken, ein Kerngebilde, das fast den ganzen Coccus ausmacht, bei einer Anzahl von Exemplaren sieht man bei der Entfärbung nur die rot bis rotbraun tingirte Substanz, bei anderen wiederum kann man ohne Entfärbung, wenn man die roten Farbstoffkörper bei der Färbung in größerer Menge (im Methylenblau gelöst) vorwiegen läßt, auch bei sehr starken Vergrößerungen, einen blauen, schwachen Saum um diese rot gefärbte Substanz beobachten.

Von den Diplokokken sei hervorgehoben der *Diplococcus pneumoniae* und der *Gonococcus*. Bei beiden (und das ist wohl auch bei allen Bakterien, die eine Kapsel besitzen, der Fall) bleibt die Kapsel vollständig farblos, so daß die rote bis rotbraune Farbe ihrer Kerngebilde sich ganz besonders gut aus der sie umgebenden Kapsel abhebt. Die Form der roten, nach der Entfärbung übrig gebliebenen Kokken ist oft punktförmig, oft auch lanzettförmig, aber fast immer kleiner als in ihrer eigentlichen Größe (s. Taf. VII u. VIII). Der *Diplococcus pneumoniae* hat einen blau gefärbten Plasmasaum nicht mehr deutlich erkennen lassen, was wahrscheinlich der Kleinheit des Organismus zuzuschreiben ist. Anders dagegen der *Gonococcus*; hier ist die blau und rot gefärbte Substanz recht gut bei starker Vergrößerung unterscheidbar, und zwar ist stets das Innere der Kokken rot gefärbt, der nach außen gerichtete Teil der Kokken in vielen Fällen als blau erkennbar (s. Taf. VIII, Fig. 2).

Das Kerngebilde ist nicht in allen Kokken ein gleichmäßig großes. Im Gegenteil ist die verschiedene Größe derselben eine derartige, daß in einzelnen Exemplaren — es ist dies ganz deutlich zu beobachten — die eine Hälfte des semmelartig geformten Coccus ein größeres Kerngebilde besitzt, als die andere, und umgekehrt (s. Taf. VIII).

Von den saprophytischen Kokken seien hervorgehoben der *Micrococcus agilis* und der *Micrococcus ureae*. Bei beiden ist Kern und Plasma auch wegen ihrer Größe außerordentlich unterscheidbar. Man sieht in den einzelnen Kokken stets den rot gefärbten Kern von dem blauen Plasma, das denselben einschließt, umgeben (s. Taf. VII, Fig. 1, b).

Während nun die Kokken ohne besondere Modification den Farbstoff annehmen und sich, soweit es ihre Kleinheit erlaubt, relativ einfach in der Färbung differenzieren lassen, vielleicht der *Gonococcus* ausgenommen — derselbe mußte in eine concentrirte Farblösung gebracht werden — ist bei den Bacillen zum großen Teile erst ein sicheres Resultat eingetreten, als alle diejenigen Hilfsmomente bei der Färbung herangezogen wurden, die vorher erwähnt worden sind.

II. Bacillen:

- 1) Gruppe der Heubacillen,
 - a) *Bacillus subtilis*,
 - b) *Bacillus lactis*;
- 2) Gruppe der Fäulnisbakterien,
 - a) *Bacillus Proteus vulgaris*,
 - b) *Bacillus Proteus mirabilis* (wahrscheinlich!);
- 3) Milzbrandbacillen;
- 4) Diphtheriebacillen;
- 5) *Bacillus typhi et coli*;
- 6) Tuberkelbacillen;
- 7) Bacillen der Schweineseuche.

II. Bacillen.

Die Heubacillen, z. B. *Bacillus subtilis*, und die Milchbacillen sind unschwer zu färben und zeigen ein längliches, schmales Kerngebilde, umgeben von einem schwachen blauen Plasmasaum.

Die Fäulnisbakterien, von denen 2 Vertreter gefärbt worden sind, zeigen eigentlich am deutlichsten schon wegen ihrer Größe die Differenzirung ihres Plasmas und ihres Kernes. Bei dem *Proteus vulgaris* ist meist das Innere des Bacillus in der ganzen Breite rot gefärbt, während die Enden kürzer oder länger die Plasmafarbe veranschaulichen (s. Taf. IV, Fig. 2).

Eine andere Gruppe von Fäulnisbakterien (s. Taf. IV.) zeigt, wie bereits erwähnt, 2—3—4 rot leuchtende Punkte, während der übrige Raum im Bacillus die blaue Farbe aufweist.

Die Milzbrandbacillen haben, wie übrigens auch noch andere Bakterien, dadurch ein besonderes Interesse, daß sie je nach der Cultur,

von der aus die Präparate hergestellt wurden, verschiedenartige Differenzirung in ihrem Bau, wie es ja bereits in Bezug auf ihre Form bekannt war, zeigten.

Am vorzüglichsten gelangen die Färbungen, die an Bakterien aus der Bouilloncultur vorgenommen wurden (s. Taf. VIII.). In den einzelnen Bakterien liegt ein längliches Kerngebilde, allseitig umgeben von dem Plasma, in einzelnen fädenartigen Formen dieser Bacillenart sieht man jedoch 2—3 solcher länglichen Kerngebilde liegen. In Präparaten, die aus Agarculturen gewonnen wurden, und die nur Verzweigungen langer und stärkerer Formen zeigten, sah das Kerngebilde viel dicker aus, so daß das Plasma ganz in den Hintergrund gedrängt wurde.

Schließlich ist bei diesen Bacillen zu erwähnen, daß auch ihre Sporenform ebenso wie die Sporen der Malariaplasmodien eine rotviolette Farbe bei dieser Färbung annehmen.

Die Diphtheriebacillen geben ein außerordentlich typisches Bild für die verschieden gefärbten Substanzen der einzelnen Bakterien, da sie sich sehr leicht färben lassen. Die Kerngebilde zeigten Formen, die dem Verf. von besonderer Bedeutung zu sein schienen. Man sieht in den deutlich blau gefärbten Bakterien (s. Taf. VII) zwei rot bis rotbraun gefärbte, sich dicht berührende Punkte liegen, in anderen wiederum ein rot gefärbtes Stäbchen, das in der Mitte eine deutliche Einschnürung zeigt, ferner kamen Bacillen zur Beobachtung in deren oberen wie unteren Hälfte je ein kurzes, dickes, rotes Stäbchen lag, und schließlich auch solche, in deren einen Hälfte ein roter Punkt lag, während sich in der anderen ein solches Stäbchen befand, ebenso umgekehrt! Diese angegebenen Formen sind so scharf zu sehen, daß sich unwillkürlich die Frage aufdrängt, ob wir es hier nicht mit einer Kernteilung zu thun haben!!

Was nun die Bacillen des Typhus und Coli anbetrifft, so erweist sich deren Unterschied in auffälliger Weise bereits dadurch, daß das Bacterium coli sehr leicht die Färbung annimmt, während der Typhusbacillus sich erst der Färbung zugänglich erwies, als concentrirtere Farblösungen, in denen der rote Farbstoff durch höhere Temperaturen (70°) in größeren Mengen gelöst war, angewandt wurden. Der Unterschied war so auffällig, daß ich zuerst der Ansicht war, daß sich in den Typhusbacillen keine Kerngebilde nachweisen lassen.

Beide, Typhus- wie Colibacillen, haben zwar das gemein, daß fast ihr ganzer Körper aus der Kernsubstanz besteht, aber dennoch scheint der Kern des Coli noch größer im Verhältnis zum Umfang des Bacteriums (s. Taf. V) zu sein, als bei Typhus, denn in verschiedenen Präparaten war bei derselben Färbungs- und Entfärbungsmethode bei den

Typhusbacillen noch ein schwacher blauer Plasmasaum gut sichtbar, während dieselbe Vergrößerung in dem *Bacterium coli* nur eine rote bis rotblaue Färbung erkennen ließ. Auch bei *Bact. coli* waren Formen im Sinne einer Kernteilung zu beobachten.

Noch schwerer nun wie der Typhusbacillus ließ sich der Tuberkelbacillus färben. Es wurden zunächst Präparate, die aus dem Sputum tuberculöser Patienten von den einzelnen Krankenabteilungen hergestellt waren, gefärbt, ohne jeden Erfolg. Ebenso negativ fielen dann die Versuche aus, welche ich mit Präparaten aus einer Reincultur anstellte, die ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Prof. KOLLE aus dem Institut für Infektionskrankheiten verdanke. Als aber dann die Farblösungen noch concentrirter hergestellt wurden und die Präparate Stunden lang in derselben liegen blieben, zeigte das Mikroskop auch bei diesen Bacillen dasselbe Ergebnis wie bei allen übrigen gefärbten Bakterienarten, d. h. eine Unterscheidung ihrer Leiber in rot und blau gefärbter Substanz. Einige Präparate setzte ich noch in den Farblösungen einer Temperatur von 80°, gleichfalls mit positivem Resultat, aus. Die schwere, aber um so intensivere Färbbarkeit hatte zur Folge, daß diese Kerngebilde der Tuberkelbacillen selbst bei einer Entfärbungsdauer von 24 Stunden in absolutem Alkohol ihren Farbstoff behielten. Das Plasma hingegen war entfärbt, so daß die Form der Kerngebilde trotz der Kleinheit der Organismen sehr deutlich zu erkennen war. Dieselbe ist derartig, daß das eine Ende zugedickt erscheint, während das andere spitz zuläuft (kommaartig), und zwar liegt das Kerngebilde des Tuberkelbacillus in der überwiegenden Mehrzahl nicht in der Mitte des Bakterienleibes, sondern nimmt die eine Hälfte desselben ein (s. Taf. VI). In einzelnen Exemplaren freilich sah man auch in der Mitte rot gefärbte Partikelchen von dieser Form. Von den beiden Zeichnungen stellt die eine nur das Kerngebilde dar (s. Taf. VI), während die andere die durch geeignete Differenzirung unterscheidbare blau (Plasma) und rot gefärbte Substanz (Kerngebilde) erkennen läßt (s. Taf. VI, Fig. 2).

Schließlich scheinen noch die Bacillen der Schweineseuche deswegen hier des Erwähnens wert, weil auch sie ähnlich wie das *Bacterium coli* fast ganz aus der Kernsubstanz nach dem Ergebnis der Färbung bestehen.

Wenn nun nach diesen Mitteilungen noch kurz der bisherige Stand der Frage, ob die Bakterien einen Kern besitzen, erörtert werden soll, so hat es sich, soweit eine positive oder negative Behauptung hierüber ausgesprochen wurde, bisher stets nur um vereinzelte Bakterienarten gehandelt. So hat BÜTSCHLI als einer der ersten die Ansicht

ausgesprochen, daß die Bakterien wohl Kerne besitzen¹⁾. BÜTSCHLI sprach nämlich bei Oscillarien Körper, welche bei der Verdauung nicht aufgelöst wurden und die sich nachher färben ließen, als Kerngebilde an. Andere Forscher sahen die Bakterien als solche als Kerne an infolge ihrer leichten Tingirbarkeit mit Kernfärbemitteln. Auch Herr Geheimrat HERTWIG, der so freundlich war, meine Präparate in Augenschein zu nehmen, hat sich für Kerne der Bakterien ausgesprochen. Einen in der überwiegenden Mehrzahl entgegengesetzten Standpunkt nehmen die Botaniker ein. Ganz besonders haben unter diesen FISCHER und MIGULA diese Frage in den Kreis ihrer Untersuchungen gezogen. MIGULA, der den Bakterien die Existenz eines Kerngebildes abspricht, hat noch kürzlich sehr scharf gegen den Befund von Kernen bei *Astasia asterospora* polemisiert²⁾. Es würde zu weit führen, sollten hier alle die einzelnen Arbeiten, die sich auf Grund eines Befundes für oder gegen die Kerne in den Bakterien aussprechen, angeführt werden. Es muß jedoch noch erwähnt werden, daß kürzlich eine Arbeit von ZETTNOW³⁾ erschienen ist — mir wurde dieselbe erst zugänglich, als meine Untersuchungen bereits fertiggestellt waren⁴⁾ —, der unabhängig von mir die ROMANOWSKI'sche Methode in anderer Form bei den Bakterien angewandt hat, aber zu unsicheren Resultaten gekommen ist.

Fasse ich zum Schlusse die Ergebnisse des Mitgetheilten zusammen, so ist in allen untersuchten Bakterienarten, die mit den geeigneten Modificationen der ROMANOWSKI'schen Färbungsmethode gefärbt wurden, eine Differenzirung der Bakterienleiber eingetreten, eine Differenzirung in eine rot bis rotbraun und in eine blau gefärbte Substanz. (Verschieden, wie die Bakterienarten selbst, ist auch das Verhältnis der Form, wie die Größe dieser beiden Substanzen zu einander.) Da es gelungen ist, mit denselben Farbstoffen (Methylenblau und Eosin) die Kerne der Malariaplasmodien, die Kerne der Amöben, die Kerne der tierischen Zellen stets rot bis rotbraun zu färben, während das Plasma der Malariaplasmodien, das Plasma der Amöben, das Plasma aller untersuchten Zellen nur den blauen Farbstoff annahm, so ist wohl der analoge Schluß zu fällen, daß auch die **Bakterien aus**

1) BÜTSCHLI, Ueber den Bau der Bakterien. Leipzig 1890.

2) Flora, Bd. 85.

3) Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 30.

4) Dieselben waren bereits im Herbst fertig, konnten aber, da ich auf 2 Monate äußerer Umstände halber von Berlin ferngehalten wurde, erst jetzt veröffentlicht werden.

Plasma und Kerngebilde bestehen, mag das letztere nun so groß sein, daß es fast den ganzen Bakterienleib ausfüllt, oder mag es nur einen kleinen Teil des Bacteriums bilden. Ob dies Kerngebilde der Bakterien allen denjenigen Anforderungen entspricht, die an die Kerne der tierischen und Pflanzenzellen gestellt werden, soll hier nicht erörtert werden. Nur das darf nochmals hervorgehoben werden, daß bei einzelnen Bakterienarten sich Formen der Kerngebilde (z. B. *Bact. coli*, *Diphtheriebacillus*) zeigten, die im Sinne der Kernteilung gedeutet werden können.

Wenn daher in der Zelltheorie, die besagt, daß zur Definition einer Zelle ein Kern gehört, noch darin eine Lücke bestand, daß in den Bakterien kein Kerngebilde nachgewiesen werden konnte, so dürfte vielleicht hiermit diese Lücke auszufüllen sein.

Es ist aber auch zu hoffen, daß es bei noch sorgfältigerer und intensiverer Beschäftigung mit dieser Färbungsmethode gelingen wird, die sehr ähnlichen und noch vielfach sehr schwer unterscheidbaren Bakterienarten — wie es für *B. typhus* und *coli* schon angegeben — besser und deutlicher, als bisher unterscheidbar zu machen.

Meinem hochverehrten Chef, Herrn Geheimrat VON LEYDEN, sage ich auch an dieser Stelle ehrerbietigsten Dank für das gütige Interesse an dem Verlaufe dieser Arbeit.

Tafelerklärung.

(Zeiß Immersion, Ocular 4.)

Tafel IV.

Fig. 1. **Fäulnisbakterien**, die sich am Rande von Schnitten eines zerfallenen Tumors befanden; im Inneren der blau gefärbten Bakterien 2 bis 3 bis 4 punkartige Kerngebilde.

Fig. 2. **Fäulnisbakterien**, die sich in Abstrichpräparaten fanden, die von einem Leberkrebs p. m. angefertigt wurden; in den stark blau gefärbten Bakterien die rot gefärbten Kerngebilde von unregelmäßiger Form.

Tafel V.

Fig. 1. **Bacterium coli** aus Agarcultur; die meisten Bakterien ohne Plasmasaum, vereinzelte zeigen eine deutliche Einschnürung in ihren rot gefärbten, länglichen Kerngebilden; bei einigen Exemplaren ist ein schwach blau gefärbter Plasmasaum noch sichtbar.

Fig. 2. **Bacterium typhi** aus Agarcultur. Bei diesen Bakterien ist fast durchgängig der schwach gefärbte Plasmasaum noch sichtbar. Auch hier die Kerngebilde länglich und groß.

Tafel VI.

Fig. 1. **Tuberkelbacillen** aus Bouilloncultur. Das Kerngebilde nimmt hier meist die eine Hälfte des Bacteriums ein und sieht kommaartig aus. Das Plasma deutlich vom Kern zu unterscheiden.

Fig. 2. **Tuberkelbacillen** aus derselben Cultur (durch lange Entfärbung ist die blaue Farbe des Plasmas ganz verblaßt). Man sieht nur die Kerngebilde rot gefärbt.

Tafel VII.

Fig. 1 a. **Diplokokken**. Man sieht meist nur die rot gefärbten feinen Kerngebilde von punkt- oder stäbchenartiger Form in der sie umgebenden Kapsel (letztere nicht gefärbt).

Fig. 1 b. **Mikrokokken**, deren Inneres ein rot gefärbtes, rundes Kerngebilde aufweist, das von einem blauen Plasmasaum umgeben ist.

Fig. 2. **Diphtheriebacillen** aus Agarcultur, die frisch abgeimpft war. Kerngebilde von verschiedenster Form (Kernteilungen?) sind in der sie einschließenden Plasmasubstanz sehr deutlich sichtbar.

Tafel VIII.

Fig. 1. **Milzbrandbacillen** aus Bouilloncultur. In den einzelnen Bacillen ein längliches, rot gefärbtes Kerngebilde, in den längeren Fäden 2 bis 3 solcher Kerne.

Fig. 2. **Gonokokken** aus Cultur. In den semmelartig geformten Kokken stets ein mehr oder minder größerer Teil rot gefärbt, meist umgeben von dem Plasmasaum. Oft enthält die eine Hälfte eines Coccus ein größeres Kerngebilde als die andere, und umgekehrt.

Nachdruck verboten.

Ueber die Pyramidenkreuzung des Schafes.

Von Prof. TH. ZIEHEN in Jena.

Mit 1 Abbildung.

Seltsamerweise ist der Faserverlauf in der Pyramidenkreuzung der Ungulaten noch fast ganz unbekannt. Ich finde in der Literatur nur eine, wie mir scheint, nicht beweiskräftige Angabe von DEXLER¹⁾, wonach bei dem Pferde die Pyramidenbahn im Seitenstrang etwa in derselben Gegend wie bei dem Menschen gelegen wäre. DEXLER untersuchte nämlich mit Hilfe der MARCHI'schen Methode das Rückenmark eines Pferdes, welches durch eine Geschwulst in der Höhe des 18. Brustwirbels comprimirt war. Im Seitenstrang fand sich eine absteigende Degeneration, welche D. teils als Pyramidenseitenstrangbahn, teils als intermediäres Bündel LÖWENTHAL's deutet. Diese Deutung ist offenbar nicht zwingend, sondern lediglich ein Analogieschluß.

Ich selbst glaube neuerdings durch das Studium einer lückenlosen Schnittserie durch die Medulla oblongata des Schafes zu einem ganz anderen Ergebnis gekommen zu sein, daß nämlich bei dem Schafe die Pyramidenfasern aus der Kreuzung wenigstens zu einem großen Teil in den lateralen Abschnitt des BURDACH'schen Stranges gelangen. Im Einzelnen gestaltet sich die Pyramidenkreuzung des Schafes folgendermaßen.

1) Beiträge zur Kenntnis des feineren Baues des Centralnervensystems des Pferdes. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk., 1898, p. 375.

Die spinalsten Kreuzungsbündel treten in einer Höhe auf, in welcher das Vorderhorn noch seine charakteristische Gestalt hat. Die Kreuzung verläuft sehr steil, d. h. unter sehr spitzem Winkel. Im Ganzen erstreckt sie sich über ca. 5 mm. Die Fasern lassen sich teils nur zu dem Maschenwerk des Processus reticularis im einspringenden Winkel des Seitenstranges verfolgen, teils jedoch mit aller Bestimmtheit bis in den BURDACH'schen Strang.

Die letztere Thatsache läßt sich auch hier wieder mit Hilfe der charakteristischen Tinctionsdifferenzen, welche ich kürzlich in diesem Anzeiger ¹⁾ besprach, nachweisen. Ich glaube, daß überhaupt diese Methode noch wertvolle Aufschlüsse verspricht. Die einzelne physiologisch bestimmte Leitungsbahn ist auch anatomisch durch bestimmte Eigentümlichkeiten charakterisirt, Faserkaliber, Gliaanordnung und vielleicht auch Gefäßverteilung. Speciell ist namentlich auch die Gliaverteilung in der Regel nicht vom Orte des Rückenmarksquerschnittes abhängig, sondern von der Individualität der Leitungsbahn. Wechseln die Leitungsbahnen ihren Platz, so nehmen sie ihre charakteristische Gliaanordnung mit geringen Veränderungen mit ²⁾: den ersten größten Fingerzeig für diese histologische Charakteristik der einzelnen Bahn giebt die Tinction, und namentlich geben die Urankarmin- und Nigrosinfärbung sehr prägnante Bilder.

Betrachtet man nun bei dem Schafe einen Schnitt durch das oberste Halsmark, welcher z. B. mit Urankarmin gefärbt ist, so fällt beiderseits völlig symmetrisch schon dem unbewaffneten Auge ein Feld auf, welches sich ebenso scharf durch dunklere Färbung abhebt wie etwa ein Degenerationsfeld im pathologisch veränderten Rückenmark. Auf WEIGERT-Präparaten hebt es sich nicht ganz so deutlich ab, erscheint jedoch auch etwas dunkler als die Umgebung; hier hört also die Analogie zur secundären Degeneration bereits auf. Das Feld liegt im lateralen Teil des BURDACH'schen Stranges. Von der Peripherie bleibt es durch einen sehr schmalen Saum relativ grober Fasern getrennt. Von dem Angulus internus des Hinterhorns, welcher hier bereits zum Processus cuneatus ausgezogen ist (vergl. die frühere Abhandlung), und von dem hier bereits ziemlich transversal gestellten Dorsalrand des Hinterhornkopfes wird es durch eine breitere (in höheren Ebenen sich jedoch bald sehr verschmälernde) Faserschicht getrennt. Durchweg liegt es lateral von einer durch den Angulus internus ge-

1) Anat. Anz., Bd. 16, 1899, No. 17 u. 18.

2) So sind z. B. die Gliainseln innerhalb der Pyramidenbahn im Rückenmark nicht so stark wie in den Pyramiden.

legten Sagittalebene. Die Gestalt ist etwa diejenige eines gleichseitigen Dreieckes, dessen Spitze der Nische zwischen Angulus internus und Hinterhornkopf zugekehrt und zugleich abgestumpft ist. Lateralwärts stößt es hart an das Feld der spinalen Trigeminuswurzel, mit welchem es in der Färbung sehr nahe übereinstimmt. Der einzige andere Ort im Querschnitt, welcher gleichfalls eine ähnliche Färbung zeigt, ist der mediale dorsale Abschnitt des Processus reticularis des Seitenstranggebietes. Aus dem Processus cuneatus und aus dem Hinterhornkopf zweigen sich hier und da stärkere graue Maschen ab, welche an der ventralen Grenze des Feldes auf manchen Schnitten sich zu stärkeren Massen verdichten. Namentlich fällt unter letzteren in caudaleren Ebenen eine Masse auf, welche das Feld geradezu zu stützen scheint und auch einzelne Ganglienzellen enthält.

Es läßt sich auf einer lückenlosen Serie nun sehr leicht erkennen, daß die Pyramidenkreuzung ihre Fasern teils aus dem Maschenwerk des Processus reticularis, teils aber aus dem eben beschriebenen Felde bezieht. Man kann direct sagen, daß das Feld mit fast allen seinen charakteristischen Eigentümlichkeiten durch die Pyramidenkreuzung an die bekannte Stelle der Pyramiden an der Ventralfläche des verlängerten Markes überpflanzt wird. Es enthält also die Pyramidenbahn. Die umstehende Figur giebt einen Schnitt aus der Pyramidenkreuzung wieder. Die durch charakteristische Färbung abstechenden Felder sind durch Punktirung bezeichnet, also das Feld der Pyramidenbahn im Hinterstrang und das anstoßende der spinalen Trigeminuswurzel. In den ähnlich gefärbten Abschnitten des Processus reticularis ist die Punktirung unterblieben, um das Bild nicht zu verwirren. Die Pyramidenkreuzungsfasern schneiden, meist in mehrere Bündel geteilt, die Kuppe des Vorderstranges ab. Die Möglichkeit, daß einzelne Bündel ungekreuzt in die gleichseitige Pyramide gelangen, kann ich nicht ausschließen.

Auch sonst bietet das verlängerte Mark des Schafes und speciell auch der abgebildete Schnitt manches Interessante. Ich hebe hier nur einige wesentlichere Momente hervor. Der GOLL'sche Kern entwickelt sich, wie bei fast allen Säugern, mit seiner Hauptmasse frei im medialsten Teil des Hinterstranges. Der mediane GOLL'sche Kern, welchen BISCHOFF¹⁾ neuerdings bei vielen geschwänzten Säugern gefunden hat, während er bei ungeschwänzten vermißt wurde, fehlt dem Schafe nicht. Vielmehr entwickelt sich eine auf manchen Schnitten nicht unbeträchtliche mediane Anhäufung grauer Substanz im Bereich und

1) Jahrb. f. Psychiatrie, 1899, p. 371.

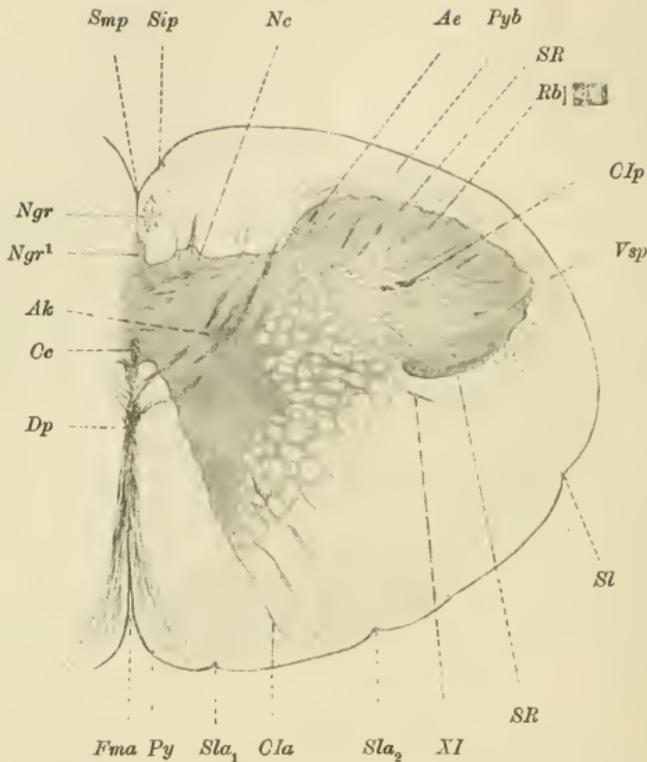


Fig. 1. Schnitt aus der Medulla oblongata des Schafes. *Ae* Angulus externus des Hinterhorns. *Ak* Accessoriuskern. *Cla*, *CIp* vordere bzw. hintere 1. Cervicalwurzel. *Ce* Centralkanal. *Dp* Decussatio pyramidum. *Fma* Fissura mediana anterior. *Nc* Nucleus cuneatus (= Processus cuneatus = Angulus internus). *Ngr* Nucleus gracilis. *Ngr*¹ medianer Teil des Nucl. grac. *Pyb* Pyramidenbahn. *Py* Pyramide. *Rb* Radiärbündel der Subst. Rolandi (*SR*). *Sip* Sulc. intermed. post. *Smp* Septum medianum post. *Sla*₁, *Sla*₂, *SL* Sulci lat. ant. und Sulc. lat.

an Stelle des Septum medianum posterius und im Zusammenhang mit dem Centralteil der grauen Substanz. Sie ist zuweilen leicht asymmetrisch. Die BISCHOFF'sche Annahme, daß der mediane GOLL'sche Kern zur Sensibilität des Schwanzes in Beziehung steht, könnte sonach auch hier zutreffen. Nur die Angabe BISCHOFF's, daß der mediane Kern schon in caudaleren Ebenen als die paarigen Kerne auftritt, trifft für das verlängerte Mark des Schafes nicht zu. Auch liegt er ventral, nicht dorsal, wie B. als charakteristische Eigentümlichkeit angiebt, von dem paarigen Kern. Endlich ist bemerkenswert, daß trotz des Vorhandenseins des medianen Kernes der Sulcus medianus posterior bei dem Schafe sehr tief ist (über 1 mm). Die mit *Sip* (Sulcus intermedius posterior) bezeichnete, sehr seichte Kerbe, an welcher ein stärkeres Gliaseptum entspringt, ist wahrscheinlich als Grenzmarke zwischen GOLL'schem und BURDACH'schem Strang anzusehen. In caudaleren

Ebenen scheint die Grenzmarke von der Peripherie abzurücken und am Septum medianum posterius zu liegen.

Die Bündel der 1. hinteren Cervicalwurzel treten zwischen dem Pyramidenfeld und dem Feld der spinalen Trigeminuswurzel ein, zum Teil durchbrechen sie auch letzteres. Weiterhin ziehen sie teils dem dorsalen Rande des Hinterhornkopfes entlang und senken sich in den Angulus externus bezw. dessen Nachbarschaft ein, teils treten sie alsbald in die Substantia Rolandi. Auf der Figur sind nur noch 2 Bündel auf dem Schrägschnitt getroffen.

Bemerkenswert ist auch die sehr deutliche Ausprägung einer Commissura intracentralis anterior, während die Commissura anterior alba durch die Pyramidenkreuzung verdeckt wird. Sehr zahlreiche Fasern führt auch die Commissura intracentralis posterior; sie lassen sich jedoch nicht so scharf in einzelne Bündel sondern wie bei vielen anderen Säugern.

Ueberblickt man nunmehr die Lage der Pyramidenbahn im Hinterstrang bei denjenigen Säugern, für welche der Hinterstrangsverlauf nachgewiesen ist, so ergibt sich:

- 1) Ratte, Maus, Eichhorn, Murmeltier: ventrale Kuppe des Hinterstranges medial vom Angulus internus (= Processus cuneatus).
- 2) Pseudochirus, Phascolarctus¹⁾: Nische des Hinterstranges zwischen Angulus internus (= Processus cuneatus) und Angulus externus.
- 3) Schaf: frei im BURDACH'schen Strang an der oben beschriebenen Stelle.

Ueber die Bedeutung dieser verschiedenen Lagerung wird sich erst nach weiteren Untersuchungen sicher urteilen lassen.

Jena, 25. Januar 1900.

1) Ich bemerke hier nachträglich, daß der Nachweis des teilweisen Ursprunges der Pyramidenkreuzungsfasern aus dem BURDACH'schen Strang bei einem Beutler (Phascolarctus) zuerst v. KOELLIKER gelungen ist, wie aus Präparaten und brieflichen Mitteilungen hervorgeht, welche ich unter anderem von ihm schon vor längerer Zeit erhalten habe. Ich hatte die Mitteilung damals übersehen und daher in meinem letzten Aufsatze nicht erwähnt. Die KOELLIKER'schen Präparate zeigen unzweifelhaft, daß auch bei Phascolarctus Pyramidenfasern im BURDACH'schen Strange verlaufen.

Nachdruck verboten.

On the Development of the Villi of the Human Intestine.

By JOHN M. BERRY.

(From the Anatomical Laboratory of the Johns Hopkins University,
Baltimore.)

With 6 Figures.

In glancing over the development of the villi of the intestine it is found that the information obtained is very meager. It is obvious why this should be so, for it is difficult to locate a section through a loop of intestine in order to compare it with the same loop in an older embryo. Yet it is known that the villi appear at an earlier date in the duodenum than lower down, showing that the process must be unequal in different portions of the same intestine.

At the suggestion of Prof. MALL I have undertaken to follow the villi of the human intestine from their earliest appearance to a stage in which they are fully formed in order to determine their history. The sets of sections of human embryos with their reconstruction¹⁾ in Prof. MALL's collection made the problem relatively easy, as a section of a given loop could in every instance be easily located in the model of the entire intestine.

The summary given by OPPEL²⁾ shows beautifully the comparative anatomy of the villi and their evolution. In vertebrates of low order the intestine is smooth, no villi being present. Then appear longitudinal folds, and then all gradations between folds and villi, and finally villi. It is interesting to note that in those intestines in which folds of the mucous membrane are present, they are more numerous and more prominent in the upper part than in the lower part of the intestine. As the villi are developed they again appear in the upper part of the intestine first, so stages are found with villi in the duodenum, and only folds in the ileum. Furthermore, when villi alone are present, they are more numerous in the duodenum than lower down.

1) Pictures of these models will be found in HIS' Archiv, 1897, Supplement-Band.

2) OPPEL, Lehrbuch d. vergleich. mikr. Anat., Bd. 2, 1897.

The most striking result in following out the development of the villi of the human intestine is that they repeat all the stages found when they are studied from the standpoint of comparative anatomy ¹⁾

In studying the development of the villi, the following questions were considered:

1) The number of villi present in embryos of different ages.

2) The forms of the villi in different stages, obtained by BORN'S method of reconstruction.

3) The form of the villi in different portions of the same intestine.

In addition to the study of the development of the villi of the human intestine, I also studied those of the pig's intestine. In these specimens the direct method of counting the villi was employed. The intestine was carefully removed from the embryo, cut open, and spread on a glass slide. First the area of the mucous surface was computed by careful measurement and then the number of villi in 0,01 sq. mm was obtained by counting the villi through a net measuring 0,1 mm on a side. Often camera drawings of all the villi within a given area were made. From all the measurements the average number of villi was obtained; and from it the number of villi in the entire intestine was estimated. The following table gives the result of these estimations:

Table giving the Measurements of the Intestine with the Number of Villi in the Pig.

Length of the Embryo in mm	Length of the Small Intestine in mm	Width of the Small Intestine in mm	Number of Villi in one sq. mm of Intestine	Number of Villi in the whole Small Intestine
62	240	3	48	33 760
85	305	3	55	50 325
136	795	4	72	228 960
160	1050	7	64	470 400
220	1850	9	69	1 148 850

By the direct method of counting the villi, it is barely possible to obtain accurate results from embryo less than 60 mm long, and this matters little, for it is found from sections that the villi are not present in embryos much smaller. The results, however, are most definite, the villi increasing rapidly in number as the embryo grows

1) After the present paper had been written there appeared the communication of VOIGT on the same subject in the *Anatom. Hefte*, Bd. 12, 1899. VOIGT has followed the development of the villi in the pig's intestine by means of reconstruction, and it is gratifying to me to be able to confirm his results. His work, however, takes into consideration more the villi of the intestine in the pig's embryo while the present communication considers more the appearance of the villi throughout the human intestine.

larger and larger. While the embryo grows from 62 mm to 220 mm in length ($3\frac{1}{2}$ times), the villi increase from 33760 to 1148850 (35 times) in number. By what process this great increase takes place is difficult to determine definitely by means of direct observation or from examining single sections. I, therefore, resorted to the more definite method of reconstruction, and applied it to the human intestine.

Figure 1 is from a reconstruction of the pig's intestine after the villi are well formed. It is seen that the villi are of unequal sizes, some being very large and others quite small. At the point *A* and *B* there are clusters of very small villi.

A more careful and systematic study of the villi of the human embryo was undertaken after I had established their mode of growth in the pig. I employed for this purpose the series of embryos which had already been used by Dr. MALL in his study of the development of the convolutions of the intestine¹). The models of the loops of the intestines of these embryos proved to be of the greatest service to me, as it enabled me to locate definitely in the intestinal tract any one of its sections.

The following table gives the principal data regarding these embryos:

Table giving the Measurements in Millimeters of the Human Embryos studied.

Number of the Embryo	Length of the Embryo		Length of the Small Intestine	Circumference of the Intestine	Condition of the Mucous Membrane	Number of Villi in one sq. mm of Intestine	Number of Villi in the whole Intestine
	V. B.	N. B.					
IX	17	14	9,1	1,1	Smooth	None	
VI	24		33,9	1,2	Folds	None	
XLV	28	19	52	1,3	Folds	None (?)	
XXXIV	80	60	366	3,6	Villi	38	50 068
XLVIII	130	110	474	6,7	Villi	104	330 283
A	240	115	1105	9	Villi	81	805 545

The numbers of these embryos are those employed by Dr. MALL in the publication just referred to, and will serve to aid the reader in referring to the illustrations given by him. Only in embryos XXXIV, XLVIII, and A, are villi present in the intestine. The number of villi in each embryo was estimated by counting the number of villi

1) His' Archiv, 1897, Supplement-Band.

in a millimeter of intestine as seen on gross section: this number was then squared and multiplied by the number of sq. mm as obtained by measuring the wax model of the entire intestine. The results obtained by this mode of computation agree very well with those obtained from the pig's embryo by direct count. The smallest embryos, both pig and human, in which the villi are well marked, are over 50 mm long; and their number exceeds, from their earliest appearances, 25 000 in number. From this time onward the number of villi increases rapidly as the intestine grows larger and longer.

In order to gain some knowledge of the appearance of the villi in a young embryo, the intestine of an pig embryo 85 mm long was cut into serial sections $20\ \mu$ thick, and a model in wax was made from a portion of the jejunum. A picture of the model is shown in Fig. 1. There are numerous villi present seemingly arranged in lines

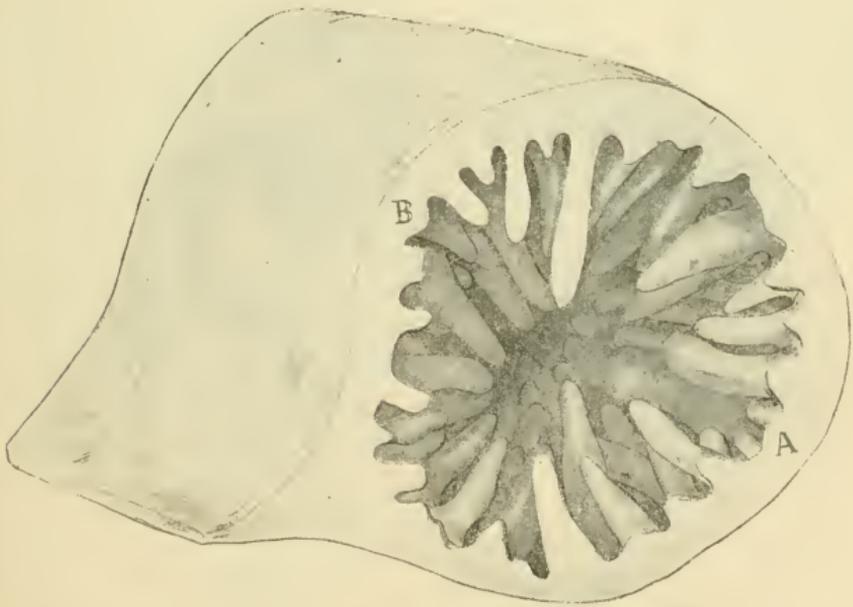


Fig. 1. Reconstruction of a piece of the intestine of an embryo pig 85 mm long, multiplied 50 times. *A* and *B* small villi.

running parallel with the long axis of the intestine. The villi are not all of the same size, but range from small villi that are scarcely more than elevations of the mucosa, to large villi that extend half way across the lumen of the intestine. The small villi are confined to no particular situation on the wall of the intestine, but are evenly

distributed; at points, they are in clusters, Fig. 1 *A* and *B*. These observations regarding the form of the villi and their number shows that both old and young villi exist side by side, which proves that after the villi have once appeared in the intestine, their further growth in number is by the formation of new villi between the ones already existing.

I now return to the formation of the villi in the human intestine. I will first describe the mucous membrane in each of the embryos given in the Table.

Embryo IX. The lumen of the intestine is perfectly smooth, there being no indication of folds or villi in any part of it. There is present throughout the entire intestine a thickening of the epithelial covering as shown in Fig. 2, which is taken from the jejunum of this embryo.

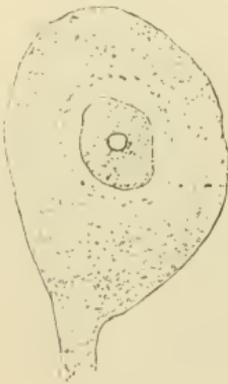


Fig. 2.

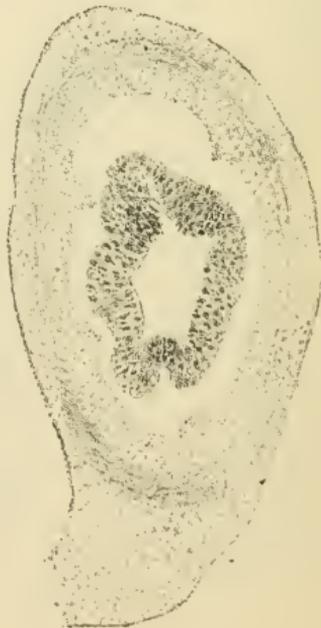


Fig. 3.

Fig. 2. Section of the intestine of a human embryo (IX) 17 mm long, multiplied 85 times.

Fig. 3. Section of the intestine of a human embryo (VI) 24 mm long, multiplied 85 times.

Embryo VI. Fig. 3 is from the upper part of the intestine of this embryo. There are small folds of the epithelial lining present, into which the underlying mesodermal tissue projects. It may be well to state that unless there is a projection of the subepithelial tissue

into the folds of the epithelium, I have not considered it because in many of the sections the epithelium is separated from the underlying tissue. Folds of this part are produced by the hardening reagent used. To determine whether the appearance shown in Fig. 3 is due to the sections passing through longitudinal folds or to villi, a reconstruction in wax was made of a portion of the intestine, which showed definitely that there were slight longitudinal folds but no villi present.

Embryo XLV. The sections of the intestine show that the folds already present in VI are greatly increased. The section, Fig. 4, also shows that the cone of the folds is markedly increased. A reconstruction of a block of this intestine is shown in Fig. 5. The longitudinal folds are much more marked than those found in embryo VI. These folds are now irregular, showing indications of transverse furrows, as if the longitudinal folds were about to break up into blocks or villi.

Embryo XXXIV. The appearance of a section through the jejunum of this embryo shows the presence of villi, which are very pronounced in the reconstruction, Fig. 6. In this reconstruction only

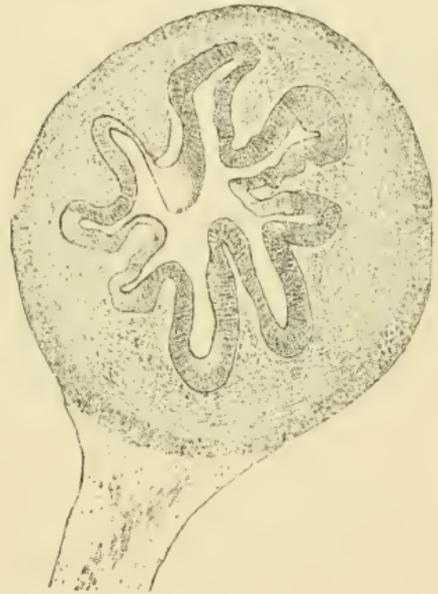


Fig. 4. Section of the intestine of a human embryo (XLV) 28 mm long, multiplied 85 times.

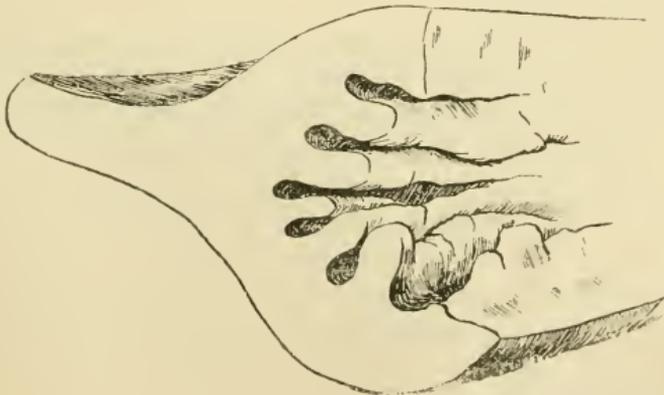


Fig. 5. Reconstruction of a piece of the intestine of a human embryo (XLV) 28 mm long, multiplied 85 times.

the connective tissue cones of the villi are modelled since the epithelium had fallen off to a very great extent. In general the appearance of the villi is much like that found in an embryo pig of 85 mm long., Fig. 1.

It remains for me to discuss the order of the appearance of the folds and villi in the different portions of the same intestine, and then to compare the intestines of the various embryos. In order that this could be done in an intelligent and systematic manner, use was made of models of the intestine of these embryos. For comparison the reader may refer to the drawings of these models given in His' Archiv, 1897, Supplement. In my description I shall designate the loops

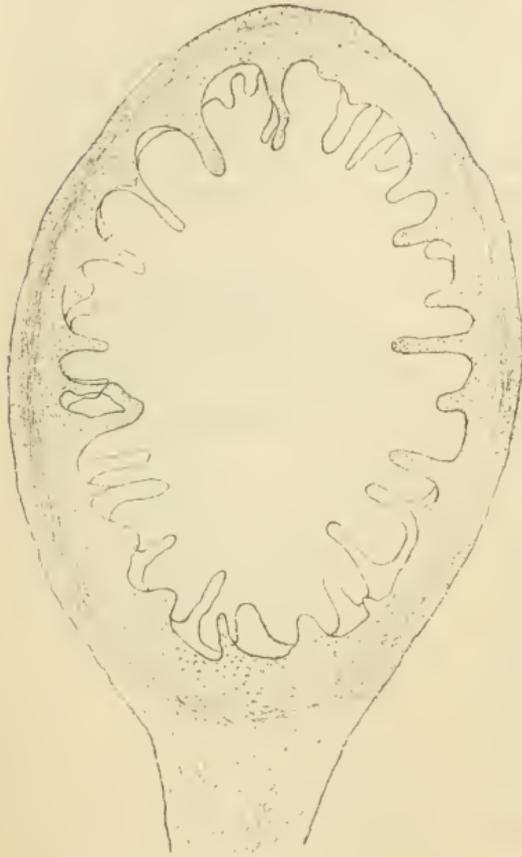


Fig. 6. Reconstruction of the intestine of a human embryo (XXXIV) 80 mm long, multiplied 55 times.

from above downward by the figures 1, 2, 3, etc., as Dr. MALL'S figures are also marked.

The inner wall of the intestine of embryo IX is smooth throughout its entire extent. In embryo VI there are five or six longitudinal folds in the upper part of the intestine, marked 1 in the figures just referred to. Lower down, region 2, the folds are not as large nor as numerous. Region 3 is pictured in Fig. 3. From now on the folds diminish greatly as in region 4; and at the point of juncture between regions 4 and 5 the folds disappear entirely. In regions 5 and 6 there are no folds, the epithelial lining of this portion of the intestine being perfectly smooth, giving much the appearance of that of embryo IX, Fig. 2. The study of the successive regions in embryo No. XLV showed the following:

In region 1 there are large and numerous folds. Region 2 is shown in Figs. 4 and 5. In regions 3 and 4 no difference could be noted from that observed in region 2. In region 5 the folds are smaller in size and less in number. Toward the end of region 5 the folds resemble those found in regions 1 and 2 of embryo VI. In the lower part of region 6 there is simply a thickening of the epithelium, there being no folds nor villi.

In embryo XXXIV the study of the various regions shows that there are villi present throughout the small intestine with the exception of the lower part of region 6; here there are present in place of villi large folds like those observed in region 1 of embryo XLV.

The remaining embryos show villi throughout the small intestine.

A brief summary of the development of the villi of the intestine is as follows:

- 1) The number of villi in the intestine increases with the age of the embryo.
- 2) Fully developed villi and young villi exist in the growing intestine side by side.
- 3) The villi appear first as longitudinal folds. These folds grow larger and then break up into villi.
- 4) The villi develop first in the upper portions of the intestine.

Nachdruck verboten.

Erythrocyten und Blutplättchen.

Vorläufige Mitteilung

von Dr. C. SACERDOTTI, Privatdocent der allgem. Pathologie.

(Aus dem Institute für allgem. Pathologie der Universität Turin.)

Seit dem Jahre 1892, d. h. nach der Veröffentlichung der letzten Arbeit BIZZOZERO's¹⁾, ist die medicinische Litteratur über die Blutplättchen mit Arbeiten bereichert worden, die fast alle [mit alleiniger Ausnahme, wie ich glaube, der LAVDOWSKY'schen²⁾ und der meinigen³⁾] gegen die Anschauung sprechen, daß die Blutplättchen einen präexi-

1) G. BIZZOZERO, Festschrift f. R. VIRCHOW, Berlin 1891, Bd 1.

2) M. LAVDOWSKY, Zeitschr. f. wissensch. Mikroskopie, Bd. 10, 1893, p. 4.

3) C. SACERDOTTI, Archivio per le scienze mediche, Vol. 17, 1893, p. 35.

stirenden oder wenigstens morphologisch selbständigen Bestandteil des kreisenden Blutes darstellen.

Wenn auch seitdem BIZZOZERO ¹⁾ gezeigt hat, daß die Blutplättchen sich im Flügel einer eben gefangenen Fledermaus finden, nur wenige Forscher noch die Anschauung LÖWRR's teilen, daß dieselben sich unter normalen Verhältnissen im kreisenden Blut nicht finden, so ist andererseits die Zahl derer noch immer eine große, die es als erwiesen betrachten, daß die Blutplättchen aus mehr oder weniger tiefen Veränderungen der weißen oder roten Blutkörperchen hervorgehen; ja diese letztere Anschauung genießt gegenwärtig sogar das meiste Ansehen.

Es ist nicht meine Absicht, in dieser kurzen vorläufigen Mitteilung alle in den letzten Jahren über die Blutplättchen erschienenen Arbeiten einer Kritik zu unterziehen; ich beschränke mich hier vielmehr nur auf die Untersuchungen WLASSOW's ²⁾, der das Blut mit verschiedenen Reagentien behandelte und kurzweg behauptet, daß die Blutplättchen von Substanzen herrühren, die aus den roten Blutkörperchen austreten.

Von den WLASSOW'schen Experimenten ist das nachstehende eines der einfachsten und zugleich am demonstrativsten:

Behandelt man Blut vom Menschen oder von irgend einem anderen Säuger mit einer fünffach mit Wasser verdünnten gesättigten Sublimatlösung, so sieht man auf einer Seite des roten Blutkörperchens ein den Blutplättchen sehr ähnliches Gebilde hervorragen. WLASSOW bemerkt nun, daß sich dieses Gebilde, wie die Blutplättchen, mit einigen basischen Anilinfarben färbt, und da diese, den LILIENFELD'schen Untersuchungen nach, wesentlich aus Nuclein bestehen, so folgert er, daß das nach Einwirkung von Sublimat aus dem roten Blutkörperchen heraustretende Gebilde einen Kernrest darstelle.

Die WLASSOW'sche Arbeit ist von SCHERER ³⁾ einer experimentellen Kritik unterworfen worden. Nach diesem ist das aus dem roten Blutkörperchen heraustretende Gebilde das BRÜCKE'sche Zooïd und sowohl dem Färbungsverhalten wie den chemischen Reactionen nach deutlich von den Blutplättchen unterschieden.

Es wäre somit kein Grund vorhanden, mich mit diesem erwähnten WLASSOW'schen Versuche mehr zu beschäftigen als mit den übrigen in dieser Arbeit mitgeteilten Untersuchungen, wenn nicht MAXIMOW ⁴⁾

1) G. BIZZOZERO, Gazzetta degli Ospedali, 1884, No. 57.

2) K. WLASSOW, ZIEGLER's Beiträge, Bd. 15, 1894, p. 543.

3) E. SCHERER, Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 17, 1896, S. 49.

4) A. MAXIMOW, Archiv f. Anatomie u. Entwicklungsgesch., Anat. Abt., 1899, p. 33.

in einer kürzlich erschienenen Arbeit seine Schlußfolgerung, daß die Blutplättchen in Wirklichkeit von einem aus dem roten Blutkörperchen heraustretenden besonderen Körperchen herrühren, hierauf stützte.

MAXIMOW sah in den mittelst Hitze (2 Stunden lang bei 120 °) fixirten, mit Eosin und LÖFFLER'schem Blau gefärbten Präparaten von Säugetierblut eine besondere Structur des roten Blutkörperchens, die er dem Vorhandensein eines Körpers — den er mit LAVDOWSKY Nucleoïd nennt — in dessen Innerm zuschreibt. Ein Teil dieses Nucleoïds färbt sich zuweilen wie die freien Blutplättchen hellblau; ferner bemerkt man in diesen Präparaten häufig Blutplättchen, die roten Blutkörperchen gegenüber so angeordnet sind, daß der Verdacht gerechtfertigt ist, es handle sich um ein Körperchen, das in dem Augenblick, wo es aus dem roten Blutkörperchen austritt, fixirt worden ist.

MAXIMOW giebt jedoch die Möglichkeit zu, daß sich die Sache auch anders verhalten könne: die Blutplättchen sind sehr klebrig, weshalb sie gleich beim Auffallen des Blutropfens auf das Gläschen daran kleben bleiben; wenn dann das Blut ausgebreitet wird, ist es möglich, daß einige rote Blutkörperchen, die ja sehr weiche Körper sind, gegen das Blutplättchen, das sie zum Teil umgeben, zerdrückt und in dieser Lage fixirt werden. Da aber in seinen Präparaten hier und da ein im Färbungsverhalten dem Blutplättchen ähnliches Körperchen auch innerhalb eines roten Blutkörperchens wahrzunehmen ist, so neigt er zu der Annahme, daß das Blutplättchen wirklich von diesem ausgetretenen Körperchen herrühre. Diese letztere Deutung erweist sich ihm durch das WLASSOW'sche Experiment als die richtige: bei diesem bewirke das verdünnte Sublimat das Austreten eines dem Blutplättchen sehr ähnlichen Gebildes aus dem roten Blutkörperchen, dasselbe entspreche nach MAXIMOW genau dem, das sich in den getrockneten und gefärbten Präparaten blau wie die Blutplättchen färbt.

Für MAXIMOW also wie für WLASSOW und wie übrigens auch für ARNOLD und dessen Schüler besteht kein Zweifel mehr, daß die Blutplättchen aus den roten Blutkörperchen hervorgehen. Berechtigt aber die morphologische Aehnlichkeit und ein gleiches Färbungsverhalten schon zu dem Schluß, daß die nach Einwirkung von Sublimat und anderen Reagentien aus den roten Blutkörperchen austretenden Gebilde mit den Blutplättchen identisch seien, und daß somit diese durch Veränderungen jener hervorgerufen werden? Ich glaube nicht und führe hier einige sehr einfache Experimente an, mittelst deren sich jeder, der sich für den Gegenstand interessirt, überzeugen kann, daß jene aus den roten Blutkörperchen austretende Substanz von derjenigen der Blutplättchen ganz verschieden ist.

I. Wenn man Blut vom Menschen oder von anderen Säugern in der von Wlassow und Maximow angegebenen Sublimatlösung (gesättigte Lösung mit Zusatz von 5 Teilen Wasser) auffängt und sofort, d. h. noch ehe die Gerinnung beginnt, hin und her schüttelt, so sieht man aus fast allen roten Blutkörperchen ein Beulchen hervorrage, das von den obengenannten Autoren als aus dem Blutkörperchen austretendes Blutplättchen angesehen wird. Auf den ersten Blick kann dieses Beulchen einem Blutplättchen ähnlich erscheinen, doch ist es nie abgeplattet, hat eine homogene Structur und sehr häufig eine leichte Hämoglobinfarbe, wohingegen die Blutplättchen bekanntlich stets platt, granulös und immer farblos sind.

Daß die genannten Beulchen durchaus nichts mit den Blutplättchen gemein haben, geht ferner auf das deutlichste aus ihrem verschiedenen Verhalten der Essigsäure gegenüber hervor. Dies zeigt folgender Versuch:

Fertigt man von dem in oben beschriebener Weise mit Sublimat behandelten Blut ein mikroskopisches Präparat an, so sind die Blutplättchen nicht leicht wahrzunehmen, weil das Sublimat die Eiweißkörper des Plasmas in Körnchenhaufen niederschlägt, die oft die Blutplättchen verbergen. Mischt man nun einen Tropfen von dem so behandelten Blut mit verdünnter Essigsäure (sehr gut eignet sich z. B. eine 5-proc. wässrige Lösung), so sieht man die roten Blutkörperchen mit ihrem Beulchen schnell verschwinden, ebenso verschwinden die Niederschläge des Plasmas, und in der Flüssigkeit bleiben nur noch die Leukocyten (auch ihr Protoplasma widersteht) und die Blutplättchen zurück, deren körniges Aussehen deutlich hervortritt; ja, wer das Aussehen der Blutplättchen bequem studiren will, braucht das Blut nur auf die beschriebene Weise zu behandeln.

II. Wenn man dagegen statt nicht defibrinirten Blutes, wie es aus dem Gefäß austritt, vorher defibrinirtes und also von allen Blutplättchen befreites Blut mit verdünntem Sublimat behandelt, gewahrt man in gleicher Weise das Auftreten von Beulchen an den roten Blutkörperchen, aber bei Zusatz von Essigsäurelösung sind nur noch die wenigen, nicht im Fibrin hängen gebliebenen Leukocyten sichtbar, nichts bleibt zurück, was auch nur entfernt auf Blutplättchen hindeuten könnte.

Diese Versuche sind noch überzeugender, wenn sie direct unter dem Mikroskop gemacht werden. Man fertigt mit einem Tropfen mit Sublimatlösung verdünnten Blutes ein Präparat an, träufelt seitlich auf das Deckgläschen einen Tropfen Essigsäurelösung und kann dann

leicht wahrnehmen, wie an den roten Blutkörperchen, die von den auftretenden Strömungen nicht mitgerissen werden, das Beulchen zuerst anschwillt, aber dann allmählich erblaßt und zuletzt gänzlich verschwindet; die roten Blutkörperchen bleiben noch eine Zeit lang sichtbar und weisen an der Stelle, wo das Beulchen bestand, eine Art Krater auf, aber zuletzt verschwinden auch sie. War das Blut vorher defibrinirt worden, so bleiben nur noch wenige Leukocyten sichtbar; war das Blut dagegen nicht defibrinirt, so sieht man, je mehr sich durch Einwirkung der Essigsäure die Niederschläge des Plasmas auflösen, die Blutplättchen immer deutlicher hervortreten.

Wie läßt sich nun bei solchem Unterschied in Form und Beschaffenheit zwischen Beulchen und Blutplättchen annehmen, daß die Blutplättchen von den roten Blutkörperchen losgelöste Gebilde seien?

Bücherbesprechungen.

Ferdinand Klaussner, Ueber Mißbildungen der menschlichen Gliedmaßen und ihre Entstehungsweise. Mit zahlreichen (123) Abbildungen. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1900. 151 SS. 8°. Preis 8 M.

Verf. giebt eine Zusammenstellung von neuerdings in großer Anzahl beobachteten und photographisch, zum Teil auch radiographisch dargestellten Extremitäten-Mißbildungen. Diese wissenschaftlich beobachteten Fälle und die Erörterung über ihre Entstehung werden den Anatomen gewiß ebenso willkommen sein, wie den Pathologen und Chirurgen, zumal die Darstellung in Wort und Bild eine außerordentlich klare und ansprechende ist.

Nach einer Einleitung über die Entwicklung der menschlichen Gliedmaßen und die Entstehung von Deformitäten an denselben teilt Verf. seinen Stoff in folgende Abschnitte: A. Strahldefecte (Radius-, Ulna-, Tibia-, Fibula-Defect, atypische Defecte); B. Spalthand und Spaltfuß; C. Randdefecte an Hand und Fuß; D. Uebrige Defecte an den Fingern; E. Syndaktylie; F. Unvollkommene Entfaltung in der Richtung der Axe (Phokomelie, Brachydaktylie, Hyperphalangie); G. Enddefecte; H. Ueberzahl der Teile.

David Rothschild, Der Sternalwinkel (Angulus Ludovici) in anatomischer, physiologischer und pathologischer Hinsicht. Frankfurt a. M., Joh. Alt, 1900. 92 SS. 8°. Preis 2 M. 60 Pf.

Nur das erste Capitel des ersten Teiles dieses Werkes befaßt sich mit den anatomischen Verhältnissen der Verbindung zwischen Handgriff und Körper des Brustbeines. Der Schwerpunkt von Verf.'s Untersuchungen liegt in dem Nachweis (anatomisch und physiologisch — mit

dem „Sternogoniometer“), daß das Manubrium unter normalen Verhältnissen allmählich seine „Articulation“ (?) mit dem Corpus in einer Weise umgestaltet, die jenes in hohem Maße befähigt erscheinen läßt, auch ausgiebigere Bewegungen gegen das Corpus auszuführen.

Der größere Abschnitt der Prof. DE GIOVANNI in Padua gewidmeten Arbeit beschäftigt sich mit der Pathologie des Sternalwinkels.

Sermann Peters, Der Arzt und die Heilkunst in der deutschen Vergangenheit. Mit 153 Abbildungen und Beilagen aus dem 15.—18. Jahrhundert. gr. 8° (ohne Seitenzahlen). Preis 4 M. (Monographien zur deutschen Kulturgeschichte, herausgeg. von G. Steinhäusen, Bd. III.) Leipzig, E. Diederichs, 1900.

Ein für Aerzte und Anatomen interessantes Buch, besonders durch die zahlreichen Wiedergaben zeitgenössischer Holzschnitte und Kupferstiche, — meist seltener und seltenster Abbildungen. Auch nichtdeutsche Collegen, welche Interesse für Culturgeschichte, insbesondere die Geschichte der Medicin haben, seien auf diese erste derartige Zusammenstellung wichtiger und merkwürdiger Darstellungen hingewiesen, von denen die weitaus meisten in unseren Kreisen unbekannt sein dürften.

Besonderes Interesse für Anatomen bieten folgende Abbildungen dar: Abb. 26, Lehrbild eines männlichen Skelets, gezeichnet von dem Arzt HELA, Nürnberg 1493; Abb. 27, anatomisches Lehrbild eines Mannes, Holzschnitt von Wechtlin, aus H. v. GERSDORF, Feldbuch der Wundarzney, Straßburg 1517. — Abb. 77, Porträt von VESAL (Basel 1542), ist ja bekannt. — Abb. 109 und 110 stellen die Anatomiesäle zu Leyden (1610) und Altdorf (ca. 1650) dar. In Leyden scheinen damals bereits Damen, wenn nicht studirt, so doch während der Sectionen Zutritt zur Anatomie gehabt zu haben! — Auch die Mißbildungen Abb. 141 und 142 sind bemerkenswert, ferner die Skelete des nächtlichen Totentanzes, Abb. 147 (Holzschnitt von Wohlgemuth aus SCHEDEL, Weltchronik), Nürnberg 1493. — Der Preis ist in Anbetracht der Fülle des Gebotenen sehr niedrig.

Ralf Wichmann, Die Rückenmarksnerven und ihre Segmentbezüge. Ein Lehrbuch der Segmental-Diagnostik der Rückenmarkskrankheiten. Mit 76 Abbildungen und 7 farbigen Tafeln. Berlin, Otto Salle, 1900. VIII, 279 pp. Preis 12 M.

Dr. WICHMANN, Nervenarzt in Wiesbaden, hat unter Benutzung der bis zum Jahre 1888 reichenden Notizen seines Lehrers, des 1897 verstorbenen Nervenarztes THEODOR v. RENZ, aus der anatomischen, physiologischen, pathologischen und klinischen Litteratur die Angaben über die Rückenmarkssegmentbezüge der einzelnen Muskeln und Hautpartien beim Menschen zusammengestellt. Im Anschluß an diesen ersten anatomischen Teil, p. 1—143, giebt er einen klinischen Abschnitt (p. 151—248), während der 3. Teil (p. 249—259) kurz die Ausfallssymptome bei den Querschnittserkrankungen der einzelnen Rückenmarkssegmente behandelt. Die Verzeichnisse der von RENZ und WICHMANN benutzten Litteratur füllen fast 20 Seiten (p. 261—279).

Die Idee des Werkes und der Fleiß der beiden Verfasser, des verstorbenen RENZ und des Herausgebers WICHMANN, sind aufs höchste

anerkennenswert. Es ist wohl das erste Mal, daß eine solche Zusammenstellung in so gründlicher Weise geschieht. Auch die Tafeln sind mit Freude zu begrüßen, u. a. auch das System, die Reihenfolge der Segmente (Nummer) mit den Spectralfarben in deren natürlicher Reihenfolge, vom Rot beginnend, zu bezeichnen.

Jedoch darf nicht verhehlt werden, daß die Darstellung im Texte, besonders für nicht schon ganz Eingeweihte, etwas schwer verständlich — und die Farbendarstellung in dieser Weise für mehr-segmentale Muskeln unschön und unpraktisch erscheint, abgesehen von der Willkür, die sich bei unseren mangelhaften Kenntnissen darüber, wie weit die einzelnen Segmente in einem Muskel reichen, nicht weglegen läßt und die nun, dank den Spectralfarben, sich etwas stark aufdrängt. Selbstverständlich sind auch bei dieser zum Teil noch dunklen, täglich im Fortschreiten befindlichen Materie kleine Irrtümer kaum auszuschließen.

Aber das Werk entspricht — Verbesserungen werden ja gewiß nicht ausbleiben — einem allgemein gefühlten Bedürfnisse, der Anatomen wie der Kliniker.

A. Van Gehuchten, Anatomie du système nerveux de l'homme. Leçons professées à l'Université de Louvain. 3. éd. Vol. I, avec 329 fig. XXIV, 527 pp. Vol. II, avec 373 fig. VIII, 579 pp. Louvain, A. Uystpruyt, 1900. Preis 30 fr.

Die Vorlesungen des seit Jahren mit an der Spitze der neurologischen Forschung stehenden, zumal den Besuchern der Anatomen-Congresse durch seine prachtvollen, überzeugenden Präparate wohl bekannten und allseits anerkannten Verfassers erscheinen nunmehr bereits zum dritten Male. Die Vorrede zur 1. Ausgabe ist im October 1893, die zur 2. im October 1896, die zur 3. im August 1899 geschrieben.

Obwohl es fast überflüssig erscheinen könnte, möchte der Unterzeichnete doch die anatomischen wie neurologischen Herren Collegen noch besonders auf diese neue Ausgabe aufmerksam machen, welche besonders wegen ihrer klaren und ansprechenden Darstellung auch für solche, welche diesem Gegenstande ferner stehen oder die sich in denselben hineinarbeiten wollen (Studirende, Aerzte), sehr nutzbringend sein dürfte. Für Deutschland und englisch sprechende Länder wäre allerdings eine Uebersetzung wünschenswert.

Betreffs der Abbildungen wäre der Verlagsanstalt für eine fernere Auflage oder eine deutsche Ausgabe statt der gewöhnlichen Zinkotypie wohl die feinere Zinko- oder Autotypie anzuraten. B.

Von Herrn Geheimrat Dr. MEYER in Dresden geht dem Herausgeber folgendes Schreiben zu:

Verehrter Herr und College!

In No. 10/11 des „Anatomischen Anzeigers“ vom 26. Februar d. J. findet sich Seite 218—219 ein nachgelassener kleiner Aufsatz von Dr. J. POHL (PINCUS): „Bemerkung über die Haare der Negritos auf den Philippinen“ abgedruckt. Ich möchte nicht unterlassen, Sie darauf auf-

merksam zu machen, daß dieser Artikel bereits im Jahre 1873 in der „Zeitschrift für Ethnologie“, Seite 155—156 unter dem Autornamen PINCUS zur Veröffentlichung gekommen ist, zwar nicht Wort für Wort in derselben Fassung, aber doch insoweit identisch, als es sich nur um redactionelle Abänderungen handelt, abgesehen von der Anmerkung, die neu ist. Ich denke mir, der Verfasser beabsichtigte, die Notiz noch anderswo zu publiciren und hat sie zu dem Zweck überarbeitet und so hinterlassen. Es ist vielleicht nicht überflüssig, hierauf aufmerksam zu machen, damit bei eventuellen Citaten in Litteraturberichten und an anderen Orten auch die Originalmitteilung zu ihrem Rechte komme, und Sie würden mich daher durch Abdruck dieser Zeilen im „Anatomischen Anzeiger“ verbinden.

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß ich in einer größeren Arbeit über die Negritos („Die Philippinen II. Negritos“: Publicationen des königlichen ethnographischen Museums zu Dresden, Band IX, 1893, IV + 92 Seiten in Folio mit 10 Tafeln) Seite 27—32 die Haare der Negritos eingehender besprochen und auf Taf. X, Fig. 7—11 welche abgebildet habe.

In vorzüglicher Hochachtung

Ihr ergebener

A. B. MEYER.

Anatomische Gesellschaft.

Angekündigte Vorträge und Demonstrationen:

- 4) Herr G. MARENGHI: Beitrag zur Kenntnis des feineren Baues der Retina.
- 5) K. v. BARDELEBEN: Bau der Spermien von Wirbellosen und niederen Wirbeltieren.
- 6) Herr ODDONO: Einige Bemerkungen über die Speiseröhre, das Duodenum und die Niere. (Mit Demonstration.)

In die Gesellschaft sind eingetreten folgende Herren: Prof. GIULIO CHIARUGI, Prof. ord. di Anatomia nell' Istituto superiore di Firenze, Prof. LUIGI DEVOTO, Prof. di Patologia speciale medica nell' Università di Pavia, Prof. ROSOLINO COLELLA, Prof. di Psichiatria nell' Università di Palermo, Dott. GIROLAMO MIRTO, Doc. di Psichiatria nell' Università di Palermo, Prof. SEBASTIANO RICHARDI, Prof. ord. di Zoologia ed Anatomia comparata nell' Università di Pisa, Prof. GIOVANNI GARIBALDI, Ord. di Anatomia topografica e chirurgica presso l' Università di Genova, Dr. FRITZ FROHSE, Volontärassistent an der anatomischen Anstalt in Berlin.

Abgeschlossen am 2. März 1900.

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.

XVII. Band.

— 17. März 1900. —

No. 15.

INHALT. Aufsätze. **Gilman A. Drew**, Locomotion in Solenomya and its Relatives. With 12 Figures. p. 257—266. — **Emil Holmgren**, Einige Worte in Veranlassung der von Prof. **ADAMKIEWICZ** veröffentlichten letzten Mitteilung. p. 267—270. — **A. Koelliker**, Zur Geschichte der Muskelspindeln. p. 270—271. — Anatomische Gesellschaft. p. 271—272. — Litteratur. p. 49—64.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Locomotion in Solenomya and its Relatives*).

By **GILMAN A. DREW**, Ph. D.,

Assistant in Zoology in the Johns Hopkins University, Baltimore, Md.

With 12 Figures.

At least three genera of apparently closely related Lamellibranchs, whose structure is generally believed to show ancestral characters, occur abundantly along the Northern Atlantic coast of the United States. These are *Nucula*, *Yoldia* and *Solenomya*.

Included among the ancestral characters by many who have written on the subject, is the modification of the foot that they describe as a “creeping sole”. This modification consists of two muscular flaps that, during development, have grown ventrally, side by side,

*) Anm. des Herausgebers. Obwohl diese Arbeit mehr zoologischen als anatomischen Inhalt hat, wurde sie wegen des allgemeinen biologischen Interesses aufgenommen.

giving the appearance of a foot that has been split. These flaps can be spread apart so that the two inner surfaces form an expanded disk.

In 1853 FORBES and HANLEY, in describing *Nucula nucleus* in their History of British Mollusca and their Shells, made the following statement. "The foot is white, and as if pedunculated and deeply grooved, so as to expand into a broad leaf-shaped disk with serrated margins: by means of this organ it can creep like a Gasteropod, and we have seen it walk up the sides of a glass of sea-water." This seems to be the only observation of the kind on record.

Soon after this account was published, WOODWARD, in his Manual of Mollusca, refers to FORBES' observation, and adds that the foot is a burrowing organ.

That the foot is a burrowing organ cannot be doubted by anyone who has studied the living animals on their native mud. That it ever acts as a creeping organ seems very doubtful to me.

The authors who have adopted the view that the foot functions as a creeping organ have, in nearly every case, had only preserved material to work upon and, perhaps, finding so many characters that seem to them to denote generalized structure, they have been over ready to explain the modification of the foot as a creeping disk.

Some Lamellibranchs are able to pull themselves over smooth surfaces by means of their foot, and even climb rather abruptly inclined planes, but my observations lead me to believe that the form and structure of foot found in this group is especially poorly adapted for such a purpose.

Nucula delphinodonta, Fig. 1, a small form, found in Northern waters, possesses a comparatively large foot that executes the movements of burrowing quite slowly. By means of it, the almost spherical shell is easily turned from one side to the other, and it not infrequently happens that, for a space of a few seconds, the shell remains wholly lifted from the bottom of the dish, balanced on the foot.

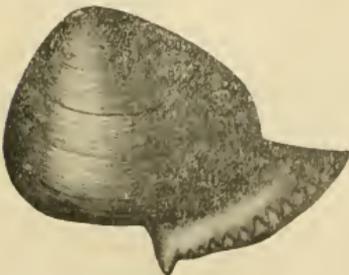


Fig. 1. *Nucula delphinodonta* seen from the right side, with the foot protruded.

This can not be considered as an act of creeping, however, for the movements of the foot are exactly the same as are used in burrowing, and the shell remains balanced only for a short time and then topples over.

So far as I have observed, the other forms are not capable of balancing themselves even for this short space of time.

The movements of burrowing, and the muscular systems, are quite similar in all three genera, and *Yoldia* will be taken as an example.

If a specimen of *Yoldia* is laid on its side in a dish of sea-water, the foot is likely soon to be thrust from between the valves of the shell, bent back beneath the valve on which the specimen is lying, the flaps spread apart, and the foot withdrawn. If these movements are made on sand or soft mud, the lower flap of the foot catches and gives the necessary purchase for the animal to right itself, that is to turn the shell on its ventral and anterior borders.



Fig. 2. *Yoldia limatula* seen from the ventral side, with the foot protruded and the muscular flaps closed together. This is the position at the end of the thrust, in the movements of burrowing.

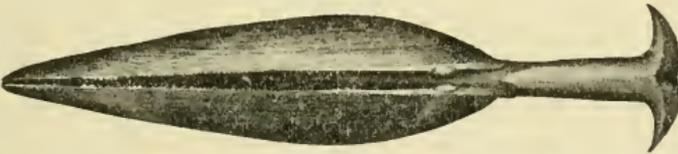


Fig. 3. *Yoldia limatula*, seen from the ventral side, with the foot protruded and the muscular flaps spread apart to form an anchor. This is the position just before the retractor foot-muscles contract.

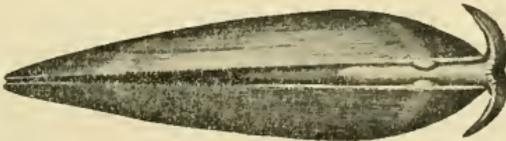


Fig. 4. *Yoldia limatula*, seen from the ventral side, with the shell drawn up to the position of the spread flaps. This is the position after the retractor foot-muscles have contracted. By closing the flaps together the foot is made ready for another thrust into the position shown in fig. 2.

The movements of burrowing consist of thrusting the closed foot far out of the shell anteriorly, Fig. 2, spreading the flaps, and with the flaps spread, Fig. 3, withdrawing it, Fig. 4. The spread flaps are closed together when they come to the margin of the shell, and the foot is ready for another thrust.

If these movements take place in mud, they will cause the animal to change its position. The closed foot is wedge-shaped, Fig. 2, and easily penetrates the mud, while the spread flaps form a very perfect anchor, Fig. 3. Anchored in this way, when the retractor muscles of

the foot contract, the shell is pulled to the position of the flaps. As repeated thrusts and retractions follow each other with great rapidity, an animal can bury itself very promptly.

After the animal has righted itself, two thrusts and retractions generally suffice to carry it beneath the surface of the mud. To what depth animals may burrow has not been determined, but when placed on seven or eight inches of mud in a glass dish, they arrive at the bottom in a very few seconds, and frequently burrow along on the glass for some distance.

As the animal normally lives with not over one-third of the posterior end of the shell above the surface of the mud, this must be an effective means of escape, as, in such a position, a single thrust and retraction of the foot will carry it beneath the surface of the mud, and once beneath the surface it would be very hard to follow it in its movements.

What special enemies these creatures have has not been determined, but it seems to be well known to observing fishermen and hunters, that flounders and cormorants feed upon them. With regard to these enemies this method of escape must be very effective.

Both *Nucula* and *Solenomya* burrow in a similar manner. The movements of *Solenomya* are quite as rapid as those of *Yoldia*. The movements of *Nucula* are quite sluggish. Both of these forms normally live entirely covered by mud or sand. *Solenomya* lives in rather hard mud, frequently very sandy mud, and, I think, keeps its burrow more or less open. *Nucula delphinodonta*, at least, lives in soft mud and wanders around in it by slow movements of the foot.

Sometimes *Yoldia* thrusts its foot from between the ventral borders of the shell valves near their posterior ends and, after spreading the flaps, makes an anterior sweep with it. This movement executed in mud would help the animal change its direction and might back it up towards the surface again. *Nucula* performs this movement with less energy, but the fused margins of the mantle of *Solenomya* interfere with its perfect performance.

Another combination of movements common with *Yoldia*, and frequently performed by *Solenomya*, are the movements of leaping.



Fig. 5. *Yoldia limatula* ready to leap. Seen from above.

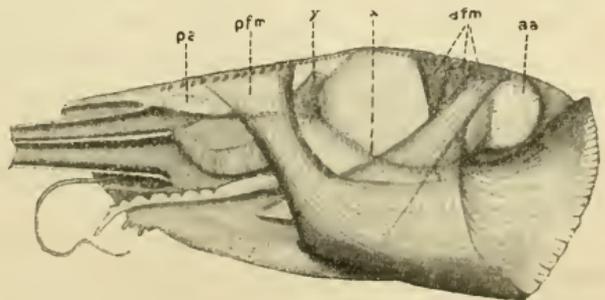
These movements are generally observed after specimens have been executing burrowing movements for sometime, in smooth bottomed

aquaria. The foot is bent back under the valve on which the specimen is lying, the flaps spread, the shell turned nearly on its dorsal border, and the expanded disk planted on the bottom of the dish, Fig. 5. The posterior foot-muscles then contract with a sudden jerk. If the foot remains firm on the disk, this results in turning the shell end for end and frequently throwing it some inches. If the shell overbalances the foot, as more frequently happens, the foot shoots anteriorly with the flaps spread, with a speed peculiar to this movement. Starting with a direct push on the bottom of the dish and followed by that upon the water, such a movement usually results in a very considerable leap; the shell being thrown posteriorly. These leaps follow each other so rapidly, that it frequently happens that the shell hardly touches bottom before another leap is made. In this case the protruded foot is bent dorsally and then makes an antero-ventral sweep, the flaps being spread at the instant the sweep begins and shut together when the foot is at its greatest protrusion.

That such movements as these are performed by animals buried in mud, seems doubtful, but a simple protrusion of the foot with the flaps spread would be of service in backing, and is probably used. It is very probable that the leaping movements are performed with effect when an animal, for one cause or another, finds itself stranded on some hard, smooth surface where the movements of burrowing are not effective. Nothing directly comparable to these movements have been observed for *Nucula* but slow thrusts, with the flaps spread, have been seen.

The muscular system by means of which the movements are performed is quite complicated. Ramifying through the body in various directions are small bundles of muscle fibres, the more prominent of which run from one side to the other.

Fig. 6. *Yoldia limatula* seen from the right side, with the right shell-valve and mantle-lobe removed. Drawn to show the muscles that attach the body to the shell. *aa* anterior adductor muscle; *afm* anterior foot-muscles; *pa* posterior adductor muscle; *pfm* posterior foot-muscle; *x* line of muscles that are attached to the shell ventral to the genital mass and liver; *y* a larger muscle, apparently in the same series with *x*.



The foot of *Yoldia*, Fig. 6, is attached to the shell by three pairs of anterior foot-muscles, by a large pair of posterior foot muscles,

and by a line of fibres extending along the ventral border of the genital mass and liver on each side. At a point anterior and lateral to the posterior foot muscles, a muscle of some prominence, apparently in the same series as the line of muscles just described, is attached to the shell.

These muscles are all more or less closely bound together by their own fibres and by interlacing fibres, so that movements occur that cannot be explained by direct pulls of one or more muscles, without constantly bearing in mind that the attachments are all along the sides of the foot, and that many, if not most of the muscle fibres pull from one part of the body wall to another, without changing the relation of the body to the shell. It should also be borne in mind that the action of the muscles upon the fluids of the body, more especially upon the fluids of the foot, is probably the principal factor in protruding the foot, and plays a very important part in other movements.

The posterior foot-muscles, Fig. 6 *pfm*, are very powerful. They are attached to the shell at the bases of the teeth just anterior to the posterior adductor muscle, and they send their fibres along the walls of the foot to its anterior and ventral borders. The muscular flaps are well supplied by fibres from these muscles. These are the principal retractor muscles.

The anterior foot-muscles, *afm*, are attached to the shell at the basis of the teeth just posterior to the anterior adductor muscle. These muscles are arranged in three pairs. The anterior pair pass posteriorly and ventrally along the sides of the foot and their fibres are distributed to its posterior portion. They would seem to aid in protruding the foot and to be especially important in executing the movement described, where the foot is protruded from between the ventral borders of the valves near their posterior ends and makes a sweep anteriorly. The middle pair pass ventrally between the pair just mentioned and their fibres are distributed to the postero-ventral portion of the foot. The posterior pair pass ventrally and anteriorly between both of the pairs just mentioned, and their fibres are distributed to the anterior and ventral portions of the foot. This includes the muscular flaps.

The line of muscles attached to the shell ventral to the genital mass and liver, *x*, together with the muscles just anterior to the posterior foot-muscles, *y*, are somewhat scattered in their distribution, but their fibres seem to form an imperfect capsule that invests the viscera.

There is still another method of locomotion to be described. *Solenomya* is able to swim quite actively. It always swims with the anterior end of the shell pointed forward¹⁾ and the movement consists of a series of short darts that remind one of the swimming of a squid. Each dart is accompanied by certain movements of the foot that are very misleading when considered by themselves.

Not infrequently²⁾ it has been supposed that the swimming is accomplished by the energetic spreading of the muscular flaps accompanied by the retraction of the foot. That the animal is able to burrow its way through water much as it burrows through mud.

Others have found that a strong stream of water is thrown from the mantle chamber through the small posterior opening at intervals corresponding to each forward dart, but the method of expelling the water seems never to have been understood.

It will be necessary to describe the structure of certain parts in order to make the mechanics of swimming clear. The shell is rather delicate and nearly cylindrical. The cuticle of the

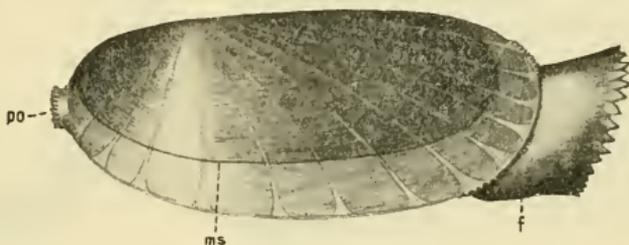


Fig. 7.

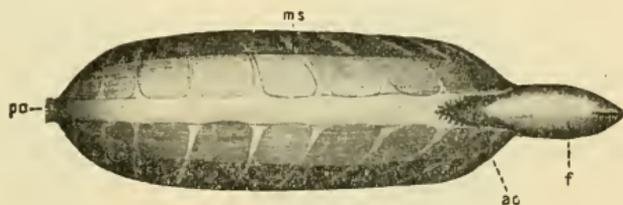


Fig. 8.

Fig. 7. *Solenomya velum*, seen from the right side, with the foot protruded. *f* foot; *ms* margin of the calcareous portion of the shell, seen through the rather transparent cuticle; *po* posterior opening of the mantle chamber. In position this opening corresponds to the siphons, but it is a single opening.

Notice the alternately thick and thin portions of the cuticle, radiating from the beaks to the free border.

The thickened portions insure great elasticity, the thinner portions allow for the plaiting that takes place when the cuticle is folded into the mantle chamber.

Fig. 8. *Solenomya velum*, seen from the ventral side, with the foot protruded. *ao* anterior opening of the mantle chamber; *f* foot; *ms* margin of the calcareous portion of the shell, seen through the rather transparent cuticle; *po* posterior opening of the mantle chamber.

1) The posterior movements of this form have been described under the head of leaping movements.

2) See: The Invertebrate Animals of Vineyard Sound and Adjacent Waters, by A. E. VERRILL and S. I. SMITH, p. 66.

shell, as a whole, is very thick and elastic and extends past the calcareous portion of the shell about one-fourth the entire width of the shell, Fig. 7. Furthermore, the cuticle is made up of alternating thick and thin portions that radiate from the beaks to its free margins. The thickened portions insure great elasticity and the thinner portions allow plaiting when the cuticle is folded.

The mantle-lobes lining the shell-valves are united along their ventral borders, Fig. 8, and leave only a small posterior opening, *po*, through which water can be forced, and a larger anterior opening, *ao*, through which the foot can be protruded.

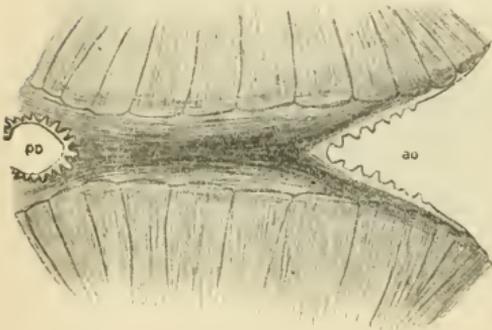


Fig. 9.

Fig. 9. Preparation of the ventral borders of the mantle of *Solenomya velum*, showing the pallial muscles. *ao* anterior opening of the mantle chamber; *po* posterior opening of the mantle chamber.

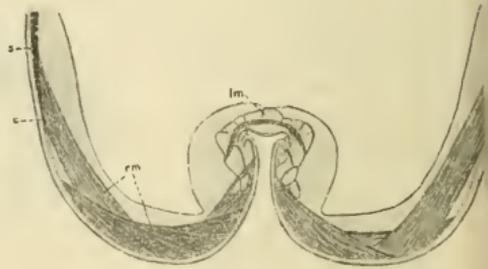


Fig. 10.

Fig. 10. Transverse section of the ventral margins of the mantle and cuticle of *Solenomya velum*, here shown partially infolded into the mantle chamber. *c* cuticle of the shell; *lm* longitudinal pallial muscle; *rm* bundles of radial pallial muscles; *s* the position occupied by the shell.

Along the line where the margins of the mantle have united, and extending some distance on either side, is a strong longitudinal muscle, Fig. 9. Around the opening through which the foot can be protruded, *ao*, and around the smaller posterior opening, *po*, this muscle spreads out to form sphincters.

The radiating pallial muscles are very strongly developed, Fig. 10 *rm*, and extend from the calcareous portion of the shell to the free margin of the cuticle. These muscles do not extend continuously from the calcareous portion to the free margin of the cuticle, but they are broken up into shorter bundles, many of which are attached to the flexible cuticle at both ends.

The foot is elliptical in cross section, and somewhat larger at its free end than it is nearer the body.

When all the muscles of the mantle are relaxed, and the foot is protruded nearly to its full extent, the anterior opening is much larger than the foot, and through it, water can freely enter the mantle chamber.

When the foot is partially withdrawn and the sphincter muscle around the opening through which it protrudes contracts, the mantle is brought in close contact with the foot, and this channel is completely obliterated.

Let us now consider how the animal forces such strong jets of water through the posterior opening of the mantle chamber.

Beginning with the animal in the condition in which it has just been described, with the anterior opening closed, a forcible contraction of both the longitudinal and radial pallial muscles takes place, accompanied by a further retraction of the foot. In this way the fused margins of the mantle and the elastic cuticle, are forced in between margins of the calcareous portion of the shell. At the same time, the adductor muscles contract and the valves are brought together so that the calcareous margins are as close together as may be without injuring the tissue between them.

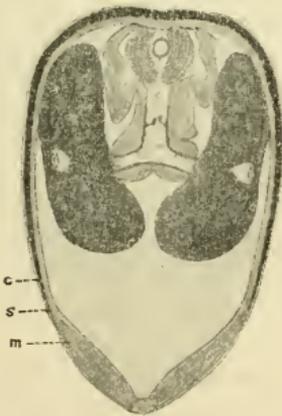


Fig. 11.

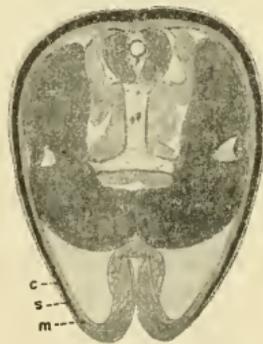


Fig. 12.

Fig. 11. Transverse section of *Solenomya velum*, taken a little anterior to the posterior adductor muscle, where the mantle chamber, when expanded, is large. The mantle chamber is here shown expanded; *c* cuticle of the shell; *s* position occupied by the calcareous portion of the shell; *m* mantle.

Fig. 12. A similar section of *Solenomya velum*, showing the mantle and shell cuticle folded into the mantle chamber.

The effect of this folding of the mantle and flexible cuticle is indicated by the two transverse sections, Figs. 11 and 12, taken through the posterior portion of an animal, where the mantle chamber, when

expanded, is quite large. By the contraction of the muscles, as described above, the mantle chamber is almost obliterated, and the water that it contained is forced through the only channel left it, the posterior opening. When the muscles relax and the foot is protruded, the elastic cuticle expands the mantle chamber to its greatest capacity, and the animal is ready to repeat the process.

The jets formed in this way follow each other rapidly, and, as each jet will send an animal more than its length, swimming is quite rapid. Animals frequently swim some feet before settling to the bottom.

Most Lamellibranchs possess the power of sending jets of water from the mantle chamber, but they generally depend entirely upon forcibly shutting the shell.

Pecten and other forms swim by this means, but in most cases it seems to serve principally to rid the mantle chamber of dirt and irritating substance. It also serves to cause a more thorough exchange of water but in most cases, where tides and currents exist, this must be of rather secondary importance. For forms that live in burrows or crevices it may be of much greater importance, as the water surrounding the animal would soon become stale and barren of food without some means of changing it, and the ordinary currents formed by cilia might not be sufficient. Other forms such as the soft shelled clam, *Mya arenaria*, have the power of forcing water from the mantle chamber greatly developed, and depend upon the contraction of muscles in the mantle as well as on closing the shell. Without some such means of getting rid of dirt that gains access to the mantle chamber, such forms, living deeply buried in rather soft mud, in shallow water, and between tides, where currents caused by tides and waves are continually stirring up the mud, would become clogged in a very short time.

Until something more is known about the life and feeding habits of *Solenomya*, we can hardly expect to know the full significance of its mode of expelling water. Very possibly the jets are of value in cleaning the mantle chamber and burrow, and the animal has made use of them secondarily as a means of locomotion.

Nachdruck verboten.

Einige Worte in Veranlassung der von Prof. ADAMKIEWICZ veröffentlichten letzten Mitteilung.

(Anat. Anz., Bd. 17, No. 2/3.)

VON DR. EMIL HOLMGREN in Stockholm.

Ganz neulich hat ADAMKIEWICZ zwei Aufsätze¹⁾ der Oeffentlichkeit gebracht, worin er deutlich hat zeigen wollen, daß meine Entdeckung von Saftkanälchen innerhalb der Nervenzelle eigentlich ihm zugeschrieben werden müsse. Er hat eine Veranlassung, mit mir zu polemisieren, aus dem Verhältnisse genommen, daß ich seine alte Entdeckung von intracellulären Blutcapillaren bestätigt habe, dabei aber gegen seine Auffassung vom Nervenzellkern als ein Hohlorgan, das mit den extracellulären venösen Bahnen in directer Verbindung stehen sollte, Stellung genommen habe.

Da die Fachgenossen gewiß ihr Urtheil über die fraglichen Entdeckungen fällen werden, ohne dabei weder von dem einen noch von dem anderen der „streitenden“ Autoren ihre Kenntniss zu holen, will ich nicht viele Worte auf eine Antwort verwenden.

So viel möchte ich indessen gleich sagen, daß meine dichten intracellulären Netze von Saftkanälchen mit den ADAMKIEWICZ'schen einfachen und gestreckt verlaufenden Blutbahnen gar nichts zu thun haben.

ADAMKIEWICZ citirt²⁾ seine eigenen Entdeckungen folgendermaßen (p. 45): „Von den arteriellen Capillaren, die man seit Menschengedenken für die letzten, in sich geschlossenen Verzweigungen der Arterien hält, fand ich, gehen im Stroma der Intervertebralganglien Capillaren zweiter Ordnung aus.“ „Solche Gefäßchen brechen durch die Kapsel der Ganglienzellen, gelangen im Kapselraum bis an den Körper der darin gelegenen Ganglienzelle, erweitern sich um dieselbe divertikelartig, überziehen sie wie ein Handschuh und verengen sich jenseits des Divertikels wieder zu einem Röhrchen, das wieder die Kapsel durchbricht und sich in eine arterielle Capillare des Stromas einsenkt. Von den Venen aber gelangt die Injectionsmasse auf quer

1) Neurolog. Centralbl., Nov. 1899. — Anat. Anz., Bd. 17, No. 2/3.

2) l. c. Anat. Anz.

durch den Kapselraum und die Ganglienzelle verlaufenden Wegen, den Centralvenen, wie ich sie genannt habe, direct in den Kern.“

ADAMKIEWICZ hat also einfache intracelluläre Blutbahnen verfolgen können, die — nach seinen ursprünglichen Angaben 1—2 in Anzahl — vom Kern aus direct durch die Zelle bis in extracelluläre Venen verlaufen. — Mit Bezug auf meine Angaben sagt ADAMKIEWICZ indessen (l. c. p. 46): „Er findet und beschreibt an und in der Ganglienzelle ein Conglomerat von Bruchstücken feinsten Gefäßchen¹⁾ und schließt hieraus, daß die Ganglienzelle ihre eigenen Gefäße besitzen müsse“. — Und so folgt: „Wie aber diese Bruchstücke zu einander gehören, wie sie sich zu einem einheitlichen Ganzen fügen und wie dieser Apparat functionirt — das läßt sich aus seinen Befunden ebensowenig feststellen, als man aus kleinen Bruchstücken eines zertrümmerten Kruges dessen Form zu reconstruiren im Stande ist, wenn man sie selbst nicht gekannt hat.“ — Mit diesem Satze hat ADAMKIEWICZ unmöglich etwas anderes meinen können, als meine Kanälchen. — Nun ist indessen meine Auffassung über die allgemeine Verteilung dieser Kanälchen durch die GOLGI'schen Chromsilberbilder wie auch durch meine folgenden Untersuchungen mit der WEIGERT'schen Elastinfärbung und durch elektrische Reizung²⁾ so gut begründet, wie es überhaupt gelingen kann. — Wie will nun ADAMKIEWICZ, der selbst nur einfache, quer durch die Zelle verlaufende Blutbahnen hat finden können, die Behauptung über meine Untersuchungen, daß ich nur einen Bruchteil seiner eigenen bezüglichen Beobachtungen wiedergefunden habe, mit seinem Zugeständnisse vereinen, daß ich jedoch ein ganzes „Conglomerat“ von intracellulären Gefäßen gesehen habe?

Daß Blutkörperchen führende Röhrchen sowohl bei Wirbeltieren wie auch bei wirbellosen Tieren hier und da die Nervenzellen durchsetzen, kann ich, die ADAMKIEWICZ'schen Befunde von einigen Säugtieren bestätigend, behaupten. Indessen muß ich diesen Befund nur als ein vergleichsweise seltenes Ereignis betrachten und kann deshalb diesem Verhältnisse keine tiefgehendere Bedeutung zuschreiben.

Hat ADAMKIEWICZ besser als ich durch seine Injectionen der Blutgefäße den Einblick in die circulatorischen Verhältnisse der Nerven-

1) Gesperret von mir.

2) Die Untersuchungen mit der WEIGERT'schen Methode und mit Elektrizität sind jedoch nach den fraglichen Aufsätzen von ADAMKIEWICZ veröffentlicht (Anat. Anz., Bd. 17, No. 6/7).

zelle gefördert, da ich doch habe zeigen können, wie äußerst zahlreich die Saftkanälchen in der That sind und wie sie sich verändern im Zusammenhange mit verschiedenen Activitätszuständen? — Sind wir gerecht, so hat ADAMKIEWICZ seit 13 Jahren einen Befund von Blutgefäßen innerhalb der Nervenzelle gemacht, von dem er eben nun so viel spricht, weil ich seine, obwohl — so weit ich sehen kann — nicht allzu bedeutungsvolle, Entdeckung habe „ausgraben“ können. Ich habe dagegen gefunden, daß der GOLGI'sche „apparato reticolare“ in der That einem Lymphspaltennetze entspricht, von dem ADAMKIEWICZ bisher keine Ahnung gehabt hat.

Es muß wohl Jedem ziemlich eigentümlich vorkommen, daß ADAMKIEWICZ während der letzten 13 Jahre nicht mit anderen, modernen Fixirungs- und Färbungsmethoden seinen Befund zu constatiren versucht hat, da man seine bezüglichen Angaben wenig beachtet hat. Warum kommt er jetzt nun mit seinen Versuchen, den Wert meiner Befunde zu verringern, da ich doch gegen ADAMKIEWICZ gar nichts anderes gethan habe, als vermitteltst anderer Methoden, als der von ADAMKIEWICZ benutzten, seine Angaben von intracellulären Blutgefäßen zu bestätigen. Daß ich an seine Auffassung vom Zellkern nicht glaube, das muß gewiß an der Hand unserer heutigen Erfahrungen eher als ein Verdienst, als ein Fehler betrachtet werden. Hätte er nicht so starr an seinen Injectionsbildern festgehalten, so hätte er vielleicht seiner merkwürdigen Auffassung von dem Nervenzellenkern selbst vermeiden können. — ADAMKIEWICZ sagt (l. c. p. 48): Es ist „schon für den geübten Mikroskopiker ganz unmöglich, die Natur“ . . . „der Extravasate (sc. bei Injection) zu verkennen“. Daß dies jedoch nicht immer so leicht zu sein scheint, lehren uns vielleicht am besten die streitigen Meinungen, die auf Grund der Befunde an injicirten Milzen aufgetreten sind, — ob nämlich ein intermediärer Kreislauf existire oder nicht. Auch der geübteste Mikroskopiker kann gewiß durch injicirte Präparate irregeleitet werden.

ADAMKIEWICZ citirt auch STUDNIČKA, der seine Entdeckung hat bestätigen können. Ich verstehe jedoch nicht, wie ADAMKIEWICZ dabei rännonirt hat. STUDNIČKA bestätigt meine Befunde von „Kanälchen“ und fügt hinzu (p. 40): . . . „daß auch die Befunde von ADAMKIEWICZ für die Existenz von intracellulären Gängen in Ganglienzellen sprechen“. Nun ist dieser verdienstvolle Forscher der Meinung, daß diese Gänge ursprünglich durch Confluenz autochthoner Alveolen zu Stande kommen sollten. Meint ADAMKIEWICZ, in Uebereinstimmung mit STUDNIČKA, daß seine intracellulären Blutgefäßbahnen ähnlicher Herkunft seien?

ADAMKIEWICZ sagt: „so zweifle ich denn nicht, daß HOLMGREN,

der sich erst am Anfang meines Weges befindet, auch das Endziel desselben erreichen wird“ Da es hierbei um Blutgefäße handelt — und es kann natürlicherweise niemals von anderen Dingen die Rede sein, da ADAMKIEWICZ seine Ergebnisse ausschließlich durch Injection der Art. vertebralis erzielt hat — und ich die bezüglichen ADAMKIEWICZ'schen Entdeckungen schon bestätigt habe, kann ADAMKIEWICZ mit dem „Endziele“ nichts anderes meinen, als daß ich endlich seiner Auffassung vom Kern als ein venöses Hohlorgan beitreten werde. — Ich hoffe jedoch, daß meine Objectivität mich vor solchen Irrtümern bewahren wird.

ADAMKIEWICZ sagt (Anat. Anz., p. 46): „Ich habe nie, wo es die Wahrheit gilt, Rücksichten auf mich genommen.“ — Wenn alle Autoren so räsonnirten, würde gewiß jeder Streit von der fraglichen Art ganz wegfallen.

Stockholm, Februar 1900.

Nachdruck verboten.

Zur Geschichte der Muskelspindeln.

VON A. KOELLIKER.

In einer soeben erschienenen Arbeit über die Muskelspindeln von Dr. JULIUS BAUM (Anatomische Hefte von FR. MERKEL und R. BONNET, Heft 42/43) wird auf p. 285 erwähnt, RAMÓN habe die motorischen Endplatten der Muskelspindeln als erster beobachtet, und hierbei mein Name als Autorität genannt, zugleich aber bemerkt, man wisse nicht, wo diese Beobachtung mitgeteilt sei. Hätte mein Schüler, Herr Dr. BAUM, mich gefragt, so hätte ich ihm gesagt, daß die Angaben von RAMÓN sich finden in der Rivista trimestrial de Histologia normal y patol., No. 1, Mayo 1^o, 1888, unter dem Titel: „Terminaciones en los husos musculares de la rana.“ Weiter abgedruckt sind dieselben samt der sie begleitenden Figur, der ersten, die eine Muskelspindel des Frosches mit dem sensiblen und motorischen Nerven darstellt, in der Rivista trimestrial micrográfica, T. 2, 1897, p. 181—185 mit einigen Zusätzen, und in Il Sistema nervioso del hombre y de los vertebrados, 2^o Fasc. (Julio de 1898), auf p. 403. In den beiden letzten Mitteilungen werden die unabhängig von den seinen gemachten Erfahrungen von KERSCHNER erwähnt und zugleich auf die übereinstimmenden Beobachtungen von RUFFINI und SIHLER aufmerksam ge-

macht. In seinen neueren Arbeiten erwähnt RAMÓN, daß es ihm in neuerer Zeit geglückt sei, mehrere motorische Endigungen an den Muskelspindelfasern zu finden und bei den sensitiven Nervenenden ein Eindringen derselben zwischen die einzelnen Muskelfasern und Umschlingungen derselben durch Spiraltouren, wie schon RUFFINI solche gesehen.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft ist eingetreten: Dr. ALESSANDRO GHIGI, Zoolog. Institut, Bologna.

Angekündigte Vorträge und Demonstrationen:

- 7) Herr A. v. KOELLIKER: Ueber die Nervenenden in den Muskeln und an den Capillaren nach eigenen und nach neuen Beobachtungen von Dr. CH. SIHLER, Cleveland, Amerika.
- 8) Herr GHIGI: Sulla dentatura dei Tapiridi.
- 9) Herr KOLLMANN: a) Demonstrationen über die Entwicklung der Milz.
b) Desgl. über die Entwicklung der Placenta.

Beiträge¹⁾ zahlten die Herren: HASSE, TORNIER, MARCHAND, ZAJER, V. SCHMIDT 0. 1, LUDWIG, BENDA 9—2, BUGNION, ECKHARD 9, S. MAYER, TSCHAUSSOW, ARNSTEIN 0. 1, PETER, TUCKERMAN, MÖBIUS, HOYER sen. und jun., GEGENBAUR, ZINONE, LUIGI SALA, TRICOMI, DE GAETANI, CAMERANO, GIGLIO-TOS, NOBILI, BERTOLDO, COGNETTI, FRASSETTI, RUFFINI, COGGI, TIRELLI 0. 1 (12 M.), R. VIRCHOW 7—0, SPANDOW 8—0, KARG 7—0, KÜSTNER 7—0, FROHSE, v. MICHEL 7—0, APOLANT 8—0, GRUBER 7—0, GRIESBACH 9. 0, LUEHE 7—0, GILSON 7—0, KOPSCH 9. 0, THOMÉ 0. 1, HEIDER 7—0, CAPOBIANCO, EMERY, C. MARTINOTTI 0. 1 (12 M.), G. MONDIO, VILLIGER 7—0, ZAHN 7—0, GRASSI, EBERSTALLER 7—0, LUBOSCH 9. 0, THILENIUS 7—0, BIANCHI 7—0.

Ablösung der Beiträge durch einmalige Zahlung von 60 M. bewirkten die Herren: MONTI, VALENTI (50 M.), SMIDT, HENNEBERG.

Ausgetreten sind die Herren: KILLIAN, KRASKE, KROMPECHER, v. RECKLINGHAUSEN, SCHRUTZ, SOMMER, ZIEGENHAGEN, KLEMENSIEWICZ.

1) Wo keine Ziffer hinter dem Namen steht, bedeutet dies: 1900.
7, 8, 9 = 1897, 1898, 1899; 0 = 1900, 1 = 1901 u. s. w.

Rückständig sind noch mit Zahlung von Beiträgen die Herren: BENDTSEN 7—9, BERTELLI 9, BRANDT 5—9, CAJAL 7—9, KASTSCHENKO 6—9, MANN 9, MILLER 7—9, E. MÜLLER 9, OSAWA 9, OTIS 8 u. 9, PRICE 7—9, SALVI 9, STERZI 9, TOLMATSCHEW 92—9, WINDLE 7—9 — wozu noch die Beiträge für 1900 kommen.

Den Beitrag für 1900 wird der Unterzeichnete entweder in Pavia entgegennehmen oder in den folgenden Monaten einziehen.

Der Schriftführer:
KARL V. BARDELEBEN.

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 14. März 1900.

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.

XVII. Band.

31. März 1900.

No. 16 und 17.

INHALT. Aufsätze. Nils Sjöbring, Ueber das Formol als Fixierungsflüssigkeit. Mit 3 Abbildungen. p. 273–304. — Albrecht Bethe, Einige Bemerkungen über die „intracellulären Kanälchen“ der Spinalganglienzellen und die Frage der Ganglienzellenfunction. Mit 3 Abbildungen. p. 304–309. — H. K. Corning, Ueber die Färbung des „Neurokeratinnetzes“ in den markhaltigen Fasern der peripheren Nerven. Mit 2 Abbildungen. p. 309–311. — C. M. Child, A Specimen of Nais with bifurcated Prostomium. With 1 Figure. p. 311–312. — G. H. Parker, Note on the Blood Vessels of the Heart in the Sunfish (*Orthogoriscus mola* LINN.). With 1 Figure. p. 313–316. — E. V. Wilcox, Human Spermatogenesis. p. 316 bis 318. — Anatomische Gesellschaft. p. 319–320.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber das Formol als Fixierungsflüssigkeit.

Allgemeines über den Bau der lebenden Zellen¹⁾.

Von Dr. NILS SJÖBRING in Lund (Schweden).

Mit 3 Abbildungen.

Die Urteile der Autoren über das käufliche Formaldehyd als Fixierungsmittel lauten im allgemeinen nicht sehr günstig, wenn sie auch nicht von allen so absprechend formuliert werden, wie HOYER, BOLLES-LEE, TELLYESNICZKY u. A. es thun, die in mehr oder weniger expressiven Worten das Formol resp. Formalin in starken wie in schwachen Lösungen für ungeeignet zur feineren Conservirung der Zellen erklären.

1) Vorgetragen mit Demonstration von mikroskopischen Präparaten in Lunds Läkaresällskap, Sitzung vom 23. Februar 1897.

Dieses strenge Urteil hat aber das Formol bei weitem nicht verdient, und ich kann es nicht anders verstehen, als daß die betreffenden Autoren den kleinen Griff nicht gefunden haben, der die ausgezeichnete Fixirung des Gewebes durch das Formol enthüllt.

Es soll hier besonders von dem Formol die Rede sein, das mir immer die besten Resultate gegeben hat. Bekanntlich kommt die wässerige Formaldehydlösung unter zwei Benennungen im Handel vor: als Formol, geliefert von der Firma Meister, Lucius & Brünning, Höchst a. Main, und als Formalin von der Chemischen Fabrik auf Actien (vorm. Schering), Berlin. Der Einfachheit wegen haben verschiedene Autoren vorgeschlagen, von diesen Benennungen in der Histologie abzusehen und anstatt deren nur von Formaldehyd zu sprechen, und es wäre nichts dagegen einzuwenden, wenn die beiden Präparate in ihren Wirkungen gleichzustellen wären. Dies trifft aber nach meinen Erfahrungen nicht zu, ohne daß ich doch eine Ursache des verschiedenen Verhaltens anzugeben vermag, die wohl in einer verschiedenen Darstellungsmethode der Präparate liegen mag. Das Formalin scheint nämlich für histologische Zwecke nicht so geeignet zu sein.

Das Formol also ist nur als Fixirungsmittel zu brauchen, es härtet das Gewebe nicht — zwei Begriffe, die wir streng auseinanderzuhalten genötigt sind, was nicht von allen Autoren anerkannt wird (cf. F. BLUM, TELLYESNICZKY u. a.). Mit der Fixirung erstreben wir, die vitale Organisation so weit wie möglich unverändert in ihrem momentanen Zustand festzuhalten — bei der Härtung beabsichtigen wir, dem Gewebe eine feste Consistenz zu geben, so daß seine Bestandteile in den anzuwendenden Reagentien unlöslich und unwandelbar bleiben, und wenn die Fixirungsmittel manchmal auch das Gewebe härten und vice versa, so folgt daraus nicht, daß die Begriffe Fixirung und Härtung einander decken. Erinnern wir uns nur an die bekannte Thatsache, daß Sublimat oder Pikrinsäure, die beide in der Histologie als Fixirungsmittel vielfach Verwendung finden, die Gewebsbestandteile nicht unlöslich machen, sondern, um dies zu erreichen, sind wir genötigt, das fixirte Gewebe nachher direct in starken Spiritus zu übertragen — zu härten —, weil sonst sowohl die Färbbarkeit leidet, wie die morphologische Structur verändert wird. Ebenso liegen die Verhältnisse bei der Formolfixirung. Um hier die fixirten Eiweißverbindungen unlöslich zu machen, müssen wir das Material 48 Stunden oder länger¹⁾ unmittelbar in Alkohol

1) Es gilt diese Angabe nur für Säugetiergewebe im Allgemeinen. Für wasserreiche Gewebe wie für niedere, besonders im Wasser lebende

von 95 Proc. nachhärten; und wahrscheinlich ist die Ursache der ab-sprechenden Urteile der Autoren darin zu suchen, daß sie die Empfindlichkeit des fixirten, aber nicht gehärteten Objectes Wasser und anderen Reagentien gegenüber nicht berücksichtigt haben.

Es ist eine äußerst delicate Aufgabe, die eine Fixirungsflüssigkeit zu erfüllen hat, wenn sie tadellos wirken soll. Sie darf weder die Zellenbestandteile auflösen, in welchem Falle die morphologischen Structuren einfach eliminirt werden; noch weit weniger darf sie das Eiweiß coaguliren, weil dann Zerrbilder entstehen, aus denen die wahren Structuren nicht oder nur annäherungsweise herauszulesen sind, sondern wir müssen an sie die Anforderungen stellen, daß sie das Protoplasma morphologisch vollkommen unberührt läßt, nur chemisch (oder vielleicht physikalisch) insofern verändert, daß es auch in der nachher zu verwendenden Härtingsflüssigkeit seine Structur beibehält. Eine solche Einwirkung hat eben das Formol schon auf einige im Leben flüssige Bestandteile des Gewebes, wie auf eiweißreiche Transsudate, auf Blutserum unter gewissen Umständen u. s. w., die vollkommen unverändert bleiben und wie vorher ganz homogen sind, nur unlöslich gemacht worden sind, und so wirkt es allem Anschein nach auch auf das Zellenprotoplasma ein.

Welcher Art eine derartige Einwirkung sei, kann man sich kaum vorstellen; daß aber eine Oxydation dabei mitwirken muß, ist anzunehmen in Anbetracht der Osmiumfixation lebender Structuren, die wohl hauptsächlich auf die stattfindende Oxydation zu beziehen ist. Für die Annahme, daß die Formolfixation in chemischer Hinsicht mit der Osmiumfixation übereinstimmt, läßt sich verwerthen, erstens, daß die Bilder, die stärkere Formollösungen bewirken, wie u. a. BOLLES-LEE hervorhebt, sehr mit den Osmiumbildern übereinstimmen, und zweitens die Thatsache, daß die Osmiumsäure in den Mischungen mit Bichromat (GOLGI z. B.) sich mit gleichem Erfolg durch das Formol ersetzen läßt (HOYER, LACHI, DURIG, KOPSCH u. A.). Noch eine und, wie es mir scheint, entscheidende Bestätigung der Annahme einer oxydirenden Einwirkung des Formols geben die Fixirungsbilder im Protoplasma ab, indem deren Uebereinstimmung mit den Methylalkoholbildern (ROTHSTEIN, ALTMANN u. A.) nicht zu verkennen ist. Die Formolfixation muß ich also als eine Oxydation mit Einwirkung von Methylalkohol in statu nascenti bezeichnen, in der das Form-aldehyd mit Wasser unter Abspaltung von einem Molekül Sauerstoff in

Tiere ist die optimale Stärke des Alkohols zu erproben. Für *Anodonta* ist beispielsweise das Optimum auf etwa 50-proc. Spiritus anzusetzen.

Methylalkohol nach der Formel $\text{CHOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{OH} + \text{O}$ reducirt wird, gegenüber den Ansichten, die F. BLUM über die Formolwirkung vertritt, nach denen das Formaldehyd unter Wasserabspaltung die Eiweißkörper decomponirt mit der Bildung unlöslicher Methylenkörper der Amidogruppen oder Hydroxylgruppen des Eiweißmoleküls.

Nach den obigen Ausführungen ist die erste Bedingung für eine zweckentsprechende Fixirungsflüssigkeit, daß sie mit dem Protoplasma annäherungsweise isoton sein muß. Die Spannung der Fixirungslösungen hat bisher nur wenig Berücksichtigung gefunden, und sie hat wahrscheinlich auch nicht so viel zu bedeuten bei den sauren oder coagulirenden Fixirungen, wie bei den morphologisch weniger eingreifenden neutralen, wo man ihre Bedeutung nicht verringern darf, wie aus den Untersuchungen von HEDIN u. A. zu entnehmen ist. Für das Formol im Vergleich mit dem Organgewebe der Säugetiere läßt sich die Isotonie auf 8—10-proc. Formoldehyd (1 Form. ven. + 4 aq.) empirisch bestimmen. Doch scheint es, als ob nicht alle Gewebe wie auch nicht alle Bestandteile eines Gewebes dieselbe Spannung besäßen, warum für einzelne Zwecke in derartigen Fällen die optimale Concentration besonders zu erproben ist.

Für das Säugetiergewebe im Allgemeinen gestaltet sich die Anwendung des Formols in Kürze folgendermaßen: Fixirung in Formol 1 : 4 aq. 48 Stunden oder längere Zeit; directes Ueberführen in Alkohol von 95 Proc. zum Nachhärten wenigstens 2 Tage lang.

Die Bilder, die wir in dem so behandelten Materiale von dem feineren Bauverhältnisse der Zelleiber erhalten, geben die schönste Bestätigung der objectiven Befunde ALTMANN's, wie andererseits der auf anderem Wege gewonnenen Resultate JULIUS ARNOLD's; und sowohl die Art und Erscheinung der Fixirungsbilder selbst, wie auch der Vergleich derselben mit den thatsächlichen Ergebnissen der Untersuchungen des letztgenannten Forschers stellt die wahrhaft vitale Natur der erscheinenden Structuren unwiderleglich fest.

Weiter sind die ruhenden Kerne, die roten Blutkörperchen, die Kittleisten zwischen den Epithelzellen, das Fibrin und die fibrinoide Degeneration des Bindegewebes, das gelatinöse und die anderweitigen eiweißreichen Exsudate — ja, fast alles, was wir in dem Gewebe darzustellen wünschen, ist in ausgezeichneter Weise conservirt in einer Form, die sich fast überall sicher als die vitale herausstellt.

Die metakinetischen Phasen der Mitose von dem ausgebildeten Monaster ab machen von dieser Regel (scheinbar?) eine Ausnahme,

indem die Schleifen sich oft als stärker lichtbrechende, gröbere Massen präsentiren, die bei weitem nicht so zierlich hervortreten wie beispielsweise in FLEMMING-Präparaten. Diese Bilder möchte ich jedoch kaum als einen wahren Mangel in der Fixirung betrachten, die auf eine Verklumpung der Schleifen zurückgeführt werden dürfen, sondern diese Erscheinung beruht meines Erachtens darauf, daß eine die Schleifen vital umgebende, achromatische Schicht mitfixirt ist. Für das Nervengewebe scheint das Formol nicht besonders geeignet zu sein.

Auf das Material sind des weiteren alle unsere üblichen, allgemeinen und differentiellen Färbungsmethoden anzuwenden, nur muß man im Auge behalten, daß dessen Färbbarkeit im Vergleich mit Sublimat- oder Alkoholmaterial verringert ist, so daß man stärker, nötigenfalls unter Erwärmung färben muß. Für einzelne Zwecke bewährt es sich, die auf den Objectträger geklebten, wasserfixirten Schnitte vor der Färbung in 1-proc. Chromsäure oder in 5-proc. Bichromat zu beizen. Auch Bakterienfärbungen gelingen; die Tuberkelbacillen aber nicht so leicht und sicher wie in Alkoholmaterial.

Einige Färbungsmethoden verdienen ihrer allgemeineren Verwendbarkeit wegen in dem von mir angewandten Verfahren eine besondere kurze Erwähnung. An erster Stelle kann ich HEIDENHAIN's Eisenalaunhämatoxylin nennen, das hier wie überall ausgezeichnete Dienste leistet. Es gehört mit zu dem Besten unserer Methodik. Für dieses Material habe ich es vorteilhaft gefunden, die Methode ein wenig zu modificiren, nämlich derart, daß ich sämtliche Reagentien in stärkeren Lösungen verwende: Eisenalaun zur Beizung in 5-proc. Lösung, 3-stündige Einwirkung — zur Abfärbung und Differenzirung in derselben Stärke oder zur Hälfte mit Wasser verdünnt. Hämatoxylin in concentrirter Wasserlösung — 1-stündige Färbung unter zweimaliger Erwärmung über der Flamme, bis Dämpfe aufsteigen. Die Farbe greift während des Erkaltens des Präparates am stärksten ein. Als Vorfärbung habe ich benutzt: 1) Blau-Anilin (GRÜBLER) in zur Hälfte mit Wasser verdünnter concentrirter Lösung in 50-proc. Spiritus. Die Farbe wurde 1890 von der Firma bezogen und leistet in jeder Hinsicht Ausgezeichnetes. Die später von derselben Firma gelieferten, verschiedenen blauen, wasserlöslichen Farbstoffe haben mir keine brauchbaren Resultate geliefert; indessen habe ich 2) in Krystallviolett einen Farbstoff gefunden, der den vorigen ersetzen kann — 1-proc. Lösung in 50-proc. Alkohol. Leistet für die Darstellung der Zellstructuren ebensoviel wie 1). Nach der Differenzirung bewährt es sich, in Orange G (GRÜBLER) oder Eosin (Wasserlösung) nachzufärben. Sehr schöne, distincte Färbung der meisten Granula-

arten. Bordeaux R ist bei dem Materiale nicht so gut verwendbar, wie bei Sublimat- oder Alkoholmaterial. Eine weitere Methode, die in mehreren Fällen, wo das Eisenhämatoxylin versagte, gute Resultate gab, ist Anilinwasserfuchsin — Blau-Anilin — Lugol. In den Magendrösen beispielsweise werden nach dieser Behandlung in den Belegzellen die kleineren, centralen Granulationen blau, die größeren, secretionsreifen aber rot gefärbt. Auch EHRlich's Triacidlösung giebt besonders in zellig infiltrirtem Bindegewebe manchmal gute Bilder, ist jedoch launenhaft. Die Färbung muß unter Erwärmung mit der Stammlösung sehr stark gemacht werden: Aufsaugen der Farbe mit Fließpapier, Abfärben in 95-proc. Alkohol; die Bilder werden nach der Reaction (sauer, neutral oder alkalisch) des Alkohols verschieden: Bindegewebszellengranulationen, wie neutrophile und eosinophile Granulationen, Plasmazellengranula, Klasmatocytengranula. Für die alleinige Darstellung der neutrophilen Granulationen ist eine schwach sauer gemachte Alkaliwasserblaulösung wohl geeignet.

Auf eine detaillirte Beschreibung der gestreiften verschiedenen Färbungen kann ich wohl verzichten. Auf einen bestimmten Procentgehalt der Färbeflüssigkeiten kommt es nicht viel an, und die Färbungsdauer u. s. w. ergibt sich für den Geübten von selbst.

Die erwähnten Färbungen und ihre angedeuteten Leistungen mögen genügen, um zu zeigen, wie vieles in dem Materiale erhalten und in differenter Färbung darzustellen ist. Und in dieser Hinsicht geht dieses Verfahren allen unseren übrigen Methoden weit voran. Ein anderes Hauptverdienst, das überaus hoch zu schätzen ist, ist die Exactheit der Methode. Jeder physiologische Functionszustand der (Drüsen-)Zelle wird genau erkennbar fixirt, und weiter giebt die Methode Ausschlag in morphologischer oder tinctorieller Beziehung nach jeder nicht allzu geringfügigen pathologischen oder postmortalen Veränderung der Zellen. Besonders für die Pathologen ist diese Eigenschaft des Verfahrens von höchster Bedeutung, und es wird uns um so willkommener sein, als es eine große Lücke in unserer Technik auszufüllen scheint. Was die FLEMMING'sche Flüssigkeit für das Studium des Zellkernes gebracht hat, dasselbe verspricht das Formol für den Zelleib und damit für die Cellularbiologie resp. Cellularpathologie, in die Methode durch ihre Einfachheit und Exactheit einen näheren Einblick erst ermöglicht. Den Pathologen erlaube ich mir jedoch dringend zu

empfehlen, sich in erster Linie mit der Zellenmorphologie unter allen normalen und postmortalen Zuständen der Zelle recht wohl vertraut zu machen, bevor sie die Methode in der Pathologie verwenden; sonst werden Täuschungen unvermeidlich. Die Methode ist haarscharf, deswegen muß man sie aber nur mit aller Vorsicht handhaben. Dieses Lobreden mag vielleicht zu enthusiastisch scheinen, jedoch ein jeder, der die Leistungen des Verfahrens kennen gelernt hat, wird mir gewiß beistimmen.

Um ein Beispiel für die Empfindlichkeit der Methode zu nennen — aber auch als Warnung — will ich erwähnen, daß man die mit diesem Verfahren auf die Cellularphysiologie hin zu untersuchenden Tiere nicht mit Chloroform töten darf, weil dann die Färbbarkeit der roten Blutkörperchen in Eisenhämatoxylin vermindert wird und auch die Zellgranulationen (vor allem in der Leber und in dem Knochenmark) wohl erkennbare Veränderungen erleiden; Kaninchen sind deshalb immer mit Nackenschlag, Mäuse durch Abschneiden des Kopfes mit einer Scheere zu töten u. s. w.

Zumal gilt das Lobreden einer Methode, die Bilder von den Zell-structuren giebt, mit denen die größte Zahl der Forscher schon fertig geworden ist. Will doch FLEMMING in seiner vor kurzem erschienenen Eröffnungsrede der 13. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Tübingen, Mai 1899, anläßlich der Arbeit ARNOLD's „Ueber Structur und Architectur der Zellen“ die Lehre von dem granulären Bau der Zelle schon als eine „Körnchenepisode“ in der Geschichte verweisen, indem er auf die FISCHER'schen Untersuchungen und deren Ergebnisse hinweist. Es mag sich dieses Urteil doch als verfrüht herausstellen, insoweit damit die Lehre von einem granulären Bau des Protoplasmas im Allgemeinen gemeint ist; die Theorien ALTMANN's aber haben mit der vitalen Zellstructur als solcher nichts zu thun, und will man jene schon als eine „Episode“ bezeichnen, so habe ich dagegen eigentlich nichts einzuwenden.

Es werden jetzt so oft die Untersuchungen von FISCHER gegen die Granulalehre hervorgehoben, daß man fast glauben könnte, daß er besonders für den filaren Bau des Protoplasmas eingetreten wäre. Im Gegenteil findet man jedoch, daß FISCHER eigentlich Skeptiker ist, daß er aber gerade die Gerüst- und Netzstructuren als Geringungsbildungen aufführt, von denen er besonders die Archiplasmastrahlungen — eine Hauptposition der Gerüstlehre — im Verdachte hat, ja er bezeichnet sie fast ausdrücklich als Artefacte, während er von den Granula gesteht, daß solche vital vorkommen und daß

die ALTMANN'schen Granula ihrer Hauptmasse nach sicher nicht als Gerinnungsproducte anzusehen sind¹⁾. Von dem FLEMMING'schen Chromosmiumsäuregemisch wiederum sagt FISCHER²⁾, daß „FLEMMING's Mischung kein unfehlbares Fixirungsmittel ist, sondern daß sie erst recht geeignet ist, Artefacte zu erzeugen“. Man kann, wie ersichtlich, Verschiedenes in jenem Buche lesen, und von den darin enthaltenen Ergebnissen können Waffen ebensowohl gegen diese wie gegen jene Ansichten herangeholt werden. Auf die in mehrerer Hinsicht so interessanten Ergebnisse des Autors kann ich hier nicht eingehen, nur möchte es nicht unerwähnt bleiben, daß mir die Versuche ihre eigentliche und hauptsächlichste Bedeutung für die Zellenlehre darin zu haben scheinen, daß sie die Aufklärung der chemischen und physikalischen Vorgänge bei der Bildung der granulären und faserigen Structuren der Zelle in vivo anbahnen, viel mehr als für die Annahme, daß diese oder jene Structuren im fixirten Zelleibe Artefacte seien.

Die Ansichten von dem Bau der Zellen stehen bekanntlich einander noch schroff gegenüber, und wir können wenigstens 3 (nach FLEMMING), vielleicht eher 4 (indem die REINKE-WALDEYER'sche Lehre, wie es mir scheint, so viel Eigentümliches hat, daß sie wohl mit dem ihr Verwandten den Namen einer besonderen Lehre verdient) verschiedene, diesbezügliche Lehren aufzählen, die alle Allgemeingiltigkeit beanspruchen. Diese verschiedenen Anschauungen unter den namhaftesten Forschern, zumal sie sich zum großen Teil auf dieselben Zellen berufen, scheinen augenblicklich ganz rätselhaft, erklären sich aber ungezwungen, wenn man berücksichtigt, daß unsere Kenntnisse von dem Bau der lebenden Zellen hauptsächlich nur durch das Studium des fixirten Gewebes gewonnen wurden. Denn die Untersuchung lebender Zellen läßt nur Bruchstücke des Zellenbaues erkennen, weil bekanntlich die geringfügigen Lichtbrechungsunterschiede einer eingehenderen Beobachtung hinderlich sind, und auch die Secretionserscheinungen gefärbter Substanzen gestatten keinen näheren Einblick in die Zellstructuren. Sieht man nun aber, wie jeder Forscher mit Vorliebe seine Fixirungsmethode anwendet und aus den sich ihm so darstellenden Structuren des weiteren seine Zellenlehre aufbaut, so wird es verständlich, wie so viele Anschauungen über denselben Gegenstand obwalten können.

Welche Ansicht aber die Autoren auch verteidigen, so betrachten sie fast immer die Zellstructuren als etwas Unwandelbares, Dauerndes,

1) l. c. p. 306.

2) l. c. p. 28.

die unter allen physiologischen Phasen des Zellenlebens dieselben bleiben, auch wenn sie noch so gern eingestehen, daß das Protoplasma eine festweiche, fast flüssige Masse ist, die eine Verschiebbarkeit ihrer einzelnen Teile innerhalb weiter Grenzen gestattet. Die Zelle wird fast immer als fester Körper gedacht, dem wohl Contractilität und Elasticität zukommt, der sonst aber in seinem Bau keinem Wechsel unterworfen ist.

Bei keiner Lehre tritt die starre Auffassung von dem Zellenbau so scharf hervor wie in der Fadengerüstlehre. Diese fußt vor allem auf den Bildern, die die sauren Fixirungen geben, besonders Sublimat und Chromosmiumessigsäure, die bekanntlich von den functionellen Veränderungen in dem Zelleibe fast nichts erkennen lassen. Als besondere Belege für die lebensgetreue Fixirung der Structuren werden die verschiedenen, schon im Leben sichtbaren Fadengebilde, die Bindegewebs-, Muskel- und Nervenfibrillen, die kinetischen Fadenstructuren u. s. w. angeführt. Das Gemeinsame in der Lehre ist die Annahme, daß der Zelleib aus einzeln laufenden oder zu Netz- oder Gerüstwerk vereinigten Fäden aufgebaut ist, die die eigentlichen Structurelemente des Protoplasmas seien. In den Maschen des Netzwerkes ist eine mehr formlose Masse eingeschlossen, in der man nicht selten Körner findet, die doch nur als passive meta- oder paraplastische Einschlüsse betrachtet werden. Während nach den meisten Autoren die Fasersubstanz das hauptsächlich vitale, contractile Element der Zelle ist, verlegen einige diese Eigenschaften in die Zwischensubstanz (LEYDIG, SCHÄFER GRIESBACH u. A.). Die betreffenden Structuren wurden zuerst von FROMMANN in der Zelle beschrieben, und später wurde die Lehre von FLEMMING, KLEIN, HEITZMANN, VAN BENEDEN, CARNOY, HEIDENHAIN, v. KOSTANECKI, BALLOWITZ, BENDA u. A. ausgebildet und als die „Fadengerüstlehre“ (FLEMMING) bezeichnet, zu der sich jetzt die weitaus größte Zahl der Forscher bekennt.

An zweiter Stelle führe ich als die „eklektische“ Lehre die von KOELLIKER, HENNEGUY, GALEOTTI, REINKE, WALDEYER, SCHLATER u. A. an, die aber wiederum in einzelnen Punkten auseinandergehen. Nach WALDEYER, der sich im Ganzen dem granulären Bau des Zelleibes zuneigt, besteht das Protoplasma aus einer structurlosen Grundsubstanz, in die gröbere und feinere, unter sich verschiedene Granula eingelagert sind. Die gröberen Granula sind Producte der Grundsubstanz, die sich je nach ihrer Art des weiteren in Fettkügelchen, Glykogenkörner, Secrettropfen u. s. w. umwandeln. Wenn sie flüssige Natur annehmen, kann die Grundsubstanz eine „pseudowabige“ Structur erhalten. Die kleinen Granula liegen in den Wabenwänden, und durch ihr reihen-

weises Zusammentreten entstehen die fibrillären Bildungen verschiedener Art. Aus diesen feineren Granulis sind auch die FLEMMING'schen Mitomfäden abzuleiten, die die Autoren anerkennen, ohne daß sie aber in ihnen das Wesen der Structur sehen können.

Das Gefüge des Zelleibes ist in den inneren und äußeren Teilen desselben in den meisten Zellen ein verschiedenes, was die Autoren zu der Annahme von zwei Bezirken, eines Endoplasmas und eines Exoplasmas, im Zelleibe führte, die aber beide in ihrem Bau principiell übereinstimmen; das Exoplasma wird aus dem Endoplasma gebildet. Diese Schichtenbildung betrachten sie als eine sehr wesentliche Einrichtung, doch fehlt die Außenschicht einigen Zellarten, u. a. den Leukocyten.

Die Grundsubstanz im Zelleibe steht in directer Verbindung mit der Substanz des Kernes. Auch dieser ist übereinstimmend gebaut. Die Granulationen sind hier dreierlei — die Chromatingranula, die REINKE'schen Oedematingranula und die HEIDENHAIN'schen Lanthanin-granula, die, wie jetzt auch REINKE anerkennt, mit den vorigen nicht identisch sind.

Die dritte Lehre ist die Wabenbaulehre, wie sie von BÜTSCHLI vorgetragen wurde, und die noch von v. ERLANGER, RHUMBLER, ANDREWS u. A., hauptsächlich Zoologen, vertreten wird. Die Lehre stützt sich, soweit ich finden kann, fast mehr auf physikalische Gründe als auf unzweifelhafte Wabenstructuren in dem Protoplasma (denn man darf, wie auch mehrere Autoren hervorheben, die eigentlichen Wabenstructuren nicht mit einem spongiösen, pseudowabigen Bau zusammenwerfen). Auch die Ansicht von KÜNSTLER wäre vielleicht mit der Wabenlehre in eine Reihe zu stellen. Ich gehe auf diese Lehre hier nicht näher ein.

Als die vierte Lehre wird die Granulalehre angeführt, bei der ich ein wenig verweilen möchte. Diese Lehre ist begründet ebensowohl durch theoretische Erwägungen wie durch thatsächliche Beobachtungen. Die Leistungen des lebenden Protoplasmas einerseits, wie die Phänomene der Vererbung andererseits führten notwendigerweise zu der Annahme, daß die Zelle aus kleineren Elementen aufgebaut sein müßte, die zum Teil nur postulirt, als die Moleküle des Eiweißes betrachtet, zum Teil körperlich gedacht wurden (SPENCER, DARWIN, NÄGELI, MAGGI, BRÜCKE, BÉCHAMPS, ENGELMANN, WIESNER, WEISMANN, ROUX, DRIESCH, DE VRIES u. A.). Indessen fielen die Zellgranulationen in die Augen, deren Teilnahme an den Stoffumsetzungen der Zellen wurde erkannt, und es lag dann nichts näher, als diese körperlichen

Elemente mit den hypothetisch angenommenen Elementen des Protoplasmas in Verbindung zu bringen.

Die erste Lehre dieser Art stellte meines Wissens MAGGI auf, der in den von ihm sogen. Plastiduli die elementaren Organismen, die das Protoplasma aufbauen, erblickte. Die Vitalität ist jedoch nicht ausschließlich an die Plastiduli geknüpft, denn es giebt eine noch niedriger stehende, ungeformte, plastische Materie, die Glia, die auch Vitalität besitzt, und die in sich die individualisirten Plastiduli erzeugen kann. Auch ARNDT und MARTIN sehen in den Granula die wirklich lebenden Elemente des Protoplasmas, und MARTIN wäre geneigt, anzunehmen, daß die Granulationen wahre Elementarorganismen sind.

Eine andere Reihe von Untersuchungen mit Injectionen von Farbstoffen (indigoschwefelsaures Natron — Methylenblau oder Neutralroth [EHRlich]) in den Tierkörper lieferte den Nachweis, daß die Granulationen in einer Menge Zellarten vital präformirt sind, und daß gerade in ihnen die stofflichen Umsetzungen innerhalb des Zellprotoplasmas sich vollziehen.

Inzwischen waren die Granulationen der weißen Blutkörperchen beobachtet (MAX SCHULTZE, SEMMER, ERB, WALDEYER u. A.) und von EHRlich und seinen Schülern eingehender untersucht worden. Durch diese Untersuchungen wurde festgestellt, daß die Granulationen in den verschiedenen Arten der Leukocyten verschieden sind, mit ihren jeweiligen charakteristischen morphologischen und vor allem tinctoriellen Eigenschaften. In jeder Zelle findet EHRlich nur Granula einer Art und vermutet, daß deren Charaktere durch das Protoplasma, in dem sie eingebettet liegen, bestimmt werden. In biologischer Hinsicht faßt er, nach den letzten diesbezüglichen Angaben des Autors¹⁾, sie nicht als Elementarorganismen auf, sondern erkennt sie nur als Producte der Stoffumsetzungen in den Zellen an, die entweder als Secret ausgestoßen oder als Reservematerial aufgespeichert zu werden bestimmt seien.

Das größte Verdienst um die Erkenntnis des thatsächlichen Baues des Zelleibes gebührt ALTMANN, und es ist nur zu bedauern, daß seine schönen objectiven Befunde unter dem schnell und hoch emporschneidenden theoretischen Unkraut fast erstickt wurden. Mit seinen Methoden gelang es ALTMANN, nachzuweisen, daß im Kern und Protoplasma der Zellen kleine Körner, die Granula, vorkommen, die bei den Umsetzungen und Thätigkeiten der Zelle activ beteiligt sind. Die

1) EHRlich und LAZARUS, l. c.

kleinen Granula wachsen an Größe, indem sie durch vitale Assimilation Eiweißkörper, Fette, Kohlehydrate erzeugen und in sich anhäufen, und während dieser Veränderungen verlieren sie ihre spezifische Färbbarkeit in Fuchsin. Die Granula vermitteln bei der Resorption den Transport der Nahrung, bei der Secretion werden sie als Secretkörner ausgestoßen, beim intermediären Stoffumsatz bilden sie oft die Reserveablagerungen, wie vor allem erkenntlich in den Fettzellen und in dem Nahrungsdotter der Eier.

Die Granula liegen entweder einzeln oder zu Reihen oder Netzwerken mit einander vereinigt, können aber auch zu wirklichen Fäden heranwachsen. Sie entstehen immer durch Teilung vorhandener Granula und werden niemals neu erzeugt. „Omne granulum e granulo.“

Aus diesen Befunden zieht ALTMANN die Schlüsse, daß die Granula mit selbständiger Vitalität begabt sind, die nicht nur die leblosen Producte der Zellenthätigkeit darstellen. Aus dem Verhalten der Granula bei dem Stoffumsatz schließt er, daß alle Umsetzungen in der Zelle ausschließlich an die Granula gebunden seien, und daraus folgert ALTMANN des weiteren, daß sie die wahrhaft lebenden Elemente der Zelle, die Elementarorganismen sind, die er mit Bezug hierauf „Bioblasten“ nennt. Die Masse, in die die Bioblasten eingelagert sind, die intergranulären Netze, sind selber aus kleineren Granula aufgebaut, aus denen durch Zuwachs die größeren fuchsinophilen Granula hervorgehen. Immerhin bleibt doch zuletzt ein wahrhaft intergranulärer Raum zwischen den kleinsten Elementen übrig, der von lebloser Materie eingenommen wird, die nur noch dazu dienen dürfte, die beim Stoffwechsel der Granula gebrauchten Substanzen auf dem Wege der physikalischen Diffusion hin- und herzuleiten.

Von Fäden im Zelleibe will ALTMANN zwei Arten unterschieden wissen — die animalen Fibrillen und die vegetativen Fäden; beide gehen aus den kleineren Granula hervor, die aber manchmal zu einer anscheinend homogenen Faser verschmelzen können.

Unter den Bioblasten unterscheidet ALTMANN die Autoblasten, d. h. selbständig lebende Bioblasten — die Bakterien — von den zellenbildenden Cytoblasten. Von beiden finden sich Monoblasten, wie zu Fäden an einander gereichte Nematoblasten oder in Netzwerken verbundene Reteblasten.

„Der Kern ist als die Matrix der Zelle anzusehen. Er ist aber gleich wie das Protoplasma von Granula aufgebaut“, und „so bildet demnach der Bioblast jene gesuchte morphologische Einheit der organisirten Materie, von welcher alle histologischen Erwägungen in

letzter Instanz auszugehen haben“. „Wir können also das Protoplasma als eine Colonie von Bioblasten definieren, deren einzelne Elemente . . . durch eine indifferente Substanz verbunden sind.“

Diese weitschweifigen Conclusionen sind ebensoviele Hypothesen, die größtenteils auch der Wahrscheinlichkeit entbehren, und besonders die phylogenetische Beziehung der Granula zu den Bakterien ist in sich höchst unwahrscheinlich, und weder den älteren ARNDT'schen noch den vor kurzem erschienenen MÜNDEN'schen angeblichen Beobachtungen können wir etwaige Beweiskraft zuerkennen. Der Wert der objectiven Befunde ALTMANN's aber wird dadurch nicht verringert, und auch dann nicht, wenn es sich einmal, wie ich vermute, herausstellen sollte, daß die Methode ALTMANN's die Form der Granula nicht überall unverändert conserviren kann. Denn jedenfalls hat ALTMANN eine genauere Kenntnis der feineren Bauverhältnisse des Zelleibes und des Kernes angebahnt, und es gebührt ihm vor allem das Verdienst, erst nachgewiesen zu haben, daß das Protoplasma specifisch differenzirt, mit besonderen Organen für die sich in ihm abspielenden Umsetzungen ausgestattet ist.

L. und R. ZOJA konnten in einer Arbeit aus MAGGI's Laboratorium die Befunde MAGGI's und ALTMANN's auch für Evertebraten voll- auf bestätigen und erweitern. Die Granula nennen sie nach MAGGI's Vorgang „Plastiduli“. Um einen Nucleus, sagen die Autoren, giebt es überhaupt immer Plastiduli, und wenn eine Zelle reichlich damit versehen ist, so ist die Anhäufung um den Nucleus am größten. Die Veränderungen der Plastidulen in den Drüsenzellen sind mit der Lebensfähigkeit der Plastidulen unmittelbar verbunden zu denken. Anzeichen von der Lebensfähigkeit der Plastidulen sind sowohl die Art und Weise ihrer Aufstellung sowie die verschiedene Gestalt, welche sie während verschiedener Stadien ihrer Thätigkeit in denselben Zellen annehmen. Doch sind die Lebensvorgänge in den Zellen nicht ausschließlich an sie gebunden, und besonders ist es wenig wahrscheinlich, daß sie zu den allgemeinen Bewegungsvorgängen der Zellen in Beziehung stünden. Auch scheint das „Omne granulum e granulo“ noch weiterer Beweisführung zu bedürfen.

Im Allgemeinen ist bei den Drüsen die große Zahl der in den Zellen vorhandenen Plastidulen, ferner die Veränderlichkeit ihrer Anzahl und Verteilung in den verschiedenen Phasen der Functionsthatigkeit der Zellen charakteristisch, wobei die Plastiduli, wenn das Zellenprotoplasma in verschiedene Regionen trennbar ist, an der Basis der Zellen angehäuft sind. In einigen Zellenarten haben die Plastiduli eine gesetzmäßige Verteilung, welche als charakteristisch

bezeichnet werden kann, so z. B. in der Leber, im Pankreas, in der Niere und in den Nervenzellen aller Tiere.

Von den meisten Seiten wurde indessen die Lehre ALTMANN's am lebhaftesten angefochten, und auch die von mehreren Autoren (O. SCHULTZE, ARNSTEIN, KOWALEWSKY, MITROPHANOW, GALEOTTI u. A.; KÜHNE-LEA, LANGLEY, LAVDOVSKY, E. MÜLLER u. A.; TRAMBUSTI, ZANIER; ERNST, RABL u. A.; HIRSCHFELD; LITTEN u. ISRAEL, RAUM, DANNEHL, SCHILLING u. vielen A.) mit EHRLICH's, ALTMANN's oder anderen Methoden gelieferte Bestätigung der ALTMANN'schen Angaben, daß Granulationen, die zu der Secretion oder zu den sonstigen productiven Thätigkeiten der Zellen in Beziehung stehen, in den verschiedensten Zellen darzustellen sind, konnte ihr nicht allgemeine Anerkennung verschaffen.

Wenn vor allem die mit den Granula verknüpften Theorien ALTMANN's ihnen etwas Verdächtiges verleihen, so steht es auch ihrer Anerkennung nicht unwesentlich im Wege, daß die Methode ALTMANN's in sich steif und unbiegsam, wie auch technisch schwerfällig ist. Sie erstattet den Nachweis, daß Granula überhaupt vorkommen, und erhält besonders bei niederen Tieren ihre Form gut, weniger gut in den Zellen der Warmblüter, wie es scheint, wenn es ALTMANN z. B. in den Leberzellen der Säugetiere niemals Stäbchen oder Fäden, nur runde Granula darzustellen gelungen ist. Sonst aber giebt die Methode nur wenig, und vor allem läßt sie keine Differentialfärbungen zu, die die Umsetzungen resp. Umwandlungen in den Granula deutlich machen können oder ihre anzunehmenden verschiedenen Eigenschaften in verschiedenartigen Zellen darstellen lassen, so daß einige Autoren (ZANIER u. A.) die Teilnahme der Granula an dem Stoffumsatz geradezu verneinen können.

Die Untersuchungen von JULIUS ARNOLD sind nun für diese Frage besonders wertvoll, weil sie mit einer anderen Methode (Maceration und Isolirung in Jodjodkali) zu denselben Aufschlüssen über die Zellens-structur geführt haben. In den Knochenmarkzellen, Leukocyten, Drüsenzellen, Muskelzellen u. a. finden sich geformte Elemente, die ARNOLD Plasmosomen nennt, um auch in dem Namen seiner von EHRLICH abweichenden Auffassung einen Ausdruck zu geben, wie auch weil die Granula ALTMANN's nur einen Teil oder einen Functionszustand der Plasmosomen darstellen. Die Plasmosomen sind körnchen- oder stäbchenförmige Gebilde, die unter einander durch Fortsätze zu Systemen von bald fadiger, bald netzförmiger oder spongiöser Architectur vereinigt sind. Sie enthalten in ihrem Innern Körner — Innenkörnchen, Somatien — von wechselnden Größen und gegenseitigen Ab-

ständen, die stärker lichtbrechend sind. Manchmal zeigt das ganze Plasmosom dasselbe stärkere Lichtbrechungsvermögen, in anderen ist das glänzende Innenkörnchen ganz klein. Die Größe der Innenkörnchen wechselt anscheinend regellos, auch in den Plasmosomen desselben Verbandes, und es ist deshalb nicht zu entscheiden, ob sie Gebilde besonderer Natur oder ob sie nur die Anfangs- resp. die Endstadien der Umwandlungen der Plasmosomen darstellen. Außerdem trifft man bläschenförmige Plasmosomen an, die entweder durch Verschmelzung von mehreren Plasmosomen entstanden oder auch vielleicht vacuolisirte Plasmosomen sind. Die Lücken zwischen den Plasmosomen werden von einer hyalinen Substanz ausgefüllt, die ARNOLD Paraplasma benennen will.

Auch die Zellkerne enthalten ein complicirtes System von Fäden und Körnern — Karyosomen — das mit der Kernwand in Verbindung steht. Ueberall setzen sich an der Kernwandschicht von innen und außen zahlreiche Fäden an, so daß diese punktirt oder gestrichelt erscheint. Doch war es nicht zu entscheiden, ob die Fäden die Kernwand einfach durchsetzen oder ob durch Gebilde, welche in dieser gelegen sind, die Beziehung zwischen intra- und extranucleären Mikrosomen vermittelt wird; denn Beziehungen unter ihnen bestehen zweifellos.

Die Anordnung der Plasmosomen in den Zellen bietet einen sehr bemerkenswerten Wechsel dar. Die einen Zellen bestehen der Hauptsache nach aus dunklen, glänzenden Plasmosomen, welche faden- oder gerüstförmig an einander gereiht sind. Andere Zellen enthalten zwischen Systemen dunkler Plasmosomen lichte Plasmosomen. Sehr häufig erscheint die Peripherie der Zellsubstanz mehr gleichartig oder läßt nur andeutungsweise körnige Structur erkennen, während die Zone um den Kern, die circumnucleäre Zone des Autors, Plasmosomen in verschiedener Anordnung enthält.

Wie schon oben angegeben wurde, giebt nun das Formol nach dem von mir angewandten Verfahren eine vollkommene Bestätigung der objectiven Befunde ALTMANN'S und ARNOLD'S, wobei jedoch meine Ergebnisse in einzelnen Punkten von den ihrigen abweichen, resp. sie erweitern, was der größeren Leistungsfähigkeit der Methode zuzuschreiben ist. Wir finden in dem Zelleibe der meisten Zellarten *distincte*, in Eisenalaunhämatoxylin schwarze Structurelemente¹⁾, die

1) Die betreffenden Gebilde belege ich im Folgenden mit dem nichts präjudicirenden Namen Structurelemente oder kurzum Elemente. Sie haben von den Autoren mehrere Benennungen erfahren, von denen die

unter verschiedenen Functionszuständen verschiedenes Aussehen und wechselnde Anordnung darbieten. In einigen Functionszuständen haben die Structurelemente die Form von längeren oder kürzeren Fäden, in anderen von kleinen, bacillenförmigen Stäbchen oder von runden Körnchen, die nicht selten im Centrum ungefärbt bleiben, so daß sie als kleine Blasen hervortreten. Im Allgemeinen sind die fadenförmigen Elemente die jüngeren, die sich später, wenn die Thätigkeit der Zelle nicht eine regere ist, in kleinere Elemente zerlegen. Ob, wie ALTMANN angiebt, kleinere Granula zu Fäden anwachsen können, muß ich unentschieden lassen. In einigen Zellarten (in den Leberzellen z. B.) giebt es in jeder Zelle Structurelemente hauptsächlich nur einer Art; in anderen Zellen (in den Belegzellen z. B.) finden wir alle Formen in einer Zelle vertreten, wobei die fadenförmigen Structurelemente dem Kern am nächsten gelegen sind, während wir den granulären und den selteneren ringförmigen Elementen in der Peripherie der Zelle begegnen. In einigen Zellen (in den Darmzellen z. B.) kommen, wie es scheint, fast nur (feine) stäbchenförmige Elemente, in anderen (in den eosinophilen Zellen z. B.) nur runde oder navicellenförmige vor.

Die Größe der färbbaren Elemente wechselt innerhalb weiter Grenzen nicht nur in verschiedenen Zellarten, sondern auch innerhalb derselben Zelle. In letzterem Falle findet man die kleinsten Elemente immer in der nächsten Umgebung des Kernes, die größten in der Peripherie. Unter den verschiedenartigen Zellen begegnet man den größten Körnern in den Leberzellen oder den Nierenzellen (bes. bei Albuminurie). Auch die Speicheldrüsenzellen haben große — ungefärbte — Körner.

Die Färbbarkeit der Elemente in den Zellen ist verschieden. Ob auch Blau-Anilin- und Krystallviolett-Eisenhämatoxylin in dem oben angegebenen Verfahren fast als Universalmittel, um die Elemente darzustellen, anzusehen sind, findet man doch einen großen Unterschied in der Leichtigkeit, mit der sich die Elemente färben lassen, und

Namen Granulum, Granulation oder Plasmosom in Frage kommen könnten. Unter diesen wäre der Name Granulation vorzuziehen, denn das Wort Granulum ist ja einmal in dem Bewußtsein so intim mit der Bioplastenlehre verknüpft. Beide haben aber eine morphologische Nebenbedeutung, die nicht in allen Fällen dem thatsächlichen Verhalten entspricht. Die von ARNOLD vorgeschlagene Bezeichnung Plasmosom wäre an sich gut, wenn ihr nicht im Wege stände einerseits, daß WIESNER Plasmosom in Verkürzung für den Namen Plasmatosom, mit dem er seine hypothetischen Elementarteile bezeichnet hat, angewandt hat, und andererseits, daß mehrere Autoren eine Art der Kernkörperchen ebenso benennen.

einige Arten der Elemente sind — obschon sie mit aller Deutlichkeit ungefärbt zu sehen sind — nicht mit dieser Methode deutlich zu machen. Am leichtesten gelingt die Färbung der Structurelemente der Leber-, Nieren- und Knochenmarkzellen, weit schwerer derjenigen der Darm- und Magenepithelien, ungefärbt bleiben immer die größeren Granula der Speicheldrüsen u. a. Diejenigen Structurelemente, die sich nicht in Eisenhämatoxylin färben lassen, sind oft in Anilinfuchsin, in Blau-Anilin-Jod, in EHRlich's Triacid oder anderem darzustellen. Wenn Körner verschiedener Größe in einer Zelle (cf. oben) vorhanden sind, sind die kleineren und die größeren oft different zu färben. In einigen Zellen (Knochenmark, cf. ARNOLD) giebt es auch umeinander gelagerte Granula gleicher Größe, die verschiedene Affinität zu den Farbstoffen zeigen (Fuchsin — Blau-Anilin — Jod).

Die von ARNOLD erwähnten Innenkörnchen in den Structurelementen sind auch mir aufgefallen — in der Form, daß ein beliebig gelegener Teil des Elementes das Eisenhämatoxylin bei der Differenzierung stärker festhält — so daß manchmal die Vermutung von einem besonderen Centrankörper erweckt wurde; doch kam ich bei näherer Untersuchung immer von dieser Auffassung ab und kann die Erscheinung nur auf eine ungleichmäßige Reifung der Körner beziehen. Immerhin bleibt es bemerkenswert, daß die Stelle auch durch stärkere Lichtbrechung ausgezeichnet ist.

Ueber die vitale Consistenz der betreffenden Structurelemente habe ich keine näheren Untersuchungen angestellt. In einigen Fällen sind sie gewiß feste Körper (eosinophile Zellen, gekörnte Sputumzellen u. a.); in anderen Fällen ist ihre Substanz allem Anschein nach vital flüssig: Tropfen, wenn man so will. Es leuchtet mir aber keineswegs ein, daß der Aggregatzustand der Substanz der Gebilde etwaigen Einfluß auf unsere Auffassung von deren Natur als wahre vitale Structurelemente des Zelleibes auszuüben im Stande sei, wie einige Autoren anzunehmen scheinen.

In einigen Individuen gewisser Zellarten finden wir unter bestimmten Verhältnissen keine mit der Methode darstellbaren, gefärbten oder ungefärbten Structurelemente in dem Zelleibe (entleerte Drüsenzellen, Lymphocyten, rote Blutkörperchen u. a.), und ich wäre geneigt, zu glauben, daß in diesen Zellen auch keine Structurelemente dieser Art vorhanden seien; in anderen Zellen (wie in den Leberzellen) werden die Structurelemente niemals vermißt. In den Fibroblasten sind Granulationen im Zelleibe, wenn auch ungefärbt, zu sehen; dagegen sind die in der Peripherie des Zellkörpers eben fertig gebildeten Fibrillen scharf schwarz gefärbt (Eisenalaunhämatoxylin).

Die Secretionsproducte der Zellen werden, wenn sie einmal ausgeschieden worden sind, niemals gefärbt wie in GOLGI-Präparaten. Gelegentlich mag bemerkt werden, daß die Chromsilbermethode ihre Leistungen für die Darstellung des Secretionsverlaufes der Drüsenzellen etwa da anfängt, wo das Eisenhämatoxylin versagt, und wenn die Silberzeichnung der Secretcapillarkörbe in den Zellen mit der Anordnung der intracellulären Gänge in den Formolbildern der secretionsreifen Zellen nicht genau übereinstimmt, so mag diese Verschiedenheit in der ein wenig destruierenden Einwirkung des Bichromates auf den Zelleib ihre Erklärung finden.

Ueber die Abstammung der Structurelemente sind verschiedene Meinungen ausgesprochen, zwischen denen mir die Präparate keine sichere Entscheidung gestatten. Nach einigen Autoren werden die Elemente im Protoplasma neugebildet; nach ALTMANN entstehen sie immer durch Teilung vorhandener Granula; nach GALEOTTI u. A. stammen sie von dem Kern ab. In den meisten Zellen finde ich nun die kleinsten Elemente in der Nähe des Kernes, und in den Pylorusdrüsenzellen liegen sie manchmal so dicht an der Kernmembran, daß schon dadurch ihr Kernursprung in diesen Zellen wahrscheinlich wird; in anderen Zellen würde in Anbetracht einiger Beobachtungen des Verf. an anderem Materiale die Erscheinung eines perinucleären Hofes auch auf ihren Kernursprung hindeuten, doch bin ich in der Frage zu keinem sicheren Resultate gekommen.

Wenn die einzelnen Elemente in einer Zelle klein sind, sind sie regelmäßig weitaus zahlreicher vorhanden, als wenn sie größer sind. Die Ursache dieses Verhaltens liegt wahrscheinlich nicht in einer stattgefundenen Ausscheidung einer Anzahl von Elementen mit späterem einfachem Zuwachs der zurückgebliebenen, sondern die Erscheinung muß auf eine Confluenz der kleinen Elemente zu größeren zurückgeführt werden. Auch morphologisch wäre dieser Vorgang darin zu erkennen, daß man in den Verbänden nicht selten zwischen größeren Granulationen ganz kleine, oft spindelförmige Elemente findet, wie auch darin, daß man in einer Schleife nur einzelne große, weit von einander abgelegene Granula enthalten sieht, während man in den Schleifen, die von kleinen Elementen gebildet sind, diese in regelmäßigen kurzen Abständen gelagert findet und nur selten erhebliche Größenunterschiede der Elemente beobachtet, weshalb also etwa eine mangelhafte Entwicklung einzelner Elemente an der Erscheinung nicht Schuld sein möchte.

Die Structurelemente sind nun entweder Fäden oder nach einander gelagerte kleine, bacillenförmige Stäbchen oder runde Körner. Welche Form sie aber annehmen, lehrt das nähere Zusehen, daß die Ele-

mente nicht regellos um einander in der Zelle lagern, sondern daß sie durch eine oft nicht deutlich darstellbare Substanz in fadenförmigen, perlschnurähnlichen oder lamellären Verbänden vereinigt sein müssen, die ich in Analogie mit den Chromatinschleifen des Kernes als die Protoplasmascleifen bezeichnen will.

Der Verlauf dieser Schleifen ist in der Regel kein geradliniger, wie beispielsweise in einigen der spätesten Secretionsphasen der Drüsenzellen oder in den eosinophilen Knochenmarkszellen; gewöhnlich verlaufen sie gebogen und um einander geschlungen, wie aus der gegenseitigen Lagerung besonders der stäbchenförmigen Elemente zu entnehmen ist; in anderen Fällen stehen die Verbände anscheinend in ausgiebiger, netzförmiger Verbindung mit einander, so daß sie streng genommen keine Schleifen bilden.

Es stellt sich nun heraus, daß die Anordnung der Schleifen, die Architectur der Zelle, in derselben Zellart je nach dem Functionszustand der Zelle innerhalb gewisser Grenzen wechselt, und des weiteren auch, daß die Architectur der verschiedenen Zellarten eine verschiedene ist, was ja übrigens zum Teil schon früher bekannt war.

Der functionelle Wechsel in der Architectur der Zelle bezieht sich hauptsächlich auf die Centrirung der Schleifen und auf deren netzförmigen oder mehr gesonderten Verlauf innerhalb des Zelleibes und ist mit einem Wechsel in der Form und der Größe der Structurelemente gepaart. Immerhin ist die jeweilige Functionsphase wohl kenntlich und ihre morphologische Form eine constante, so daß wir auf jeder Zelle, die nicht allzu lange Zeit nach dem Tode fixirt wurde, sie genau erkennen können. Als Beleg verweise ich auf die beigegebenen Abbildungen, die einige Leberzellen des Kaninchens in drei verschiedenen Thätigkeitsphasen frisch und postmortal verändert darstellen.

Noch mehr ausgeprägt als der functionelle Wechsel der Zellen treten die Verschiedenheiten in dem Bau der verschiedenen Zellarten hervor. In den Leberzellen ist die Bauart in den thätigen Stadien eine verwickelte, wahrscheinlich weil die Zelle ihre Secretion nach mehreren Seiten zu besorgen hat; in den ruhenden Zellen, wie wir ihnen im Hungerzustande begegnen, sind die Schleifen auf eine kleine helle Stelle in der Nähe des Kernes (oder der Kerne), anscheinend dem Mikrocentrum, centrirte. In den Leukocyten und in den Knochenmarkszellen finden wir in den mit größeren Elementen ausgestatteten Zellen den centrirten Bau sehr deutlich hervortretend, wobei beiläufig zu bemerken ist, daß die Verbände allem Anschein nach nicht Radian, sondern Schleifen bilden, die mit ihren beiden Enden an dem Mikrocentrum befestigt sind. In den kleineren Knochen-

markzellen finde ich, wie ARNOLD, GULLAND u. A., einen netzförmigen Bau.

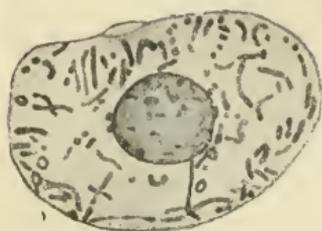


Fig. 1 a.



Fig. 1 b.

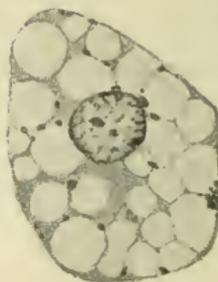


Fig. 2 c.



Fig. 3.



Fig. 2 b.

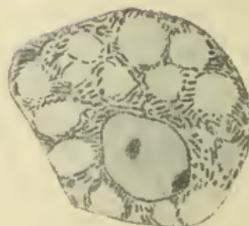


Fig. 2 a.

Fig. 1—2. Leberzellen des Kaninchens in verschiedenen Functionsphasen. Fig. 1 a Leberzelle eines reifen Fötus. b dieselbe postmortal verändert. Fig. 2 a Leberzelle eines erwachsenen Kaninchens nach 24-stünd. Hungern. b und c postmortal verändert. Fig. 3 Leberzelle nach 48-stünd. Hungern. 10% Formol. Blau Anilin-Eisenalaunhämatoxylin. Vergr. HARTNACK homog. Imm. Apochr. Comp.-Oc. IV.

Die Bauart der Nierenzellen¹⁾ in den gewundenen Kanälchen und in dem weiteren Schenkel der HENLE'schen Schleifen ist die bekannte parallelstreifige, die durch die in den Falten der Zelloberfläche gelagerten fadenförmigen, in späteren Secretionsphasen perlschnurartig angeordneten Elemente bedingt wird. In anderen Stadien, wie auch in den niedrigen Zellen der Sammelkanälchen und der HENLE'schen Schleifen ist die Bauart wiederum als eine centrirte zu bezeichnen, indem die Schleifen auf das in der Zelloberfläche gelegene Mikrocentrum (cf. ZIMMERMANN) zusammenlaufen.

In den Zellen der Pylorusdrüsen ist die Bauart eine concentrische

1) Die Structur der Nierenepithelien erfährt durch Amanuens H. SJÖRRING eine eingehende Bearbeitung, von deren Ergebnissen eine kurze Mitteilung nach einem Vortrage in Lunds Läkaresällskap, Nov. 1899, in Hygiea soeben erschien.

oder vielleicht eher eine spiralförmige. Die Structurelemente sind in Lamellen angeordnet, die von einer Stelle dicht an der Kernwand ihren Ursprung nehmen. Die kleinsten, hier fadenförmigen Elemente liegen dicht an der Kernmembran, den größten, runden Elementen begegnen wir in den Lamellen der Zellenperipherie. In den späteren Secretionsstadien nimmt die Zelle anscheinend einen centrirten Bau an.

Die Bauart der Belegzellen wird eine noch mehr complicirte durch die Einschaltung der in den Präparaten sehr deutlich hervortretenden intracellulären Secretcapillaren. Diese bilden zum Teil verzweigte Gänge im Zelleibe, zum Teil umschließen sie kappenförmig einen kleinen auf einem Pole des breit eiförmigen Kernes gelagerten Abschnitt des Protoplasmas, der augenscheinlich der von mehreren Autoren erwähnten Säurevacuole entspricht. Diese Protoplasmainsel ist von wechselnder Größe; in einigen Zellen ist deren Substanz fast homogen mit nur einigen winzigen Körnchen (die Centrosomen?), in anderen Zellen wird sie von stäbchenförmigen oder runden Elementen eingenommen. In den übrigen Teilen des Zelleibes sieht man parallele Körnerreihen, die auf den Secretgängen senkrecht stehen.

In den Cylinderepithelien des Darmes scheint die Bauart (von der Schleimsecretion abgesehen, deren Zusammenhang mit den sonst hier besprochenen Elementen mir nicht sichergestellt scheint)¹⁾ immer parallelstreifig zu sein. Die Elemente sind kleine Stäbchen oder runde Granula, die durch oft, wenn auch schwächer, färbbare Zwischenglieder zu Längsreihen vereinigt sind. Die parallele Anordnung tritt nur in dem freien Ende der Zelle hervor; in dem basalen Teil werden die Schleifen um einander gebogen, so daß eine Streifung nicht mehr zu sehen ist.

Die Formolbilder geben auch wertvolle, genaue Aufschlüsse über die secretorische Thätigkeit der Drüsen. In der Kaninchenleber finden wir in allen Zellen eines Organes dieselbe Structur, die ihrerseits von der Digestionsphase des Tieres abhängig ist. Die Zellen hungernder Tiere sind von großen, runden Elementen erfüllt, die erst nach Futteraufnahme verschwinden. In den lebhaft secernirenden Leberzellen eines wohlgenährten Tieres sehen wir mehr oder weniger reichlich ganz distincte Fäden und Stäbchenverbände, die zwischen den hellen Stellen und Vacuolen nach der Peripherie verlaufen, wo die Elemente etwas reichlicher angehäuft sind. Durch Hunger resp. Fütterung kann

1) Es wäre vielleicht zu vermuten gestattet, daß möglicherweise die Schleimgranula aus kleineren ungefärbten Elementen der Sphärensubstanz hervorgehen. cf. ZIMMERMANN, BALLOWITZ (Salpenepithel), NILS SJÖBRING (Belegzellen; Epitheloidzelldegeneration bei der Tuberculose).

man alle beliebigen Thätigkeitsphasen der Leberzellen zur Untersuchung erhalten, und durch Vergleich der Bilder unter einander stellt sich heraus, daß die Leberzelle erst durch die Aufnahme der Nahrung zur Secretion angeregt wird, und weiter, daß ihre externe Secretion bez. die Absonderung der Galle von den Zellen mit der Nahrungsaufnahme sistirt.

In den Nierenzellen sind die Unterschiede zwischen den Structuren verschiedener Functionsphasen relativ geringfügig und beziehen sich hauptsächlich auf die Ausdehnung und Entwicklung der Granularreihen- resp. Stäbchenstructuren der basalen Zellteile. In einem Kanalsystem zeigen anscheinend alle Zellen dieselbe Structur; in verschiedenen Systemen aber eine verschiedene. Das Hungern der Tiere hat auf das Aussehen der Nierenzellen keinen auffallenden Einfluß. Es ist also aus den Bildern zu entnehmen, daß die Nierenzellen stetig secerniren, indem die basalen Zellteile die früheren Secretionsphasen enthalten, während die centralen Abschnitte der Zellen die späteren Phasen darstellen.

Die Pylorusdrüsenzellen zeigen uns noch einen anderen Secretionsverlauf. Die Zellen auch desselben Drüsenschlauches halten je ihre Thätigkeitsphase inne. Der homogene Zelleib der aussecernirten Zelle wird allmählich von neu auftretenden Elementen eingenommen, die nach der Hand reif werden und zuletzt alle auf einmal ausgeschieden werden, wobei das übrig gebliebene Protoplasma bis auf einen schmalen homogenen Zapfen reducirt wird, der sich später zu dem Kern zurückzieht. Die Secretion findet hier also cyklich statt und wird erst durch die Aufeinanderfolge der verschiedenen Zellen eine continuirliche. — Diese drei Modi können als die Haupttypen für den Secretionsverlauf in den Drüsen betrachtet werden, nach denen, mehr oder weniger genau mit ihnen übereinstimmend, die (externe) Secretion der übrigen Drüsen verläuft.

In der Regel aber zeigen die Zellen desselben Drüsenabschnittes dieselbe Structur: ihre secretorischen Bewegungen sind coordinirt. Dann und wann findet man aber einzelne Zellindividuen, die mitten im Verbands andere Secretionsphasen, die von denjenigen ihrer Nachbarn mehr oder weniger weit abstehen, aufweisen, und die dafür zeugen, daß die Zellen dennoch im Verbands ihre Individualität bewahren. In der Leber giebt es dicht an oder zwischen den Bindegewebszügen der perportalischen Kapsel kleine Zellgruppen, die in der Structur ihrer Zellen von derjenigen der übrigen Zellen des Acinus abweichen. Wie es scheint, ist jedoch hier die Phase der Zellthätigkeit annähernd dieselbe, und die Verschiedenheit in der Morphologie ist nur eine gra-

duelle, die vielleicht durch mangelhafte Ernährung der betreffenden Zellen bedingt wird.

Aus dem oben besprochenen oder angedeuteten Verhalten der fraglichen Structuren mag sich herausgestellt haben, daß sie in jeder Zellart ihre Eigentümlichkeiten aufzuweisen haben, die uns berechtigen, die Frage nach einer morphologischen Eigenart der Zelle aufzuwerfen. Wenn wir nur die Morphologie an sich in die Augen fassen, wäre allerdings eine Specificität der Zelle schon bewiesen, und dies nicht nur durch die Formolbilder, sondern fast noch mehr durch die früheren Erfahrungen von den Structuren einzelner Zellarten (Ganglien-, Glia-, Epidermiszellen, Leukocyten u. a.), und in der Fassung können wir jetzt sagen, daß das Postulat BENEKE's erfüllt ist, wenn er sagt¹⁾: „Es muß einmal gelingen, das Charakteristische einer jeden Zelle, speciell in Rücksicht auf ihre Function, anatomisch scharf zu fixiren, wahrscheinlich wohl in Form, Zahl und Anordnung der ALTMANN'schen Granula.“ Es fragt sich aber, ob eine derartige Specificität eine wahre ist, die in der vorhandenen chemischen Specificität (EHRlich) der Zellen begründet und mit ihr innig verbunden zu denken ist, oder ob nicht eher die Eigentümlichkeiten in der Anordnung der Elemente innerhalb des Zelleibes ihren Grund in den Verschiedenheiten des größeren Baues der Drüsen haben könnten, und als eine Anpassung an die gegebenen räumlichen Verhältnisse zu betrachten wäre. Eine sichere Entscheidung unter den beiden Möglichkeiten ist wohl noch nicht zu treffen; doch wäre zu vermuten gestattet, daß in letzter Instanz sowohl die morphologische Eigenart der Zellen wie der eigenartige Bau der Organe von der nämlichen chemischen Specificität der Zelle abzuleiten sei.

Wenn andererseits HANSEMANN die zu postulirende Specificität der Zelle in dem Verlauf und dem Aussehen der Mitose vor allem sucht, „denn nur während der Teilung, wo alle functionellen und nutritiven Thätigkeiten unterdrückt sind, darf man auf eine möglichst scharfe Ausprägung des Charakters schließen“, so scheint mir diese Voraussetzung a priori verfehlt, und sie findet auch in den thatsächlichen Befunden keine Stütze, wie es schon von mehreren Seiten hervorgehoben wurde (cf. PALTAUF in LUBARSCH's Ergebnisse, 1897, u. A.). Vom theoretischen Gesichtspunkte aus ist hervorzuheben, daß die Mitose in sich etwas Generelles hat; sie ist eine allen Zellen zukommende Erscheinung, die, wie die Regeneration lehrt, vielmehr die Art als die Individuen repräsentirt, und dann in dieser Phase des Zell-

1) l. c. p. 454.

lebens, in der die Zelle ihre individuell eigentümlichen, sie von ihren Genossen vor allem unterscheidenden Leistungen aufgegeben hat, die spezifischen Charaktere der Individuen zu suchen, das scheint mir, wie wir in einem schwedischen Sprichwort sagen, gleich „über den Fluß zu gehen, um Wasser zu holen“.

Eine Erscheinung, in der mehrere Autoren eine wesentliche Einrichtung erblicken, ist die in den saueren Fixierungen nicht selten zu beobachtende Zergliederung des Zelleibes in Exo- und Endoplasma. In den Formolbildern erkennt man, daß die Elemente manchmal eine regelmäßige Lagerung im Zelleibe innehalten derart, daß die kleinsten Elemente in der Umgebung des Kernes, die größeren, relativ spärlicheren Elemente in den peripheren Teilen des Zelleibes lagern, und des weiteren sieht man, wie manchmal mit dem Größerwerden der Elemente auch ihre Farbenaffinität verändert wird. Tritt nun die Veränderung in den chemischen (oder physikalischen) Eigenschaften der Granulationen, die in dieser verschiedenen Farbenaffinität ihren Ausdruck erhält, im Zelleibe, wie oft, scharf begrenzt auf, so sehen wir in den Formolbildern eine mit größeren Elementen versehene äußere Schicht von dem inneren, feingranulirten Teile des Zelleibes manchmal recht scharf abgesetzt, und wir können also auch in diesen Präparaten ein Exo- und ein Endoplasma des Zellkörpers unterscheiden. Indessen ist der Bau der beiden Schichten principiell ganz derselbe, und die Schleifen, ebenso wie die kinetischen Fäden setzen sich in der Regel ununterbrochen durch beide Schichten fort; des weiteren ist die Schichtbildung ebensowenig in dem Formol- wie in dem Sublimatmaterial in allen Zellen vorhanden oder ausgebildet, sondern, wie die Formolbilder lehren, nur in einigen Phasen der Zellthätigkeit, und sie ist regelmäßig in der Mitose verschwunden. Sie kann also meines Erachtens nur die Bedeutung einer transitorischen, functionellen Erscheinung haben, die, wie es sich herausstellt, durch die Confluenz und die leichtere Löslichkeit der reiferen Elemente in der Härtingsflüssigkeit hervorgebracht wird, die aber allerdings wegen des gesetzmäßigen Wechsels des Baues der Zelle eine relativ constante wird. Bei der von HEIDENHAIN so eingehend geschilderten Schichtbildung in den Riesenzellen des Knochenmarkes liegen nun die Verhältnisse zum Teil anders, indem das Endoplasma in diesen Zellen der stark vergrößerten Sphäre entspricht.

Die Structures, von denen oben die Rede war, stehen augenscheinlich mit den secretorischen Thätigkeiten der Zelle in Verbindung. Mit den anderen, wahrscheinlich noch vorhandenen Elementen des Zelleibes, die andere Stoffumsetzungen (Fettumsatz u. a.) der Zelle besorgen,

werde ich sie als die vegetativen Structuren, als das Trophoplasma bezeichnen. Zu den vegetativen Structuren gehören außerdem eines-
 teils die Secretcapillaren der Drüsenzellen, die im Formolmaterial schön hervortreten (siehe oben), und weiter die vielleicht auch anzunehmenden Bahnen für die Resorption, von denen wir allerdings noch sehr wenig wissen (Leberzellen — CZERMAK u. A.). In den Ganglienzellen erwachsener Igel und Kaninchen sind die intracellulären Netzwerke oder Gänge in der Fixirung schön zu sehen; sie sind den Secretcapillaren der Belegzellen in aller Hinsicht ähnlich, weshalb ich auch in Anbetracht dessen, daß sie in Chromsilber schwarz gefärbt werden (GOLGI, HOLMGREN, RETZIUS), sie eher den Secretcapillaren an die Seite stellen möchte.

Von den vegetativen Structuren der Zelle genetisch und functionell verschieden sind die bei Bewegungen aller Art erscheinenden Differenzirungen des Zelleibes, die ich als die kinetischen Structuren bezeichnen will, die uns übrigens schon aus dem sauer fixirten Material, wo sie noch besser hervortreten, wohlbekannt sind. Die kinetischen Structuren sind in den Zellen, die hauptsächlich trophischen Functionen dienen, transitorische Erscheinungen, die auf das Mikrocentrum centrirt sind und deren Fäden dem bogenförmigen Verlauf der vegetativen Protoplasmaschleifen gegenüber anscheinend einen rein radienartigen Verlauf innehalten. In den Zellen, deren hauptsächlichste Aufgabe ins motorische Gebiet fällt, gewinnen die kinetischen Structuren das Uebergewicht über die trophischen und bleiben dauernd, wobei sie eine stärkere, spezifische Ausbildung je nach der Art der stattfindenden Bewegungen erfahren [Flimmerzellen, quergestreifte Muskelzellen (?) u. a.]. Wenn die kinetischen Structuren ausgebildet sind, bestehen sie neben den vegetativen, und ich habe niemals beobachten können, daß sich diese an deren Bildung irgendwie direct beteiligten. Die kinetischen Gebilde haben ihren Sitz in der intergranulären Substanz, aus deren anscheinend homogener Masse sie vielleicht auf Anstoß von Seite der Centrosomen etwa herauskrystallisiren. Wie die vegetativen Structuren wechseln auch die kinetischen in morphologischer Beziehung, indem sie in einer Phase ihrer Thätigkeit als homogene Fäden, in einer anderen Phase als Körnerreihen (VAN BENEDEN u. A.) in Erscheinung treten. In unbeweglichen Zellen sind diese Structuren nicht zu sehen.

Bei dieser Gelegenheit begnüge ich mich mit den angegebenen Daten die Zellarchitectur und den Zellenbau betreffend. Wie ersichtlich, bestätigen die Resultate in den Hauptzügen die Befunde ALTMANN'S und ARNOLD'S, wie sie andererseits in mehrfacher Hinsicht mit

den Ansichten REINKE's und WALDEYER's übereinstimmen. Mit der Fadengerüstlehre aber sind sie nicht zu vereinbaren, denn wenn auch Fäden im Zelleibe vorkommen (cf. FLEMMING) und augenscheinlich bedeutsame functionelle Structurelemente sind, so machen sie meines Erachtens dennoch nicht die wesentlichen, die Structur constituirenden Elemente aus. Und noch weniger kann ich nach den bezüglichen Untersuchungen die Netz- und Fadenwerke der sauren Fixirungsbilder im Allgemeinen, die der Fadengerüstlehre vor allem zu Grunde liegen, als vital präformirte, essentielle Bildungen anerkennen.

Die Erfahrung, die ich bei einigen schon vor Jahren angefangenen Untersuchungen über die feinere Morphologie der degenerativen Veränderungen der Zellen, bei denen ich sowohl frisches wie gehärtetes Material verwandte, gemacht habe, daß unsere gewöhnlichen sauren Fixirungsflüssigkeiten überhaupt so bedeutende Veränderungen der Zellstructuren hervorrufen, daß die erschienenen Bilder im Gauzen als Artefacte zu bezeichnen sind, führte mich allmählich zu den Untersuchungen hinüber, über deren Resultate ich oben kurz berichtet habe. Vor allem fiel es mir auf, daß die trophischen Structures in den sauren Fixirungen oft unkenntlich verändert wurden — und es ist mir fast unverständlich geblieben, daß dies nicht allgemein anerkannt wird. Es wäre ja schon von vornherein anzunehmen, daß, wenn ein Fixirungsmittel, wie die sauren Flüssigkeiten oder der als Säure wirkende Aethylalkohol es thun, die Eiweißkörper fällt oder coagulirt, sie mögen in körniger oder reticulirter Form gerinnen, wir dabei immer nur Gerinnungsbilder bekommen, aus denen ein Schluß auf die thatsächlich in vivo bestandenen Structures nur mit größter Reservation zulässig ist. Und des weiteren: wie hat man nun eigentlich gedacht, daß die Umsetzungen, die doch sicher innerhalb der Zelle stattfinden, sich abspielen sollten, wenn die sauren Structures die vitalen wären? Denken wir an eine Leberzelle; sie hat wenigstens drei verschiedene Umsetzungsprocesse auszuführen, indem sie die Fette aufspeichert und weiter zersetzt, die Kohlehydrate mit Bildung von Glykogen verarbeitet und die Eiweißkörper mit Bildung von Harnstoff zersetzt. Als externes Secret wird die Galle in die Gallencapillaren ausgeschieden; die internen Secretproducte werden in die Blutbahnen (oder Lymphbahnen) entleert. Sollten nun diese Umsetzungen in den Maschen des Netzwerkes geschehen, alle mit einander, etwa wie die verschiedenen Ingredienzien einer Suppe in einem Topf gekocht werden? Warum geht dann nicht die Galle auch ins Blut über oder die internen Secrete der Zelle in die Gallenwege? Des weiteren noch ist es wohl kaum annehmbar, daß alle Umsetzungen in der Zelle derselben chemischen Art

seien, wie sie augenscheinlich sein müßten, wenn sie mit einander in den Maschen eines gleichartigen Waben- oder Netzwerkes stattfinden sollten. Mit derartigen Erscheinungen kann die Fadengerüstlehre nicht zu Recht werden. Sie setzen mit Notwendigkeit voraus, daß sowohl besondere Einrichtungen oder Organe für die verschiedenen Umsetzungen, als räumlich getrennte Bahnen für die Entleerung der verschiedenartigen Umsetzungsproducte in der Zelle vorhanden sein müssen, von denen in den sauren Bildern aber nur andeutungsweise etwas zu sehen ist.

Und noch mehr zeigen uns die sauren Bilder nichts von dem Functionszustande der Zelle. Die Zelle mag mit Secretstoffen ganz beladen oder vollkommen aussecernirt sein, sie mag functioniren oder abgestorben sein, ihre Structur ist, vielleicht von einigen Schwankungen in der Dichtigkeit des Netzwerkes abgesehen, immer dieselbe, und wenn nun von einigen Seiten für die lebensgetreue Fixirung der Zellen angeführt wird, daß dieselben Structures unter allen Bedingungen nach der betreffenden Fixirung deutlich zu sehen sind, so beweist dieses für mich eben das Gegenteil davon.

Zuletzt können wir ja direct verfolgen, wie in vivo sichtbare, also sicher vorhandene Structures in den sauren Fixierungsflüssigkeiten durch andere ersetzt werden. In frischen Präparaten wie in Trockenpräparaten nach EHRLICH können wir in den polymorphkernigen Leukocyten wie in den Knochenmarkszellen Granulationen im Zellleibe nachweisen, die denjenigen der Mastzellen oder der eosinophilen Zellen ganz entsprechen, und dennoch sehen wir in jenen Zellen von den Granulationen nach saurer Fixirung nichts, sondern nur die Netz- und Gitterwerke, während die resistenten Körner in diesen Zellen wohl erhalten sind. In den Cylinderzellen des Darmes, ebenso wie in den Nierenepithelien treten bei der Untersuchung mit guten Objectiven die parallelen Körnerreihen in frischem Material deutlich hervor, ohne daß die sauren Bilder davon etwas zu erzählen wissen. Die Granulirung der Leberzellen beim Hungern, die Körner der „trüben Schwellung“ etc. sind alle in den fixirten Zellen nicht zu entdecken; sie sind in der Fixierungsflüssigkeit gelöst oder coagulirt, und an deren Stelle sind die bekannten Netzwerke und Fasergebilde getreten, die nicht wie die wahren kinetischen Fäden glatte und scharfrandige, gleichmäßige Bildungen sind, sondern starre, spitzzackige, mit ihren Nachbarn zu unregelmäßigen Netzwerken vereinigte Fasergitter darstellen, die schon in ihrem ganzen Habitus etwas Verdächtiges haben. Andere Zellgranulationen wiederum sind auch in den sauren Fixirungen wohl erhalten — in den Speicheldrüsen z. B. wie in den oben erwähnten

Leukocytenformen. Wenn dieses Verhalten einerseits, nebenbei bemerkt, auf die chemische Specificität der Zelle hindeutet, so zeigt es andererseits unzweideutig, daß die sauren Fixirungen Zerrbilder hervorbringen; denn sind Granulationen in den betreffenden Zellen *in vivo* zu sehen, die in dem fixirten Material aber nicht vorhanden sind, so hängt dieses nur von deren Zerstörung während der Fixirung ab.

Wenn ich nun diese Faser- und Netzwerke und mit ihnen die saure Structur als Ganzes für Artefacte halten muß, so habe ich damit nicht sagen wollen, weder daß nicht meistens, um nicht immer zu sagen vitale Structures den betreffenden Bildern zu Grunde liegen, noch daß nicht auch in den sauren Fixirungen wahrhaft vitale Structures wohl erhalten sein können.

Vor allem sind die kinetischen Structures wohlerhalten. Die achromatischen Fadenapparate bei der Mitose treten bekanntlich schön hervor, und ich habe in FLEMMING-Präparaten manchmal mit untrüglicher Schärfe sehen können, wie die Polstrahlungen in einigen Phasen der Mitose, gerade so wie HEIDENHAIN von seinen Zellradien postulirt, von dem Mikrocentrum nach der Peripherie ziehen und sich hier in der Zellmembran befestigen. Auch in mitotisch ruhenden Zellen, in denen Bewegungen stattfinden oder wir sie voraussetzen können — in Wimperzellen, Leukocyten u. s. w. — sind derartige Structures in den sauren Fixirungen erhalten, und daß sie wahrhaft vitale Structures sind, ist wohl als sichergestellt anzunehmen. Deshalb aber sind sie jedoch nicht dauernde Structures, die immer vorhanden sein müssen. In dieser Hinsicht hat es anscheinend irreführt, daß in den sauren Fixirungsbildern neben den wahren kinetischen Fäden andere Faserstructures, die ihnen äußerlich ähnlich sehen, vorkommen, die eigentlich aber keine Fäden sind, sondern nur die Gerinnungsbilder der homogenen Grundsubstanz der Zelle darstellen, die in den Zellen, die radiär angeordnete gestreckte Protoplasmaschleifen enthalten, bei der Fixirung manchmal eine den kinetischen Fasergebilden ähnliche Form annehmen, nachdem die trophischen Structures aufgelöst oder gefällt wurden. In pathologisch veränderten Zellen — in Krebszellen z. B. — kommen entsprechende Structures auch vital vor, möchten hier aber *in vivo* auf ähnlicher Weise wie in der Fixirungsflüssigkeit entstanden sein. In den ganz normalen, frisch untersuchten Zellen sehe ich sie nicht.

Diese Pseudofasern tragen die Schuld daran, daß eine radiär-resp. parallelfaserige Structur nach der Fixirung in einer weitaus größeren Zahl von Zellen beobachtet wird, als sie thatsächlich vorhanden war. Sie sind jedoch demgemäß bei weitem nicht in allen

Zellen wahrzunehmen, und die meisten Autoren begnügen sich auch mit den objectiven Befunden. Indessen nimmt nun HEIDENHAIN seinem Zellschema zu Liebe an, daß die sog. Zellradien in allen Zellen vorkommen, obschon sie oft nicht deutlich zu sehen sind. Nach den Ausführungen des Autors, seine anscheinend so wurzelfeste Lehre betreffend, wird man geradezu erstaunt, wenn man bei näherem Zusehen entdeckt, daß die der Lehre von den „organischen Radien“ und deren Corollarien zu Grunde liegenden radiären Structures des Zelleibes in den Abbildungen der Knochenmarkszellen nur in ein paar Zellindividuen eben angedeutet zu sehen sind, und daß vielmehr als Belege für den weitläufig behandelten Zellenbau die einer früheren Arbeit des Autors beigegebenen Abbildungen wandernder Salamanderleukocyten nochmals wiederholt werden müssen.

Nach eigenen eingehenden Untersuchungen der Knochenmarkszellen muß ich nun den Abbildungen die Giltigkeit zuerkennen. In den gewöhnlichen Knochenmarkszellen kommen die wahren kinetischen Fadenstructures niemals außerhalb der Mitose vor. Die in sauren Fixirungen dann und wann andeutungsweise zu beobachtenden radiären Structures sind nur pseudofaserige Gerinnungsbilder, die durch den in einigen Thätigkeitsphasen gestreckten Verlauf der bogenförmigen Protoplasmaschleifen, die auf das Mikrocentrum centrirt sind, hervorgebracht werden. Die Knochenmarkszellen sind allem Anschein nach unbewegliche, seßhafte Elemente, die sich, wie u. a. ihr Verhalten während des Hungerns der Tiere lehrt, sämtlich in rote Blutkörperchen umwandeln und die also nicht mit den übrigen leukocytären Zellen in Parität zu stellen sind. Auch die später von dem Autor beschriebenen parallelfaserigen Structures der nicht flimmernden Cylinderzellen kann ich nicht in der Form, wie sie in den sauren Fixirungen hervortreten, als vitale Bildungen betrachten, sondern muß sie ebenso für Pseudofaserstructures halten, die von den ähnlichen, sicher aber als solchen vital präformirten kinetischen Faserbündeln der Flimmerzellen gänzlich verschieden sind. Auch wußte ich nicht, ebenso wenig wie der Autor selbst, die parallelfaserige, auf der Zelloberfläche centrirt Structur der Cylinderzellen mit der Lehre von den organischen Radien zu vereinbaren.

In den theoretischen Auslegungen seiner Befunde geht HEIDENHAIN, meines Erachtens, entschieden zu weit. Wenn ich mit dem Autor gern gestehe, daß man, wenn keine Structur in den Präparaten zu sehen ist, nicht das Recht hat, zu schließen, daß auch in vivo keine da war (cf. FLEMMING, Ergebnisse, 1896, p. 255), so scheint es mir jedoch noch viel weniger berechtigt zu sein, anzunehmen, daß

eine gegebene Structur eigentlich vorhanden sein muß, obschon wir im Gegenteil eine ganz andere Structur deutlich sehen, und dies nur, weil die betreffende Structur einmal dagewesen ist. Darin läge gewiß der wahre Anthropomorphismus. Denn den positiven objectiven Befunden müssen wir jedoch immerhin auch den schönsten theoretischen Erwägungen gegenüber die Giltigkeit zuerkennen.

Um nun die hauptsächlichsten Ergebnisse, die Zellstructur und -architectur betreffend, zusammenzufassen, haben wir im Zelleibe zwei Structurformationen zu unterscheiden, von denen die eine, die vegetativen oder trophischen Structuren, das Trophoplasma, die Stoffumsetzungen der Zelle besorgt, die andere, die kinetischen Structuren, das Kinoplasma, den motorischen Vorgängen im Zelleibe vorsteht. Die beiden Protoplasmaarten halten nicht topographisch getrennte Bezirke im Zelleibe inne, sondern sie lagern um und neben einander, wobei sie jedoch anscheinend genetisch gänzlich verschiedene Bildungen sind. Wie auch der Kern, stehen beide Structurformationen unter der Herrschaft des Archiplasmas, was aus deren Centrirung auf das Mikrocentrum in einigen Thätigkeitsphasen zu entnehmen ist.

In morphologischer Hinsicht stimmen sie mit einander, wie mit den Elementen des Kernes überein. Sie treten als Fäden und als Körner- oder Stäbchenreihen in Erscheinung, und ihre Form steht in enger Beziehung zu der jeweiligen Thätigkeitsphase der Zelle.

Die Anordnung der geformten Elemente in dem Zelleibe, die Architectur der Zelle, ist in jeder functionell eigenartigen Zelle eine besondere, so daß wir mit der chemischen und functionellen Eigenart auch eine morphologische Eigenart der Zellen annehmen müssen.

Die Architectur der Zelle wechselt andererseits innerhalb gewisser Grenzen mit der Thätigkeitsphase der Zelle; wenn aber die Functionen, wie in einigen Zellarten, relativ beschränkte sind, werden die Structuren dauernd, wobei je nach der physiologischen Aufgabe der Zelle die eine oder die andere Art von Protoplasma das Uebergewicht erhält.

Citirte Litteratur.

- ALTMANN, R., Die Elementarorganismen. Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1895, 96, 97.
- ARNDT, R., VIRCHOW'S Arch., Bd. 80.
- ARNOLD, J., Arch. f. mikr. Anat., Bd. 52.
- VIRCHOW'S Arch., Bd. 140, 144, 157.
- — Anat. Anz., Bd. 15.
- ARNSTEIN, C., Anat. Anz., 1887.
- BALLOWITZ, Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1898.
- BENDA, Verh. d. Phys. Ges. Berlin, 1899.
- BLUM, F., Anat. Anz., Bd. 9, No. 11.
- BOLLES LEE, The Microtomist's Vademecum, 4. ed., London 1896.
- BOVERI, Zellenstudien, Jena 1887.
- Würzburger Verh., Bd. 25.
- CARNOY, La biologie cellulaire, Aachen 1884.
- La Cellule, T. 12, 14.
- CZERMAK, Anat. Anz., Bd. 12.
- DANNEHL, VIRCHOW'S Arch., Bd. 123.
- DURIG, Anat. Anz., Bd. 10.
- EHRlich, Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 1.
- Farbenanal. Unters. zur Hist. u. Klin. des Blutes, Bd. 1, 1891.
- u. LAZARUS, NOTHNAGEL'S spec. Path., Bd. 8.
- ENGELMANN, TH., PFLÜGER'S Arch., Bd. 23.
- ERNST, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 47.
- FISCHER, Fixirung, Färbung und Bau des Protoplasmas, Jena 1899.
- FLEMMING, Ergebn. d. Anat. u. Entw. Die Zelle.
- Verh. d. Anat. Ges. in Tübingen 1899.
- FROMMANN, Jen. Zeitschr. f. Med. u. Naturw., Bd. 9.
- GALEOTTI, Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Phys., Bd. 12.
- GOLGI, Verh. d. Anat. Ges. in Tübingen 1899.
- GRIESBACH, Verh. d. Anat. Ges. in München 1891.
- HANSEMANN, Studien über die Specificität der Zellen etc., Berlin 1893.
- HEDIN, Arch. f. d. ges. Phys., Bd. 68.
- HEIDENHAIN, M., Festschr. f. KOELLIKER.
- Arch. f. mikr. Anat., Bd. 41.
- Morph. Arb., Bd. 7.
- Anat. Anz., Bd. 16, 1899.
- u. COHN, F., Morph. Arb., Bd. 7.
- HEITZMANN, Wiener Sitz.-Ber. d. math.-naturw. Kl., Bd. 68.
- HENNEGUY, Leçons sur la cellule, Paris 1896.
- HELD, Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1899.
- HIRSCHFELD, VIRCHOW'S Arch., Bd. 149.
- HOLMGREN, Anat. Anz., Bd. 16.
- HOYER, Verh. d. Anat. Ges. in Straßburg 1896.
- KLEIN, Quart. Journ. of. micr. Sc., 1878.
- v. KOELLIKER, Eröffnungsrede. Anat. Anz., 1887.
- KOPSCH, Anat. Anz., Bd. 11.

- v. KOSTANECKI u. SIEDLECKI, Arch. f. mikr. Anat., 1896.
 — u. WIERZEJSKY, ebenda, 1897.
 KOWALEWSKY, Biol. Centralbl., Bd. 9.
 LACHI, Zeitschr. f. wiss. Mikr., 1895.
 LEYDIG, Zelle und Gewebe, Bonn 1895.
 —, Zool. Jahrb., Morph. Abt., Bd. 3, 1888.
 LITTEN u. ISRAEL, Berl. klin. Wochenschr., 1891.
 MAGGI (cit. nach ZOJA u. GALEOTTI).
 MARTIN, H., Arch. de Phys. norm. et path., 1882.
 MITROPHANOW, Biol. Centralbl., 1889.
 MÜLLER, E., Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1896.
 —, Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 1898.
 MÜNDE, Arch. f. Anat. u. Phys., Phys. Abt., 1896, 97.
 PLANGE, VIRCHOW'S Arch., Bd. 186. (Hier die Litteratur über das Formol bis 1896.)
 RABL, H., Verh. d. Anat. Ges. in Berlin 1896.
 RAUM, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 39.
 REINKE, Fr., Arch. f. mikr. Anat., Bd. 43, 44.
 RETZIUS, Hygiea, 1899.
 ROTHSTEIN, Biolog. Föreningens Förh., Stockholm 1891.
 SCHÄFER, Proc. Royal Soc. London, Vol. 49, 1891.
 SCHILLING, VIRCHOW'S Arch., Bd. 125.
 SCHLATER, G., Anat. Anz., Bd. 14.
 — Biol. Centralbl., 1899.
 SCHULTZE, M., Arch. f. Anat. u. Phys., 1861.
 SCHULTZE, O., Anat. Anz., 1887.
 TELLYESNICZKY, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 52.
 TRAMBUSTI, Ref. Centralbl. f. Pathol., 1897.
 WALDEYER, Deutsche med. Wochenschr., 1895.
 ZANIER, Ref. Centralbl. f. Pathol., 1897.
 ZIMMERMANN, Arch. f. mikr. Anat., Bd. 52.
 ZOJA, L. u. R., Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt., 1891.

Nachdruck verboten.

Einige Bemerkungen über die „intracellulären Kanälchen“ der Spinalganglienzellen und die Frage der Ganglienzellenfunction.

VON ALBRECHT BETHE.

(Aus dem physiologischen Institut der Universität Straßburg i. Els.)

Mit 3 Abbildungen.

In mehreren Nummern des Anatomischen Anzeigers (Bd. 16, No. 7, 15 u. 16, u. Bd. 17, No. 6 u. 7) hat E. HOLMGREN neuerdings interessante Beobachtungen über ein System feiner Kanälchen in den Spinal-

ganglienzellen verschiedener Tiere mitgeteilt. Ich habe beiläufig an Präparaten, die nach meiner Fibrillenfärbungsmethode (die Beschreibung der Methode ist im Druck und wird im nächsten Heft der Zeitschrift f. wiss. Mikroskopie erscheinen) gefärbt sind, Beobachtungen über ähnliche Gebilde gemacht, die ich hier kurz mitteilen will, da ich ihre Beschreibung in einer größeren, im Drucke befindlichen Mitteilung (Arch. f. mikrosk. Anat.) über meine Befunde unterlassen habe. Die mir vorliegenden Präparate stammen von Spinalganglien des Kaninchens, welche nach der Vorbehandlung II (vergleiche die kommende Mitteilung der Methode in der Zeitschr. f. wiss. Mikrosk.) behandelt sind; die Schnitte sind über das Stadium des Fibrillenbildes hinausdifferenziert, wobei manchmal, ehe vollständige Unfärbbarkeit der Schnitte eintritt, die fraglichen Bildungen recht deutlich bei der Färbung hervortreten. Wie mir scheint, handelt es sich in meinen Präparaten um zwei verschiedene Bildungen, die neben einander in denselben Zellen vorkommen. (Allerdings habe ich sie neben einander nie an derselben Zelle gesehen, wohl aber an Zellen von sonst gleichem Aussehen im selben Schnitt.) Die eine Art (Fig. 1 u. 2) erinnert an die HOLMGREN'schen Bilder, die andere (Fig. 3) sieht den von GOLGI (Bollettino della Società medico-chirurgica di Pavia, Pavia 1898) abgebildeten Structuren ähnlich.

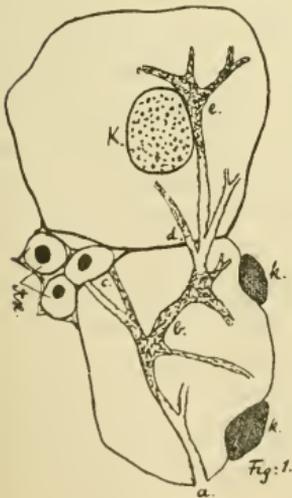


Fig. 1.

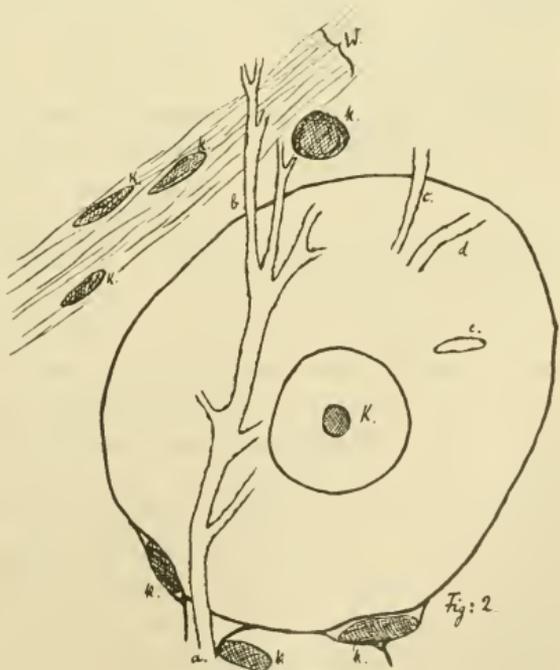


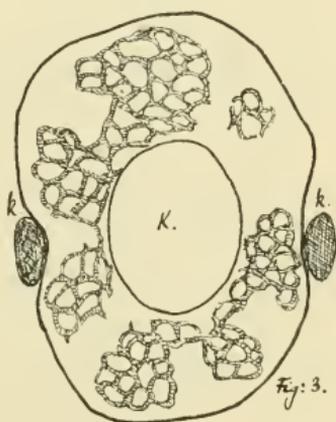
Fig. 2.

HOLMGREN hält für die Kanälchennatur seiner Gebilde die optische Darstellbarkeit einer Membran innerhalb der Zellen als besonders beweisend. Ich bin der Meinung, daß die Darstellbarkeit einer gefärbten Grenzlinie besonders bei excessiver Färbung, wie HOLMGREN sie anwendet, für das Vorhandensein einer Membran nicht allzuviel beweist. Auch aus meinen Präparaten, in denen eine solche Grenzlinie sehr viel deutlicher hervortritt, als dies seinen Abbildungen nach bei den HOLMGREN'schen Präparaten der Fall ist, würde ich auf die wirkliche Kanalnatur der Gebilde nicht schließen, wenn sie nicht bisweilen weit über die Grenzen der Zellen hinaus verfolgbar wären. Eine solche Verfolgbarkeit über die Zellgrenzen hinaus ist bei HOLMGREN's Abbildungen nur in wenigen Fällen angedeutet (Fig. 2 u. 3 Anat. Anz., Bd. 16, No. 7, und Fig. 2 u. 5 Anat. Anz., Bd. 16, No. 15 u. 16) und hier nicht von allzu großer Deutlichkeit; vor allem ist nicht zu sehen, ob die bindegewebige Zellkapsel von den Kanälchen durchbrochen wird. Dies ist bei den von mir in Fig. 1 u. 2 abgebildeten Präparaten der Fall. Fig. 2 stellt zwei Spinalganglienzellen dar. Die dicke, schwarze Grenzlinie ist die Zellkapsel, *k* sind die Kerne derselben. Die Zellen liegen der Kapsel dicht an, sie sind nicht geschrumpft. Der Zellkörper ist nur schwach gefärbt und in den Figuren nicht weiter angedeutet. Bei *a* tritt ein Kanal durch die Kapselmembran in die untere Zelle ein, verzweigt sich hier mehrfach, durchbricht bei *d* mit zwei Zweigen wieder die eigene Kapsel und die der oberen Zelle und verzweigt sich in dieser weiter. Zwei andere Zweige durchbrechen die Kapsel bei *c*, um wohl zwischen den Markscheiden der Nervenfasern *Ax.* weiterzulaufen. Der Kern der unteren Zelle liegt unterhalb der Stelle *b*. Die Wand der Kanälchen ist intensiv und etwas körnig gefärbt, das Lumen ist ganz ungefärbt, so daß man auf dem optischen Querschnitt nur die Membran (?) als Linie sieht (bei *a* und *d* ebenso in Fig. 2). Noch eclatanter ist der in Fig. 2 abgebildete Fall. Bei *a* läuft der Kanal frei zwischen zwei Zellkapseln, durchbricht dann die Kapsel der Zelle, verzweigt sich in derselben, tritt bei *b* wieder aus und durchsetzt nun ein breites, bindegewebiges Septum (*w*), welches an dieser Stelle ein Zelllager des Ganglions von einem nur aus Nervenfasern bestehenden Abteil trennt. *c*, *d* und *e* sind andere Kanalstücke. (Auffallend ist bei meinen Präparaten gegenüber den Abbildungen HOLMGREN's der gerade Verlauf der Kanäle.) Bei diesem continuirlichen Verlauf der fraglichen Gebilde durch verschiedene Gewebsarten hindurch erscheint es mir ganz ausgeschlossen, daß es sich nur um Lücken des Zellprotoplasmas — zusammengeflossene Vacuolen — handle, wie STUĐNIČKA (Anat. Anz., Bd. 16, No. 15 u. 16) meint.

Wir haben es hier wohl mit selbständigen Kanälen zu thun. Ganz sicher wird die Kanalnatur der Bildungen aber erst dadurch gemacht werden können, daß es gelingt, sie zu injiciren. Daß sie eine eigene und specifische Membran haben, geht aus der Möglichkeit, eine solche färberisch darzustellen, niemals mit Sicherheit hervor. Es kann so sein, braucht aber nicht so zu sein. Kerne habe ich an den Kanälen nicht nachweisen können; ebensowenig einen Zusammenhang mit Blutgefäßen, so daß vorläufig von einer Identität mit den von ADAMKIEWICZ durch Injection von den Blutgefäßen aus dargestellten Kanälen nicht die Rede sein kann (Der Blutkreislauf der Ganglienzelle, Berlin, Hirschwald, 1886).

Einen Zusammenhang dieser Kanäle mit den in Fig. 3 abgebildeten Structuren habe ich bisher nicht nachweisen können. Da diese den von GOLGI abgebildeten Structuren sehr ähnlich sehen, so möchte ich sie mit ihnen identificiren. (Allerdings treten sie in meinen Präparaten nie auch nur annähernd so deutlich hervor, wie in den in Tübingen demonstrirten Präparaten GOLGI's, weil sie nur in Zellen sichtbar sind, deren Plasma ziemlich dunkel gefärbt ist, was mit Rücksicht auf das Reproductionsverfahren nicht in der Figur zur Darstellung gelangt ist.) Eine Identificirung der GOLGI'schen Structuren mit den viel dickeren Kanälen (die in Fig. 1 und 2 abgebildet sind), wie sie HOLMGREN versucht, halte ich nicht für gerechtfertigt. In der ganzen Anordnung und in der Dicke der Elemente unterscheidet sich der GOLGI'sche „apparato reticulare“ doch wesentlich von den Abbildungen, die HOLMGREN giebt. Ob es sich bei diesen Structuren um Kanälchen handelt, weiß ich nicht. Mit Sicherheit kann ich nur behaupten, daß sie mit den Neurofibrillen nichts zu thun haben.

Wenn man ein NISSL-Präparat einer Spinalganglienzelle mit Fig. 1 und 3 und einer Abbildung des Fibrillenverlaufes einer Spinalganglienzelle, wie ich sie in der im Archiv für mikrosk. Anatomie in Publication begriffenen Arbeit gebe, vergleicht, so ist man verwundert, wie es möglich sein kann, daß alle diese verschiedenen Structuren in einer Zelle Platz haben sollen. Aber es muß wohl so sein! (Die Abbildungen, die HOLMGREN von Neurofibrillen in Spinalganglienzellen giebt, stellen höchstens den hundertsten Teil aller Fibrillen dar; außerdem



sind es sicher, der Dicke der Striche nach zu urteilen, keine einzelnen Fibrillen, sondern Bündel.)

In einer Arbeit in der „Bibliographie anatomique“ (Paris-Nancy, T. 7, 1899) meint VAN GEHUCHTEN, mein Experiment der Abtragung der Ganglienzellen bei *Carcinus Maenas* beweise wohl für dieses Tier, daß Reflexe ohne Ganglienzellen möglich seien, für die Wirbeltiere träfe dies aber nicht zu, weil bei localer Nicotinvergiftung eines Spinalganglions der unterhalb des Spinalganglions angesetzte Reiz dieses nicht mehr durchbräche, während der Reiz die motorischen, nicht von Zellen unterbrochenen Fasern durchliefe. Das Experiment ziehe ich keinen Augenblick in Zweifel, aber was beweist es? Ich meine für das, was VAN GEHUCHTEN will, gar nichts: daß der „sensible“ Reiz die Spinalganglienzellen durchlaufen muß (und nicht an ihnen vorbeigeht, wie RAMÓN Y CAJAL will), geht ohne weiteres aus dem Verlaufe der Fibrillen an der Bifurcationsstelle hervor, wie ihn LUGARO abgebildet und wie er auch nach meinen Befunden in der That ist.

Nun: daß das Nicotin nur auf die Ganglienzellen (d. h. nur auf die für sie im Gegensatz zu den Nervenfasern spezifischen Bestandteile) wirkt, ist eine ganz unbewiesene Hypothese; mit dieser steht und fällt der Beweis, den VAN GEHUCHTEN erbracht zu haben glaubt. Das Nicotin, ebenso wie viele andere Nervengifte, wirkt auf die Ganglienzellen in erster Linie, nicht weil sie spezifische Zellgifte sind, sondern weil die Ganglienzellen allen Schädigungen zugänglich sind, die Nervenfasern aber durch ihre Markhüllen so geschützt sind, daß schädigende Substanzen nur äußerst schwer und langsam zu ihnen gelangen können. Wären die motorischen Wurzelfasern nackt, so würde nach meiner Meinung ihre Reizung oberhalb des Spinalganglions ebensowenig nach der Nicotinvergiftung Erfolg haben, wie die Reizung der „sensiblen“ unterhalb des Ganglions. Daß hier der Erfolg ausbleibt, beweist nicht die centrale Natur der Spinalganglienzelle, sondern ihre Fähigkeit, das Gift aufzunehmen und so die Function alles dessen, was sie enthält, also auch der sie passirenden Fibrillen zu schädigen, und da alle Fibrillen einer hinteren Wurzelfaser die Spinalganglienzelle passiren, so kann nur vollkommener Functionsausfall der Effect sein. Das Gleiche gilt für die Unterschiede, welche sich zwischen Nervenfasern und Ganglienzellen ergeben, wenn man einerseits dem Nervenstamm, andererseits dem Spinalganglion die Blutzufuhr abschneidet. Die Nervenfasern werden eben hauptsächlich von den zu-

gehörigen Ganglienzellen aus ernährt, so daß sie längere Zeit nach der Abschneidung ihrer spärlichen Blutversorgung functionsfähig bleiben, während die Abschneidung der Blutzufuhr von diesen bald einen Functionsausfall hervorbringt. Es kommen aber hierbei noch andere Umstände begünstigender Natur in Betracht, auf die ich hier nicht näher eingehen kann.

(Die drei beigegebenen Figuren sind mit dem ABBE'schen Zeichenapparat bei einer Vergrößerung von: Zeiß, Apochromat 2,0 mm, Apert. 1,30 \times Compensationsocular No. 6 gezeichnet. Sie sind nach den Originalen auf $\frac{2}{3}$ verkleinert.)

Nachdruck verboten.

Ueber die Färbung des „Neurokeratinnetzes“ in den markhaltigen Fasern der peripheren Nerven.

Von H. K. CORNING in Basel.

Mit 2 Abbildungen.

Bei Färbung des Frosch-Ischiadicus mit Eisenhämatoxylin, nach Härtung in concentrirter wäßriger Sublimatlösung, erhält man Bilder, die sofort an die besonders von PERTIK (Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. 19) gegebene Abbildung des KÜHNE-EWALD'schen Neurokeratinnetzes erinnern. Es mag bei der Verschiedenheit der Ansichten über die fraglichen Gebilde von Interesse sein, die Aufmerksamkeit auf einen Modus der Darstellung zu lenken, der es gestattet, sie auf Schnitten zu verfolgen. Vielleicht dürfte derselbe auch für die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung von Wert sein.

Die Nerven wurden 1 Stunde lang in der concentrirten Sublimatlösung belassen, in Paraffin eingebettet — dünn (3—4 μ) geschnitten, die Schnitte 24 Stunden mit Eisenaunlösung gebeizt und 48 Stunden lang mit zur Hälfte mit Wasser verdünntem WEIGERT'schen Hämatoxylin gefärbt. Ich habe Quer- und Längsschnitte untersucht.

Auf Querschnitten ist der Axencylinder fast farblos, in einzelnen Fasern ziemlich stark geschrumpft, in anderen undeutlich abgegrenzt. Auch die Markscheide hat eine nicht unbeträchtliche Schrumpfung erfahren; sie wird durchsetzt von dunkelblau gefärbten Balken, die eine mehr oder weniger radiäre Anordnung aufweisen. Die Balken zeigen häufig Verbindungen unter einander, entweder am inneren oder äußeren Umfange der Markscheide, oder auf ihrem Verlaufe durch dieselbe.

Die letzteren Verbindungen kommen aber seltener vor, so daß man die auf Querstreifen gewonnene Anschauung dahin zusammenfassen kann, daß ein Netz von Fasern am inneren und äußeren Umfänge der Markscheide durch radiär, auch schief verlaufende Fasern vereinigt wird, welche die ganze Markscheide durchsetzen. Die Balken sind ungefähr von der gleichen Dicke, doch ist das Netz, welches am äußeren und inneren Umfänge der Markscheide gebildet wird, nicht ganz regelmäßig, indem nicht alle Balken, welche die Markscheide durchsetzen, mit ihren Enden in das Netz übergehen. Vielmehr erkennt man auf Querschnitten, daß eine größere Anzahl von Balken mit kleinen Anschwellungen frei enden, sowie daß an den Knotenpunkten des Netzes Verdickungen auftreten. Bei starker Schrumpfung des Axencylinders kann es vorkommen (Fig. 1 *a*), daß die Balken und ihre Verbindungen unter einander vom inneren Umfänge der Markscheide losgerissen werden und als Besatz der Peripherie des Axencylinders ansitzen. Andererseits kann der Axencylinder unregelmäßig schrumpfen und sich mit feinen Fäden an den inneren Umfang der Markscheide anheften (Fig. 1 *b*). Es hat schon COX (Ueber den Bau der Spinalganglien, Anat. Hefte von BONNET und MERKEL, Bd. 10, 1898) darauf hingewiesen, daß das Neurokeratinnetz nur an solchen Fasern zur

Fig. 1.



Fig. 2.



Ansicht gelangt, bei denen die Axencylinder gut fixirt und nicht geschrumpft sind. Bei Schrumpfung des Axencylinders soll das Netz, das an der äußeren Oberfläche des Axencylinders befestigt ist, eine unregelmäßige Beschaffenheit zeigen; „einzelne Fasern sind zerrissen, andere stark ausgedehnt“ (citirt nach v. LENHOSSÉK's Referat in BONNET und MERKEL's „Ergebnissen“, Bd. 7, 1898). Das stimmt vollständig zu den Beobachtungen an Eisenhämatoxylinpräparaten.

Was die Bilder von Längsschnitten des Frosch-Ischiadicus anbelangt, so zeigen sie Verschiedenheiten, je nachdem die Schnitte mehr tangential oder mitten durch die markhaltige Faser gehen. So viel mir bekannt ist, sind Abbildungen des „Neurokeratinnetzes“ nach Längs-

schnitten durch Nervenfasern noch nicht gegeben worden. Die Abbildungen von KOELLIKER (Gewebelehre, Bd. 2, p. 13) beziehen sich auf Fasern, die in toto untersucht wurden. Die mir vorliegenden Präparate erinnern an die Bilder von PERTIK (Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. 19, Taf. X, Fig. 9 u. 10), zeigen aber die Maschen des Netzes in feinerer Anordnung (Fig. 2). Bei dem oberflächlichen Anschnitt einer Faser haben wir ein ziemlich dichtes Netz (Fig. 2 a), bei Schnitten, welche mehr die Mitte der Faser in ihrer Länge treffen, ein Netz mit zahlreichen quer durchschnittenen Balken (Fig. 2 b). In der Mitte liegt eine helle Partie, welche den mehr oder weniger geschrumpften Axencylinder darstellt.

Was die Deutung der durch Eisenhämatoxylin gefärbten Balken in der Markscheide anbelangt, so kann es zunächst keinem Zweifel unterliegen, daß sie mit dem von KÜHNE beschriebenen Neurokeratinnetz identisch sind. Besonders die Bilder der Längsschnitte entsprechen den bisher gegebenen Bildern des Neurokeratinnetzes. Zwar erscheint bei der bis jetzt üblichen Darstellungsmethode (Alkoholätherextraction etc.) die Anordnung und ganz besonders auch die Dicke der Balken eine etwas andere als bei der Anwendung der Eisenhämatoxylinfärbung. Es mag ja sein, daß durch die Behandlung mit Alkoholäther eine gewisse Quellung des Netzes bewirkt wird, die bei der directen Färbung ausbleibt. Ihre regelmäßige Anordnung und ihre bei jedem Färbungsversuch wiederkehrende Gleichartigkeit legt den Gedanken nahe, daß wir es mit einer Structurdifferenz innerhalb der Markscheide zu thun haben und nicht mit einem Artefact. Erneute Untersuchungen mit den verschiedenartigsten Conservierungsmitteln würden wohl ein bestimmtes Urtheil über diese Frage erlauben.

Basel, 1. März 1900.

Nachdruck verboten.

A Specimen of Nais with bifurcated Prostomium.

By C. M. CHILD.

With 1 Figure.

During the summer of 1899 one of my students, Miss MARY BLOUNT, gave me a Naid which exhibited a curious anomaly in the structure of the prostomium. The specimen was found among a number of Nuids collected during a field excursion.

The animal was *Nais lacustris*, a species in which the prostomium is greatly elongated forming a proboscis-like extension of the head. In this specimen there arises from the side of the prostomium a branch which is fully as long as the main prostomium, but a little more slender. The branch arises at a point some two thirds of the length of the main prostomium from the base and extends obliquely forward for some distance, then curving so that its tip lies directly in front of the tip of the main prostomium. Examination of the mounted specimen shows that the structure of the branch is in all respects similar to that of the main trunk. Unfortunately no observations were made upon the living animal concerning the position and use of the organ.



It appears probable that this anomaly has arisen in consequence of some injury to the prostomium which has resulted in new growth at a point along the side.

The kind of injury required to produce the result can be determined only by experimentation. It is possible that an injury upon one side of the prostomium might give rise to a growth of this kind. In consequence of such an injury regeneration proceeding from the posterior side of the wound might lead to the formation of a branch like that figured. The inequality of the two branches would appear to indicate that they were not formed in consequence of the loss of the prostomium-tip.

One point is of special interest: the branch is about as long as the main prostomium, i. e. a new prostomium of full length has arisen from a point near the tip of the original prostomium, just as it would arise if the latter were cut off at its base. If this be the result of regenerative processes, the lateral region of the prostomium, as well as its base, is capable under certain conditions of giving rise to a prostomium of full length.

Hull Zoological Laboratory,
University of Chicago, February 1900.

Nachdruck verboten.

Note on the Blood Vessels of the Heart in the Sunfish (*Orthogoriscus mola* LINN.)¹.

By G. H. PARKER, Harvard University, Cambridge, Mass., U. S. A.

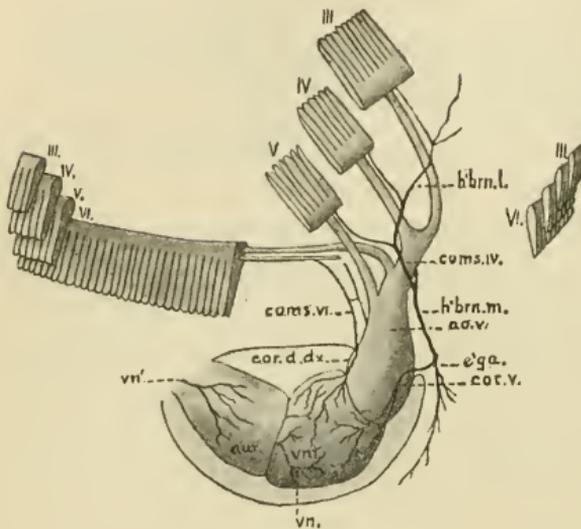
With 1 Figure.

In a recent paper by the writer and Miss F. K. DAVIS (PARKER and DAVIS, '99) on the blood vessels of the fish heart, it was pointed out that the coronary arteries of the Teleostomes there described received their blood from the efferent arteries of the fourth visceral arch (second branchial arch), and a review of the literature showed this to be true for all other Teleostomes previously examined except the sunfish. In this, according to MILNE EDWARDS ('58, p. 341), the coronary arteries are supplied not only from the fourth arch, as in all other Teleostomes, but also from the third, fifth, and sixth arches, as in Elasmobranchs. This condition seemed so exceptional that we suspected the accuracy of MILNE EDWARDS' description, but as we had no material upon which to base a critical discussion, we noted the case as an exception needing further investigation. Since then the writer has had the opportunity of studying two sunfishes, both obtained at Woods Hole, Mass., through the kindness of Professor W. DAHLGREN. They were dissected at the Laboratory of the United States Fish Commission, to the director of which, Professor H. C. BUMPUS, the writer is under obligations for many courtesies.

The accompanying figure gives the arrangement of the principal vessels in the region of the heart, as well as parts of the right gills, of a sunfish seen from the right side. The four comb-gills are borne on the third to sixth visceral arches inclusive (*III—VI*), and each one receives a large afferent artery from the ventral aorta (*ao. v.*). The artery for the sixth arch is peculiar in that it takes its origin from the aorta between the arteries for the fourth and fifth arches, instead of posterior to the latter. From the efferent arteries of arches three, four, and five, small vessels are given off, which extend parallel to the afferent arteries and toward the ventral aorta. Before reaching this,

1) Contributions from the Zoölogical Laboratory of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, E. L. MARK, Director, No. 113.

however, they are united by a longitudinal trunk, the lateral hypobranchial (*h'brn. l.*)¹), which, besides giving rise to anterior nutrient



branches, turns at about the region of the fourth arch and as a probable representative of the fourth commissural artery (*coms. IV*) extends to the ventral side of the ventral aorta (*ao. v.*). Here it unites with a corresponding artery from the opposite side of the body and thus gives rise to the median hypobranchial (*h'brn. m.*). This vessel extends

The Heart and Right Gills with their Principal Blood Vessels in *Orthogoriscus mola* seen from the Right Side. The four gill arches are cut through and the parts of the first three gills attached to the afferent arteries are reflected dorsally. Abbreviations: *ao. v.* ventral aorta. *aur.* auricle. *coms. IV.* fourth commissural artery. *coms. VI.* sixth commissural artery. *cor. d. dx.* right dorsal coronary artery. *cor. v.* ventral coronary artery. *e'ga.* epigastric artery. *h'brn. l.* lateral hypobranchial artery. *h'brn. m.* median hypobranchial artery. *vn.* superficial vein opening into auricle. *vn'.* superficial vein opening into venous sinus. *vnt.* ventricle. *III. IV. V. VI.* third, fourth, fifth, and sixth visceral arches.

towards the heart, near which it divides into two branches, the epigastric artery (*e'ga.*), to the muscles about the pericardial space, and the ventral coronary artery (*cor. v.*), designated by MILNE EDWARDS ('58, p. 341) as l'artère coronaire inférieure, to the ventral side of the ventricle.

The efferent artery of the right sixth arch (*VI*) gives rise to a single vessel, the sixth commissural artery (*coms. VI*), which makes its way ventrally to the right dorsal side of the ventricle, where, as the right dorsal coronary (*cor. d. dx.*), it is distributed to the muscular part of this organ. A corresponding vessel symmetrical with this takes its origin from the left sixth arch and is distributed to the left dorsal side of the ventricle. As is shown in the figure, these right and left sixth

1) For the terminology used in this paper the reader is referred to PARKER and DAVIS, '99.

commissural arteries are united between the gills and the heart by a short transverse anastomosis.

The two sunfishes dissected agreed in all particulars with the preceding account, except that in one the left lateral hypobranchial instead of uniting the branches from only the third, fourth, and fifth arches also connected with that from the sixth arch and thereby realized a condition found in some of the skates (cf. PARKER and DAVIS, '99, p. 167).

It will be seen from the foregoing description that three arteries arranged symmetrically reach the heart of the sunfish; these are the ventral coronary, drawing its blood from the third, fourth, and fifth visceral arches of both sides and occasionally from the sixth of one side, and the right and the left dorsal coronaries from the respective sides of the sixth arch. The conditions thus found confirm in the main the remarkable description given by MILNE EDWARDS and differ from it in only one particular. According to MILNE EDWARDS's account there is only one dorsal coronary (l'artère coronaire supérieure); in each of the Woods Hole specimens there were two such vessels, one right and one left. Since, however, these were connected by an anastomosis, it is not impossible that they may at times be replaced by a single vessel.

Incidentally it may be mentioned that the heart of the sunfish possesses two sets of superficial veins, one (*vn.*) of which collects blood from the ventricular wall and pours it into the cavity of the auricle not far from the auriculo-ventricular opening, while the other (*vn'.*) collects blood from the auricular wall and discharges it, as in most fishes, into the venous sinus. Since a careful inflation of the arteries and veins on the ventricle is followed by bubbling from the uninjured inner surface of the ventricles, as well as of the auricles, we may conclude that the sunfish, like some other fishes (cf. PARKER and DAVIS, '99, p. 173), possesses vessels of THEBESIIUS in its heart.

This confirmation of MILNE EDWARDS's description shows that a really remarkable condition exists in the coronary arteries of the sunfish. The presence of dorsal as well as of ventral coronaries and the origin of the latter from more than one pair of visceral arches are features so universally characteristic of Elasmobranchs and so generally absent from Teleostomes that while the sunfish has most of the characteristic structural features of the latter, the arteries of its heart ally it unquestionably with the Elasmobranchs. As the relatively simple coronary arteries in the Teleostomes may be regarded as derived by reduction from the more complex system in the Elasmobranchs, the

condition in the sunfish may be interpreted as a retention of the primitive but more intricate system.

Papers Cited.

- EDWARDS, H. MILNE, '58, *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, Tome 3. Paris. 614 pp.
 PARKER, G. H., and DAVIS, F. K., '99, *The Blood Vessels of the Heart in Carcharias, Raja, and Amia*. 3 Pls. *Proceed. Boston Soc. Nat. Hist.*, Vol. 29, No. 8, Oct. 1899, p. 163—178.

Nachdruck verboten.

Human Spermatogenesis.

By E. V. WILCOX, Ph. D., Depart. of Agricult., Washington D. C., U. S. A.

The material upon which this brief account is based was obtained by an operation for hernia upon a man fifty four years of age. Only one testis was removed. The hernia was of long standing, having existed for thirty two years. There had been no scrotal swelling, however, except for one year just previous to the operation.

The testis was quite normal in respect of size, macroscopic and microscopic appearance. There was no inflammatory condition or evidence that such had ever been the case and not the slightest trace could be seen of atrophy or degeneration in the structure as a whole or in any of the cellular elements.

Immediately after removal the testis was cut into pieces and thrown into ZENKER'S fluid which was prepared as follows:

Bichromate of potash	2 parts,
Sulphate of soda	1 part,
Corrosive sublimate	5 parts,
Glacial acetic acid	5 parts,
Water to make	100 parts.

The material was allowed to remain in ZENKER'S fluid for twenty four hours. It was then washed in running water for two hours and put through the different grades of alcohol, beginning with 50 per cent.

The material was stained on the slide. It was found that ZENKER'S fluid gave excellent results with this material. The pieces of tissue were large but the killing fluid had penetrated thoroughly and had preserved the most delicate structures. There were no noticeable differences in the state of preservation between the inside and outside of the pieces.

ZENKER'S killing fluid is used rather extensively by medical men in the study of human histology and gives uniformly good results with such tissue. It seems, however, to be almost unknown to zoologists and I feel justified from my experience with this reagent in recommending it for use in fixing animal tissues. I have used it in the study of various tissues of birds and mammals and find it very reliable.

Several staining methods were employed. FLEMMING'S orange method differentiated the achromatic and chromatic material sharply. HEIDENHAIN'S iron-haematoxylin gave clear definition of all chromatic substance including nucleolus and centrosome.

Upon an examination of the sections, the absence of karyokinetic stages was most striking. The first three slides which were examined presented not so much as a single example of a cell in process of division. It was supposed that these sections had come from a resting zone of the testis. The whole organ was, therefore, sectioned and in the great number of sections thus obtained, not more than twenty cells were found in mitotic condition.

The state of preservation of the material was evidently good and the absence of mitosis can, therefore, not be charged to the account of poor microscopic technique. The few cases of mitosis observed were in spermatocytes of the first order. One could easily distinguish spermatogonia, spermatocytes of the first and second order, spermatids, and numerous nearly mature spermatozoa. The number of the latter to be seen was very large and precludes the assumption that the testis was functionally impaired by age or by the hernia. In the opinion of the writer, this condition merely indicates that all the various processes in the spermatogenic series are not necessarily to be observed as taking place at the same time. I can see no reason why there might not become established in the testis periods of cellular activity alternating with periods of cellular rest. This could not be taken to mean absolute rest, but merely a relatively lower degree of activity. It appears moreover that one process may be completely interrupted while others are going on actively.

Thus in my material mitosis was practically at a standstill while the growth of the spermatocytes, their anaphase preparations for division, and the metamorphosis of the spermatids were in active progress. Evidences of such periodicity are very slight in insects and this is just what we should expect from the nature of the case. In mammals, however, there are good and obvious reasons to account for the establishment of spermatogenic periods.

Notwithstanding the fact that there seem to be good reasons for expecting the occasional occurrence of a condition such a just outlined, the writer has never seen another so striking example as the one under discussion.

In my material the number of chromosomes seemed to be eighteen, the different counts resulting in figures ranging from fifteen to nineteen. The individual chromosomes were short, ellipsoid or almost spherical. In many cases they were plainly arranged in the tetrad or ring formation which has been observed in a pretty general variety of investigated species.

The chromosomes are formed by the gradual accumulation and condensation of the chromatic substance at definite points on the linin threads. At no period during the growth and formation of the chromosomes was the slightest evidence observable of any longitudinal splitting. The chromatic substance is also apparently increased in quantity at the expense of the nucleolus which disappears during the later anaphase stages.

In the few cases of mitosis which were found, the centrosomes were clearly defined bodies and were located in the center of an evident but not extensive radiation of the cytoplasm.

The spindle fibres are relatively large in cross section and are probably made more conspicuous by the accumulation of stainable lanthanin granules along their length. The interzonal filaments do not break asunder until the two cells are completely separated.

In the metamorphosis of the spermatids, a great variety of forms was observed as has been remarked by v. BARDELEBEN and other authors. The condensation of the chromatic substance into a crescentic mass was readily noticeable. The interzonal fibres mass together and persist as a distinct body but I was unable to determine its ultimate fate in the spermatozoon.

The centrosome was usually to be traced into the neck of the spermatozoon. In the apex of the head there was frequently but not invariably a small deeply-staining body whose origin I was unable to determine.

Anatomische Gesellschaft.

14. Versammlung in Pavia, 18.—21. April 1900.

Angekündigte Vorträge und Demonstrationen:

- 10) Herr H. EGGELING: Ueber die Hautdrüsen der Monotremen.
- 11) Herr TANDLER: Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Duodenum.
- 12) Herr VON APÁTHY (Kolozsvár¹) in Ungarn): Demonstration, mit einigen erläuternden Worten, über Dickenwachstum und post-embryonale Vermehrung der Neurofibrillen.
- 13) Herr FABIO FRASSETTO: a) Su la legge che governa la genesi delle suture nel cranio.
b) Su la probabile presenza di quattro nuclei di ossificazione nel parietale dell' uomo e delle scimmie.
- 14) Herr V. VON EBNER: Ueber klappenartige Vorrichtungen in den Arterien der Schwellkörper. (Mit Demonstration.)
- 15) Herr ERCOLE GIACOMINI: a) Sul pancreas dei Petromizonti.
b) Dimostrazioni microscopiche: α) Terminazioni nervose sulle estremità delle fibre muscolari dei miomeri nei Pesci, negli Anfibi urodeli e nelle larve degli Anfibi anuri. β) Terminazioni nervose nei fusi neuro-muscolari degli Anfibi anuri, dei Reptili e degli Uccelli. γ) Ultime fasi del sacco vitellino della Torpedo ocellata in confronto a quelle del sacco vitellino dei Reptili.
- 16) Herr CARLO MARTINOTTI: Ueber die Widerstandsfähigkeit der äußeren Hülle der Nervenzellen gegen Maceration.
- 17) Herren MARTINOTTI und TIRELLI: Ueber die Structur der Nervenzellen.
- 18) Herr BERTELLI: a) Le Pleure degli Uccelli.
b) L'arteria sublinguale ed il forame mentale mediano.
- 19) Herr DALL'ACQUA (Gast): Interpretazione del Ligamentum inguinale.
- 20) Herr STERZI: Sullo sviluppo dei vasi sanguigni della midolla spinale.
- 21) Herr FIORANI: Il Muscolo ileo-capsulo-femorale.
- 22) Herr STUDNÍČKA: a) Vortrag (Thema vorbehalten).
b) Demonstration von Präparaten (Ganglienzellen, Parietalorgane etc.).
- 23) Fräulein RINA MONTI und Herr A. MONTI: Ueber das Nierenepithel der Murmeltiere während des Winterschlafes. (Mit Demonstration.)
- 24) Herr REGAUD: a) Nouvelles observations sur la spermatogénèse des mammifères.
b) Démonstration: α) L'évolution des cellules interstitielles du testicule chez le rat adulte. β) Les malformations cellulaires pendant la spermatogénèse.

1) Herr v. APÁTHY weist darauf hin, daß dies die gesetzliche Schreibart für das bisher außer Ungarn übliche „Klausenburg“ sei, und daß Postsendungen mit der Aufschrift „Klausenburg“ entweder ihren Bestimmungsort nicht erreichen — oder zurückgesandt werden!

- 25) Herr NICOLAS: Démonstration sur la structure de la glande pinéale.
- 26) Herr BOVERO: a) Ueber den Musculus rectus labii.
b) Ueber einige Varietäten des Gaumenbeins.
- 27) Herr FROISE: Demonstration von zwei Modellen: a) Rechte Regio inguinalis mit Lymphapparat.
b) Medianschnitt durch ein männliches Becken.
- 28) Herr EISMOND: Ueber die Natur der sogenannten kinetischen Centren der Zellen.
- 29) Herr DALLA ROSA: Ueber Lymphgefäßinjectionen.
- 30) Herr BÜHLER: Demonstration von Entwicklungsstadien menschlicher Corpora lutea.
- 31) Herr BIZZOZERO: Comunicazioni con dimostrazione. (Thema vorbehalten.)
- 32) Herr SACERDOTTI: Globuli rossi e piastrine.
- 33) Herr OTTOLENGHI: Sulle struttura della ghiandola mammaria funzionale.
- 34) Herr ASCOLI (Gast): Sullo sviluppo istologico della mucosa gastrica umana.
- 35) Herr VOLPINO (Gast): Sulla struttura del tessuto muscolare liscio.
- 36) Herr EMERY: Dimostrazione sullo sviluppo dei membre.
- 37) Herr ROMITI: Dimostrazione.
- 38) Herr STAURENGHI: a) Suture ed ossa critiche nello scheletro cefalico.
b) Nuclei ossei complementari dell' ileo.
c) Presentazione di preparati e disegni di varietà craniche.

In die Gesellschaft sind eingetreten folgende Herren: Dr. WEIDENREICH, Assistent am anatom. Institut in Straßburg, Prof. LUIGI MANGIAGALLI, Ord. di Ostetricia e Ginecologia nell' Università di Pavia, Dott. ERCOLE CRESPI, Docente e Assistente di Clinica chirurgica nell' Università di Pavia, Dott. EUGENIO DIVIANI, Secondo Assistente presso l' Istituto Anatomico dell' Università di Pavia, Dott. GINO LASIO, Assistente nella Clinica chirurgica dell' Università di Pavia, Dott. BENEDETTO MORPURGO, Prof. di Patologia generale nell' Università di Siena, Prof. MANFREDI ALBANESE, Prof. di Farmacologia e Materia medica nell' Università di Pavia, Dott. AMILIARE BIETTI, Docente di Ophthalmologia e Clinica oculistica nell' Università di Pavia, Prof. IGNAZIO SALVIOLI, Prof. di Patologia generale nell' Università di Padova, Dott. PIER-LUIGI FIORANI, Assistente di Patologia generale nell' Università di Padova, Dott. SERAFINO VARAGLIA, Docente di Anatomia nell' Università di Torino, Prof. FRANCESCO NEGRINI, Prof. di Zootomia sulla R. Scuola Veterinaria dell' Università di Parma, Prof. SALVATORE CALANDRUCCIO, Docente di Zoologia ed Anatomia comparata nell' Università di Catania, Dott. ANTONINI ANILE, Assistente presso l' Istituto Anatomico di Napoli, Dott. GIUSEPPE LEVI, Assistente nell' Istituto Anatomico, Firenze, JOSEPH EISMOND, Assistent am zootomischen Institut der Universität Warschau, DOMENICO STEFANINI, Dott. Docente di Microscopia nell' Università di Pavia.

Abgeschlossen am 27. März 1900.

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.

XVII. Band.

— 19. April 1900. —

No. 18.

INHALT. Aufsätze. **B. Henneberg**, Verhalten der Umbilicalarterien bei den Embryonen von Ratte und Maus. p. 321—324. — **Edoardo Oddono**, Commemorazione dell' Ill^{mo} e compianto Prof. GIOVANNI ZOJA. p. 324—334. — **K. v. Bardeleben**, Bücherbesprechung. p. 334—335. — Anatomische Gesellschaft. p. 335 bis 336. — Litteratur. p. 65—80.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Verhalten der Umbilicalarterien bei den Embryonen von Ratte und Maus.

Von Dr. B. HENNEBERG, Privatdocent und Prosector am anatomischen Institut zu Gießen.

[Aus dem anatomischen Institut zu Gießen.]

Bei den Embryonen der weißen und schwarz-weißen Wanderratte haben bis zur zweiten Hälfte des 16. Tages, von der Begattung der Elterntiere gerechnet, die beiden Umbilicalarterien ein gleiches Caliber. Geringe Abweichungen, die man zuweilen beobachtet, werden zum Teil durch verschiedene Blutfüllung oder auch durch die Schnittrichtung bedingt. Beide Arterien vereinigen sich unter spitzem Winkel. Die Vereinigungsstelle liegt bei Embryonen bis zum Alter von 14 Tagen nach innen vom Nabel. Bis zu dieser Zeit findet sich also in der ganzen Ausdehnung des Nabelstranges nur eine Umbilicalarterie.

In der zweiten Hälfte des 15. Tages ist die Vereinigungsstelle offenbar dadurch, daß die Umbilicalarterien stärker wachsen als die Abdominalgegend des Embryos, aus dem Nabel herausgetreten, so daß man jetzt in dem proximalen Teil der Nabelschnur 2 Umbilicalarterien findet. Zu derselben Zeit sind beide Umbilicalarterien, die bis dahin in ihrem ganzen Verlauf überall gleichmäßig stark waren dort, wo sie dem unteren Teil der Blase anliegen, etwas enger als gegen den Nabel hin. Ebenso beobachtet man jetzt regelmäßig, daß sich beide Arterien nach ihrem Durchtritt durch den Nabel allmählich oder auch ziemlich rasch erweitern.

Die Vereinigungsstelle rückt nun allmählich immer weiter distalwärts. Am Ende des 16. Tages beträgt der Abstand von der vorderen Leibeswand 2—3 mm, die Länge der ganzen Nabelschnur 9 mm. Ersterer hat am Ende des 17. Tages sein Maximum, nämlich 3 mm erreicht, während der ganze Nabelstrang jetzt eine Länge von 11—12 mm hat.

Zugleich mit den letztgenannten Erscheinungen geht an jeder der beiden Arterien eine verschiedene Veränderung im Caliber vor sich. Die eine derselben mit der dazu gehörigen *A. iliaca communis* wird nämlich schwächer, während die andere entsprechend an Weite zunimmt. Die Verengung macht sich zuerst an der Stelle bemerkbar, die schon vorher an beiden Arterien am engsten war, d. h. am Blasengrund. Dieser Teil wurde in allen Fällen mit Blut gefüllt angetroffen, während weiter nabelwärts die Arterie öfters blutleer war. Fast gleichzeitig läßt sich die Verengung auch an der Einmündung der betreffenden Arterie in den einfachen extraabdominalen Stamm nachweisen. Dann erfolgt ein Engerwerden in dem ganzen übrigen Verlauf des Gefäßes. Dies Verhalten wird zuerst an der zweiten Hälfte des 16. Tages beobachtet.

Der vollständige Schwund des Lumens tritt zuerst in den Teilen der einen *Arteria umbilicalis* ein, die sich zuerst verengerten, also am Blasengrund und an der Einmündungsstelle, während in der dazwischen liegenden Strecke das enge Lumen noch einige Stunden erhalten bleibt. Dieser Zustand fand sich übereinstimmend bei 6 Embryonen im Alter von 16 Tagen 20 Stunden, die 3 verschiedenen Müttern entstammten. Am Blasengrund ist alsbald das Gefäß überhaupt nicht mehr nachweisbar. Sehr bald verschwindet auch das Lumen in den eben genannten Strecken, und damit wird es unmöglich, das Gefäß überhaupt noch nachzuweisen. Etwas länger bleibt noch extraabdominal ein lumenloser Strang bestehen, dessen distales Ende in der Wand der functionirenden Umbilicalarterie liegt.

Von der bestehen bleibenden Arterie wurde bereits gesagt, daß sie entsprechend der Verengung der anderen an Weite zunähme. Auch die allein functionirende zeigt die Eigenschaft, daß sie sich nach Austritt aus dem Nabel stärker erweitert.

Die bisher angegebenen Resultate basiren auf der Beobachtung an 30 Serien, woraus hervorgeht, daß sie nicht auf zufälligen Befunden beruhen.

Die Durchsicht jener Serien, sowie die Präparation von Embryonen und neugeborenen Ratten unter der Lupe ergibt, daß es in den meisten Fällen die linke Art. umb. ist, welche obliterirt, seltener die rechte. Es wurden hieraufhin im Ganzen 120 Embryonen resp. neugeborene (meist männliche) Ratten untersucht. Bei diesen war in 106 Fällen die linke Art. umb. obliterirt, in 13 die rechte, in einem Fall bei einem Embryo von 16 Tagen 21 Stunden functionirten noch beide Arterien.

Die zeitliche Reihenfolge der einzelnen Stadien ist also folgende:

Bis Ende des 14. Tages: Es sind zwei gleich starke Art. umbil. vorhanden, die sich unter spitzem Winkel vereinigen. Die Vereinigungsstelle der beiden Art. umbil. liegt nach innen vom Nabel.

An der zweiten Hälfte des 15. Tages: Die Vereinigungsstelle ist aus dem Nabel herausgetreten. Bei beiden Arterien ist am Blasenfundus eine Verengung eingetreten, außerhalb des Nabels eine Erweiterung.

An der zweiten Hälfte des 16. Tages beginnt die eine der beiden Arterien enger zu werden, während die andere entsprechend an Weite zunimmt.

Am Ende des 17. Tages sind Strecken der einen Art. umbil. vollständig obliterirt, es functionirt also nur noch eine Umbilicalarterie.

Bei der Maus verhalten sich die Umbilicalarterien ganz ähnlich wie bei der Ratte. Es wurden daraufhin 12 Serien von ca. 12—20-tägigen Embryonen, die mir Herr Prof. KALLIUS freundlichst zur Verfügung stellte, untersucht. Da Altersangaben fehlten, so kann ich nicht mit Sicherheit angeben, ob die einzelnen Vorgänge an den Umbilicalarterien der Maus zu derselben Zeit eintreten wie bei der Ratte, doch scheint die im Ganzen gleiche Entwicklung der Embryonen beider Tiere für diese Annahme zu sprechen.

Die beiden Art. umbilicales zeigen bei jüngeren Embryonen der Maus gleiches Caliber und vereinigen sich innerhalb des Abdomens. Es erfolgt dann das Heraustreten der Vereinigungsstelle vor den Nabel und allmähliches Weiterrücken derselben bis auf 1—2 mm Entfernung von der vorderen Bauchwand. Die bei der Ratte beobachtete Verengung am unteren Teil der Blase war bei der Maus nicht nach-

weisbar. Uebereinstimmend mit dem ersteren Tiere obliterirt eine Art. umbil., während sich die andere entsprechend erweitert. Zur Feststellung dieser Thatsache waren die 6 älteren Embryonen brauchbar, und zwar betraf die Obliteration bei diesen allen die linke Umbilicalarterie. O. SCHULTZE's Angabe (Grundriß der Entwicklungsgeschichte des Menschen, 1897, p. 110), daß der Embryo der Maus nur eine Arteria umbilicalis und zwar auf der rechten Seite besitze, wird also für ältere Stadien bestätigt. Auch beim Mausembryo finden sich später noch Reste der obliterirten Arterie als Zellstränge zur Seite der Blase und im Nabelstrang. Die Frage, ob bei der Maus stets die linke Art. umbil. schwindet oder ob dies auch die rechte betreffen könne, läßt sich bei der kleinen Zahl der Untersuchungsobjecte selbstverständlich nicht beantworten.

Nachdruck verboten.

Commemorazione dell' Ill^{mo} e compianto Prof. GIOVANNI ZOJA ¹⁾

tenuta dal Dottor EDOARDO ODDONO agli studenti dei primi tre anni di medicina il giorno 10 di Gennaio 1900.

Quando all' aprirsi dell' anno scolastico io facevo l'augurio fervido che il nostro veneratissimo Professore questo venisse a dettare le sue lezioni mai interrotte per circa quarant' anni, io illudevo me stesso e con me tutti quanti voi.

La sventura terribile, che lo aveva colpito nei suoi affetti più cari, lo schianto atroce per la perdita di due suoi figli, l'uno dei quali, informato a studî profondi, dava già frutti splendidi e poderosi, l'altro che ne prometteva una larga messe, cooperò potentemente a sviluppare quell' affezione lenta, insidiosa, fonte di sempre nuovi e raffinati tormenti, che infine lo abbattì.

Il nostro amato Professore ci abbandonava la sera del 15 Dicembre scorso, quando ognuno di noi, pur avendo il presentimento di una prossima fine, sperava ancora, tanto sembrava impossibile, che chi era diventato il nostro idolo non solo come insegnante, ma anche come educatore, potesse esserci tolto.

La sua vita fu informata ad uno scopo solo: il dovere, quella religione del dovere tanto da KANT propugnata da formarne tutta una nuova filosofia.

E vediamo infatti la figura di GIOVANNI ZOJA spiccare, come giovine ardente di amor pativo, nelle file dei volontari accorsi per

1) Direttore dell' Istituto anatomico della R. Università di Pavia.

donare agli italiani quella patria, ch' era stata designata quale terra dei morti. Lo vediamo ancora, assistente del celebre PANIZZA, circondare di affetto inestinguibile il suo adorato maestro, donare tutto si stesso all' incremento di quest' istituto: Come sposo, come padre far sorgere una famiglia di cinque esseri, i quali formavano un tutto unito, viventi l'uno per l'altro, famiglia, ove dominava come cosa santa un affetto basato sul dovere rigido e temperato da un certo che di poesia, che rendeva bella, serena l'esistenza: come uomo pubblico nelle cariche di consigliere ed assessore municipale, di consigliere d'amministrazione del Collegio Ghislieri portare sempre la sua parola calma, serena, disinteressata, rivolta unicamente a ricercare il bene del popolo e degli amministrati. Fu di opinioni politiche, economiche avanzatissime; le nuove dottrine del socialismo trovavano in Lui un fervente apostolo; ma egli, col suo tatto pratico, le sfrondeva di quanto per adesso hanno ancora di ipotetico e le propugnava colla sua espressione calda persuasiva, tanto più, perchè si sapeva provenire da uomo, che diceva quanto l'animo suo profondamente sentiva. La sua bell' anima, affrettando e cooperando in un futuro radioso per la redenzione morale, intellettuale e fisica dei derelitti della fortuna, cercava di addolcire le miserie profondendo intorno a si un tesoro di consigli assennati, facendo prevenire furtivamente con senso di vera gelosia il suo obolo a tante e tante famiglie, che benedicevano il suo bianco capo.

Ma dove io l'ho conosciuto intimamente, poichè si può dire era la vita comune di tutti i giorni, della maggior parte delle ore del giorno è come Scienziato, Professore e Direttore dell' Istituto. A tutte queste sue occupazioni corrispose con una semplicità ed un' energia davvero mirabili.

Basta osservarlo in questi ultimi tempi: malgrado la terribile disgrazia ed il devastamento progressivo e rapido delle forze. Egli dettò sempre con una serenità da stoico le sue chiare e limpide lezioni: nelle ricerche, di Antropologia in ispecie, apportava una profondità di vedute, che gli proveniva dalla pratica consumata, una costanza ed assiduità di lavoro, una genialità tutta sua. Pareva che nella sua vita di scienziato si sforgasse di trovare quella calma, non la dimenticanza, per poter continuare la sua esistenza, tribolata dai ricordi atroci. E frutto principale, cospicuo di tutta questa fatica, doveva essere la pubblicazione d'una memoria sull' Antropologia dei giovani lombardi, desunta da immenso numero di misurazioni praticate per vari anni sugli studenti di Medicina: questo lavoro, in gran parte compiuto ed a un' era attaccato da un amore interno, avrebbe costituito, il suo ultimo tributo alla scienza, come Egli spesso mi diceva, dopo il quale avrebbe voluto risposare.

Come Direttore dell' Istituto operò a tutt' uomo, affinchè avvenisse il trasporto dell' Istituto nei nuovi locati, che adesso occupiamo¹⁾.

1) Ed è merito suo precipuo se la nuova sede (Palazzo ex Botta) ora accoglie buona parte degli Istituti biologici; fu lui il primo ad ad-

Tutto di persona sorvegliò e diresse: fino ancora a questo Luglio, colla febbre, che lo consumava, dirigeva la sistemazione delle sale di Osteologia e di Nevrologia: solo con grandi sforzi losi poteva indurre a prendersi qualche ora di riposo.

Nei rapporti intimi tra Direttore ed assistenti portava una dolcezza di modi, che inducevano spontaneamente ad eseguire, quasi ad intuire, quanto Egli desiderasse.

Per domandargli uno schiarimento, per risolvere un quesito controverso tutti i momenti erano buoni ed Egli vi s'interessava come se si trattasse di questione sua personale. Esigeva una precisione a tutta prova nei lavori anatomici, che si eseguivano da noi assistenti; ma questa rigidezza contemperava colla forza dell' esempio e colla bontà innata dell' anima.

Ricordo, nel primo anno di mio assistentato, di aver avuto per tema di tecnica anatomica, le iniezioni del sistema arterioso dell' encefalo. Ne avevo già eseguito una decina e credevo di aver raggiunto una certa abilità. — Col suo fare bonario, mano mano che gli presentavo nuovi pezzi, preparati con quella cura, che proveniva dall' ambizione di fargli cosa, che gli riunisse gradita, mi faceva spiccare sempre nuovi punti deboli e col suo sorriso m' incoraggiava a proseguire.

Tale era l'uomo, educato al lavoro assiduo, costante e preciso. — A voi presente non è che una piccolissima parte dei preparati, su cui Egli ha fondate le sue memorie: il Museo¹⁾ intiero sta ad attestare l'operosità grande. Fu un' opera di riordinamento e di incremento, della quale ve ne potete fare un' idea adeguata solo consultando la sua opera colossale: il Gabinetto di Anatomia umana della R. Università di Pavia, che gli costò un ventennio di lavoro. In esso troverete che il Museo fu acrescinto di ben 1447 preparati: fu dotato di un numero grandissimo di crani d'uomini celebri, di altre nazioni o presentanti varietà od anomalie interessantissime: così anche fece per altri sistemi, specie l'angiologico.

Di tutto Egli lasciò una descrizione elaborata, minuta, esatta, costituendo così una fonte inesauribile, inventivo a numerose e feconde pubblicazioni.

È da notarsi il suo rispetto profondo a quanto preparavano i celebrati Maestri REZIA, SCARPA e PANIZZA ed è merito suo, se molti preparati dello SCARPA, destinati per il difettoso metodo di conservare, siano ancora serbati alla nostra ammirazione: così di casi per le splendide iniezioni a mercurio dei linfatici del PANIZZA, le quali richiesero sempre pazienza infinita per portarle allo stato, in cui si trovano tuttora.

operarsi, perchè tanto l'Istituto anatomico, quanto altri avessero una sede adatta all' indole degli studî.

1) Era tanto affezionato a questo Museo, specie per la promessa fatta all' Illustre suo Maestro, il PANIZZA di riordinarlo e farlo progredire, che declinò nel 1870 l'offertaagli cattedra all' Università di Roma.

Le sue memorie originali, oltre a numerosi articoli di Anatomia pubblicati nel Dizionario delle Scienze mediche di PAOLO MANTEGAZZA, CORRADI e BIZZOZERO, a recensioni, bibliografie e riviste, sono in numero di 60 e si possono dividere, anche secondo la disposizione da Lui data, in sette sezioni: 1° Anatomia normale. — 2° Anatomia anomala. — 3° Antropologia. — 4° Anatomia patologica. — 5° Esperienze. — 6° Storia. — 7° Varie.

La brevità del tempo non mi permette di compararvi che delle memorie di Anatomia e di Antropologia.

La sua prima pubblicazione ha la data del 1864: in essa s'occupò di ricerche e considerazioni sull'apofisi mastoidea e sue cellule. Amo ricordare che le sue conclusioni, frutto di molte osservazioni fatte sue pezzi varianti per età e sesso valgono a togliere valore alla trepanazione dell'apofisi mastoidea, pei casi nei quali si tratti d'aprire un varco ad un liquido raccolto nella cassa timpanica o di mettere questa cavità artificialmente in comunicazione coll'ambiente esterno, poichè il chirurgo non ha criterii sufficienti per giudicare a priori dell'esistenza delle cellule mastoidee della loro ampiezza, della loro comunicazione colla cassa timpanica.

Le borse sierose e propriamente le vescicolari degli arti umani fu il tema d'una seconda memoria elaborata, magistrale; in essa dilucidò varii punti oscuri o controversi, specie circa la loro costanza, frequenza o rarità, i rapporti, le dimensioni, capacità, grado di resistenza e permeabilità delle loro pareti, del punto ove sono più lacerabili, infine sul loro sviluppo.

Questa memoria è rimasta classica ed i dati precisi, crupolosi sono riportati da tutti i moderni trattati di Anatomia.

Portando la sua acuta osservazione sopra 118 esemplari di articolazione peroneo-tibiale superiore giunse alle conclusioni seguenti:

1° L'articolazione peroneo-tibiale superiore appartiene alla classe delle artrodie a superficie piana.

2° La sua estensione è molto variabile (dagli 8 ai 34 mm. di diametro traverso e dai 7 ai 28 di diametro verticale).

La sinoviale oltre trovarsi sensibilmente diversa nei varii individui per riguardo alla sua forma, estensione e capacità offre la singolarità, che non deve essere ignorata dai medici, di porsi non di rado in continuità colla sinoviale del ginocchio nella proposizione in rispetto alla frequenza di uno a tre.

Nella sua contribuzione all'anatomia del meato medio delle fosse nasali (nota apparsa nel 1870) prese in esame una prominenza, che molto somiogliante al promontorio della cassa del timpano, ricevette dal Professore il nome di promontorio del mento medio, ne investigò minutamente le varietà.

Con nota molto posteriore del 1888 intitolata „Una questione di priorità circa la: Bulla ethmoidalis del ZUCKERKANDL“ dimostrò come quest'autore nel 1882 aveva descritto di nuovo come cosa sua il promontorio, sul quale Egli aveva richiamato l'attenzione molti anni

prima. Nè la rivendicazione era poca cosa, perchè, tra altri, l'illustre VERGA, dopo la lettura fatta dal Prof. ZOJA all' Istituto lombardo, ebbe a dire „che trovava importante l'aver segnato col promontorio un punto di riferimento nelle fosse nasali, essendo queste un vero labirinto, in cui facilmente si perde la testa dell' anatomico: che era notevole che in 66 individui (tanti erano in soggetti esaminati) non si fosse visto mancare che una sol volta, in un ottogenario, ove poteva essere atrofico per l'età“.

Fu l'unica volta, che il nostro Professore tanto modesto per quanto valente, polemizzò e riportando le sue frasi testuali ciò fece per amore della verità anzitutto e poi parlando colla più franca sincerità per quella certa tenerezza che ciascuno ha per le proprie case, delle quali assume sempre intiera la responsabilità sia nella buona che nell' avversa fortuna.

L'Appendice della ghiandola tiroidea fu l'argomento di una importante ed esauriente monografia su quella che comunemente era chiamata piramide del LALORRETTE e che Egli rivendicò giustamente al nostro MORGAGNI (appendice glandulosa del MORGAGNI). Concluse:

1° Che la stessa appendice deve essere ascritta fra le parti normali del corpo e non fra le varietà, come è insegnato dagli autori.

2° Che di norma essa è unica, eccezionalmente doppia o biforcata.

3° Che è situata di solito a sinistra della linea mediana, ma frequenti volte trovasi a destra e più di rado nel mezzo.

4° Che comunemente sorge dall' istmo e termina all' osso joide, ma che può partire anche da uno dei lobi laterali e finire alla cartilagine tiroide.

5° Che ha un volume non sempre proporzionato collo sviluppo della ghiandola, cui è annessa.

6° Che in generale consta degli stessi elementi della ghiandola tiroidea; sua che talvolta vi si associano fibre muscolari striate e tal'altra agli elementi glandulari si sostituisce in piccolo od in gran parte tessuto connettivo addensato.

7° Che quando l'appendice si distacca più o meno completamente dal suo punto d'origine costituisce ghiandole tiroidee accessorie.

8° Che talvolta partecipa agli stati patologici della ghiandola tiroidea e talvolta no, come succede delle altre parti della ghiandola.

11° Che sino ad un certo punto è talvolta esplorabile nel vivo.

Queste cognizioni sono tutt' altro che indifferenti, oggi, che grazie ai progressi della tecnica chirurgica una delle gemme più splendide della chirurgia è costituita dalla strumectomia (estirpazione della g. tiroide).

Sull' Atlante fece il compianto Professore profondi studi di morfologia: sono degni di speciale menzione i capitoli riguardanti le anomalie delle varie parti dell' atlante e lo sviluppo. Stabilisse come condusione naturale del suo studio comparativo che l'uomo può presentare anormalmente le varie disposizioni osservate negli ani-

mali, dalla più semplice alla più complicata, passando necessariamente per la prima durante lo sviluppo.

La ghiandola timo formò oggetto di due note interessantissime (1882 e 1885) riguardanti la sua permanenza nei fanciulli e negli adolescenti: l'opinione importante, cui giunse, vi è che questa ghiandola invece di atrofizzarsi, come è l'asserzione della maggioranza degli autori, nella fanciullezza è ordinariamente più sviluppata che nell'infanzia. Le ricerche proseguivano tuttora per stabilire una massima scientifica definitiva.

L'ultima memoria di anatomia normale data dal 1892 e tratta della Sutura temporo-zigomatica. Ne passa in rassegna i caratteri macroscopici, lo sviluppo, le varietà, ne trae conseguenze per l'antropologia e per la morfologia: conchiude che la forma rettilinea semplice della sutura, i margini lisci, la forte inclinazione verso l'orizzontale, una considerevole lunghezza in proporzione di quella dell'arcato zigomatico siano altrettanti caratteri che specialmente presi insieme, indichino l'inferiorità ed al contrario le forme svariate e complesse, la direzione, che s'accosta alla verticale, le dentature e gl'ingrassaggi degli orli, la brevità della sutura a petto dell'arcata, siano caratteri, che complessivamente accennino la superiorità fra i vari mammiferi. La memoria è corredata da 15 figure fotografiche nitide e precise. Anche questa memoria era la prima d'una serie, che voleva successivamente sviluppare trattando delle suture fronto-zigomatica, fronto-mascellare e fronto-nasale.

Delle varietà ed anomalie, che tanta importanza hanno assunto in questi ultimi tempi, s'occupò successivamente:

D'un muscolo anomalo dello sterno, descrivendo un caso di muscolo episternale.

Sulla coincidenza d'un'anomalia arteriosa con una nervosa, dotto monografia, nella quale discute ampiamente della succlavia destra passante tra esofago e colonna vertebrale o tra esofago e trachea: vi è riassunto e discusso con vero acume critico tutta la bibliografia sull'argomento, specie in riguardo alla disfagia lusoria del BAYFORD.

Alcune varietà di denti umani, ove descrive alcune irregolari particolarità di otto incisivi e di un grosso molare.

Rare varietà dei condotti pancreatici. In due esemplari descrisse l'anomalia rarissima della sostituzione completa del condotto accessorio al principale, consistente cioè in un unico condotto pancreatico, il quale invece di sboccare nell'ampolla di VATER va ad aprirsi direttamente e per un orifizio speciale sulla mucosa del duodeno.

D'un solco men noto dell'osso frontale (solco soprafrontale): descrisse un solco decorrente dal basso all'alto e dall'avanti all'indietro sulla faccia anteriore del frontale tra la gobba e la cresta temporale del frontale stesso. Tra le molte conclusioni noto specialmente ch'esso ha importanza pratica in chirurgia ed in medicina legale.

D'un'apertura insolita del setto nasale cartilaginea.

Anomalia molto raramente constatata, perchè facilmente sfugge all' esame.

Sopra il foro ottico doppio scrisse due note successive, prendendo in esame la forma, la posizione e tutti gli altri caratteri che presentano i fori o canalucci ottici soprannumerarii, venendo nella convinzione, che essi debbano servire al passaggio d'un' arteria, che dev' essere l'oftalmica sia in totalità, quando il foro anomalo è sufficientemente largo, sia una diramazione accessoria, quando lo stesso foro è più piccolo.

Sopra un solco temporo-parietale esterno. — Ne rileva minutamente i caratteri, perchè gli sembra d'interesse pratico, potendosi confondere questo solco con un' eventuale frattura.

Su di una varietà della sutura temporo-parietale esterna simulante una frattura: presenta un caso interessantissimo di questa sutura in una giovinetta di undici anni, esumata sette anni dopo la morte per ordine dell' autorità giudiziaria, i suoi caratteri facevano inclinare per una frattura: l'esame accurato dei margini fece giungere alla conclusione che si trattasse invece di sutura temporo-parietale in parte sinostotizzata.

Sopra una notevole fossetta anomala dell' endinion (fossetta torcular) — descrisse nel 1888 allo fascia interna dell' osso occipitale d'un soggetto di 54 anni, un' incavatura straordinaria, relativamente vasta e profonda a livello della protuberanza occipitale interna, dove corrisponde il confluente dei seni longitudinale superiore e laterale della dura madre, conosciuto sotto il nome di torcular Herophili: lo chiamo fossetta torcular per distinguerla dall'altra fossetta occipitale mediana ben nota.

Passò in successive note in rassegna, facendone oggetto d'una descrizione minuta e coscienziosa varietà di ossa bregmatiche e pteriche.

Descrisse una notevole cresta della diafisi del femore (1897) che a prima vista sembrava una produzione sifilitica o prodotto d'una miosite ossificante; ma che da ricerche instituite su numerosi cadaveri, a cui io cooperai nella parte di preparazione, risultò essere un' ossificazione pura e semplice dell' attacco del tendine dell' adduttore medio. Queste ricerche diedero inoltre occasione al Professore di modificare le vedute circe l'inserzione di questo muscolo ammessa comunemente dagli autori.

Il cranio di una donna di 94 anni gli fornì l'occasione per un' elaborata memoria circa le cause, che avevano potuto impedire la sinostosi, giacchè questo cranio non solo non presenta le suture scomparse come ci si dovrebbe aspettare, data la tonta età; ma invece il fatto opposto, le ossa completamente disgiunte l'una dall' altra, unite solo da tenuto congiuntivo, come si constata nel neonato.

Come ho già accennato il campo che Egli predilesse fu l' Antropologia e questa svolse in istretto rapporto all' Anatomia. — L' Antropo-

logia, questa scienza pochi anni fù ancora bambina, ho fatto passi giganteschi ed al suo progresso hanno cooperato potentemente gl' italiani, tanto che si può giustamente vantare, ad es. l'Archivio di Antropologia e di Etnologia, diretto dal MANTEGAZZA. Quistioni ardue furono prese in esame ed in modo esauriente risolte dal nostro compianto Professore.

Sulla misura della forza muscolare nell' uomo; sulla statura e tesa; sul mucrone dell' angolo della mandibola del SANDIFORT; sopra l'asimmetria della mandibola scrisse dotte ed elaborate memorie, precisando dati, che formavano oggetto di accalorate discussioni.

Le teste di SCARPA, di PANIZZA; i teschi di PASQUALE MAS-SACRA, di ANTONIO BORDONI gli fornirono occasione di dimostrare quanta pratica di consumato scienziato avesse Egli acquisito colla paziente osservazione e col suo tatto fino ed acuto.

S'occupò inoltre estesamente d'uno scheletro antico della Lapponia; d'un teschio boliviano microcefalo; di quattro cranii di persone nonagenarie e centenarie; di due cranii somali; di due creste endofrontali od endopteriche nel cranio d'un assassino ed anche qui ebbe campo di mostrase quanta importanza veniva ad assumere questa scienza sucova, l'Antropologia, nei rami varii dello scibile.

Le osso G. Galeazza Visconti e la salma di Isabella di Valois sono memorie di Antropologia preziose in rispetto al lato storico.

In riassunto il nostro Maestro amatissimo accumulò nella sua lunga carriera una serie di fatti nuovi, che costituiscono una vera fonte preziosa: diede ad essi un svolgimento ed un'interpettazione equilibrato, v'aggiunse una genialità tanto più gradita e cara, perchè accoppiata a benintesa modestia.

Questa dote non l'abbandonò mai in tutti gli atti della sua vita: l'ultimo desiderio espresso da lui fu di essere seppellito nel campo comune, di essere confuso tra gli umili. Quel giorno triste dei miei funecoli, in cui una folla immensa spontaneamente gli rese l'onore estremo di accompagnarlo all'eterno riposo, io nedetti di averlo perduto per sempre. Egli invece rivive qui mezzo a noi. Questi pezzi, sui quali per tante ore lavorò, quest'aula, che pochi mesi fù risuonava ancora della sua parola limpida, elegante, eloquente, il musco, si può dire di nuovo fondato, le tracce della sua operosità sparse in ogni punto dell'Istituto, ci parlano continuamente di Lui — la sua figura dolce e serena rievoca nel nostro spirito, che l'anela: Ella vi sorride col suo fare abituale, bonario e nel medesimo tempo ci addita la sola via maestra, sicura, diritta, quella che fu percorsa per intero da lui: la via del dovere.

Pavia, 20. Genn. 1900.

Pubblicazioni scientifiche.

1864. Ricerche e considerazioni sull' apofisi mastoidea e sue cellule. *Annali univ. di Medicina.*
1865. Sulle borse sierose e propriamente delle vescicolari degli arti umani. *Milano.*
1867. Sull' articolazione peroneo tibiale superiore. *Giornale di Anat. e Fisiol. patologica.*
- 1867—68. Esperienze sulla possibilità di deglutire ed evacuare aghi e spilli. *Gazz. med. it. Lombarda.*
1869. Sopra la febbre da fieno e l'azione del solfato nutro di chinina su alcuni infusorii (col prof. DE GIOVANNI). *Milano, Gazzetta medica Lombarda.*
- Rivista della monografia dell' arteria vertebrale del dottor A. BARBIERI. *Annali univ. di Medicina.*
1870. Contribuzione all' anatomia del meato medio delle fosse nasali. *Rend. Ist. Lombardo.*
- Una varietà del muscolo anomalo dello sterno. *Pavia, Bizzoni, e Rend. Ist. Lombardo.*
1871. Anomalie delle arterie.
1872. Sulla coincidenza di una anomalia arteriosa con una nervosa. *Rend. Ist. Lombardo.*
1874. Di un teschio boliviano microcefalo. *Memorie Istit. Lombardo e Arch. it. per l'Antropol. e Etnol.*
- Sul gabinetto di anatomia normale della Università di Pavia. *Rend. Ist. Lomb. e Annali Universali di Medicina, 1875.*
1875. Cenno sulla vita di GASPARE ASELLI. *Pavia, Bizzoni.*
- Risultati di esperienze sullo sviluppo e sulla resistenza dei bacterj e vibriani in presenza di alcune sostanze medicinali (col prof. DE GIOVANNI). *Rend. Ist. Lombardo.*
1878. La testa di SCARPA. *Arch. it. per l'Antropol. e Etnol.*
1879. Cenni sulla testa di Bartolomeo Panizza. *Boll. scientifico.*
- Ricerche anatomiche sull' appendice tiroidea. *Mem. Accademia Lincei.*
- Prelezione al corso libero di antropologia applicata alla medicina legale. *Boll. scientifico.*
1880. L'appendice della ghiandola tiroidea nel *Cynocephalus babouin*. *Boll. scientifico.*
- Sui rapporti fra il cranio e l'atlante nell' uomo e in alcuni animali. *Boll. scientifico.*
- Cenno sul corso libero di antropologia applicata alla medicina legale nel 1879—80. *Boll. scientifico.*
- L'appendice della ghiandola tiroidea. *Boll. scientifico.*
1881. Proposta di una classificazione delle stature del corpo umano. *Rendic. Ist. Lombardo.*
- Sulle attuali condizioni dell' Istituto di Anatomia umana di Pavia. Lettera al ministro della P. I. *Boll. scientifico.*
- Studie sulle varietà dell' atlante. *Boll. scientifico.*

1881. Intorno all' atlante. Studi antropozootomici. Mem. Ist. Lombardo.
 — Alcune varietà dei denti umani. Boll. scientifico.
 — Cenno sul corso libero di antropologia applicata alla medicina legale. Boll. scientifico.
1882. Sulla permanenza della ghiandola timo nei fanciulli e negli adolescenti. Annali univ. di Medicina e Boll. scientifico.
 — Del teschio di Pasquale Massacra. Memorie Ist. Lombardo e Archivio it. per le Malattie nervose.
1883. Rare varietà dei dotti pancreatici. Rend. Ist. Lombardo.
 — Sul teschio di Antonio Bordoni, matematico pavese. Mem. Ist. Lombardo e Arch. it. per le Malattie nervose.
 — Di una cisti spermatica simulante un testicolo soprannumerario. Boll. scientifico.
1884. Sopra un solco men noto dell' osso frontale (solco soprafrontale). Mem. Ist. Lombardo.
 — Di un solco men noto dell' osso frontale (2^a nota). Boll. scientifico.
1885. Sulla permanenza della ghiandola timo nei fanciulli e negli adolescenti (2^a nota). Rend. Ist. Lomb. e Boll. scient.
 — Di una apertura insolita del setto nasale cartilagineo. Boll. scientifico.
 — Sopra il foro ottico doppio. Rend. Ist. Lomb. e Boll. scient.
1886. Un centenario memorabile per la scuola anatomica di Pavia. Boll. scientifico.
 — Altri casi di foro ottico doppio. Boll. scientifico.
 — Un caso di dolicotrichia straordinario. Boll. scientifico.
1887. Note antropometriche: Statura e tesa. Boll. scientifico.
 — Misure della forza muscolare dell' uomo. Arch. per l'Antropologia e la Etnol.
 — Sopra un solco temporoparietale esterno. Boll. scientifico.
 — Su di una varietà della sutura temporo-parietale simulante una frattura. Boll. scientifico.
1888. Una questione di priorità circa la Bulla ethmoidalis del ZUCKERKANDL. Rend. Ist. Lomb. e Arch. ital. de Biolog.
 — Sopra un caso di polianchilopodia in esadattilo. Rend. Ist. Lombardo e Boll. scientifico.
 — Statistica dei preparati anatomici esistenti nei vari istituti della università di Pavia. Boll. scientifico.
 — Sopra alcuni crani antichi rinvenuti negli scavi del palazzo Botta. Boll. Soc. medica di Pavia.
 — Intorno al mucrone dell' angolo della mandibola del SANDIFORT (Apofisi lemucrinica dell' ALBRECHT). Rend. Istituto Lomb. e Boll. scientifico.
1889. Sopra una notevole fossetta anomala dell' endinion (fossetta torcolare). Rend. Ist. Lomb. e Boll. scientifico.
 — Sezione mediana verticale anteroposteriore del tronco di una donna gravida al sesto mese, praticata previo congelamento. Rend. Ist. Lombardo.

1890. Nota storica su G. P. FRANK. Rend. Ist. Lombardo.
1891. Su di una esumazione fatta sette anni dopo la morte per supposta frattura del cranio (col dott. DALL' ACQUA). Riv. sperim. di Freniatria e Med. legale.
1892. Sopra alcune suture craniofacciali. I^a Sutura temporozigomatica. Boll. scientifico e Rend. Ist. Lombardo.
1893. ALFONSO CORRADI. Cenzo necrologico. Boll. scientifico.
- Intorno a uno scheletro antico della Lapponia. Rend. Ist. Lombardo e Boll. scientifico.
1894. Sopra quattro crani e cervelli di persone nonagenarie e centenarie. Rend. Ist. Lombardo e Boll. scientifico.
- Sopra due creste endofrontali laterali e endopteriche del cranio di un assassino. Rend. Ist. Lombardo.
- GIUSEPPE HYRTL. Cenzo necrologico. Boll. scientifico.
1895. Sopra due crani Somali. Rend. Ist. Lomb. e Boll. scient.
- Intorno alle ossa di G. Galeazzo Visconti. Rend. Ist. Lombardo e Boll. scientifico.
1896. Osso bregmatico. Boll. scientifico.
- Ossa pteriche. Rend. Ist. Lombardo e Boll. scientifico.
- Sopra alcuni crani esotici esistenti nel Museo di anatomia umana dell' Università di Pavia. Boll. scientifico.
- ANDREA VERGA. Cenzo necrologico. Boll. scientifico.
1897. Sopra l'asimmetria della mandibola. Arch. per l'Antrop. e l'Etnol.
- Singolarità del cranio di una donna di 94 anni. Boll. Soc. medica Pavia.
- Sopra una notevole cresta della diafisi del femore. Rend. Istit. Lombardo.
1898. A proposito delle ossa di G. Galeazzo Visconti. Boll. scientif.
- Su la salma d'Isabella Valois. Rend. Ist. Lombardo.
- 1873—95. Il gabinetto di anatomia umana della R. Università di Pavia in 10 fascicoli. (Cenni storici, osteologia, angiologia, neurologia, splancnologia, estesiologia, embriologia e anatomia generale, anatomia topografica, ragguaglio dei cataloghi e indice; osteologia 1^o supplemento). Pavia, Bizzoni.
- Publicò con i professori A. DE GIOVANNI di Padova e L. MAGGI di Pavia dal 1879 il Bollettino scientifico. Pavia, Bizzoni.

Bücherbesprechung.

Alfred Denker, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das Gehörorgan der Säugetiere, nach Corrosionspräparaten und Knochenschnitten. Mit 17 Tafeln. Mit Unterstützung der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Leipzig, Veit & Co., 1899. VII, 115 pp. 4^o. Preis 26 M.

Auf Anregung und unter Anleitung seines Lehrers BEZOLD in München hat DENKER, Ohrenarzt in Hagen i. W., Corrosionspräparate

und Schnitte von Schläfenbeinen bei fast allen Ordnungen der Säugtiere (es fehlen nur Monotremen und Halbaffen) angefertigt. Die Masse bestand aus Kolophonium, Wachs und Terpentinharz. Näher beschrieben und abgebildet werden die Präparate folgender 13 Tiere: Gorilla, Pteropus, Erinaceus, Ursus maritimus, Felis pardus, Hydrochoerus, Myrmecophaga, Macropus, Equus, Bos, Sus, Phoca, Trichechus.

Die Herren Collegen werden zum Teil die Präparate gesehen haben, da sie auf der Anatomen-Versammlung in Kiel (1898) und der Naturforscher-Versammlung in Düsseldorf gezeigt wurden. Verf. beschreibt alle Einzelheiten der Befunde sehr ausführlich — zum Teil abweichend von HYRTL — und giebt eine große Reihe von Zahlen. Die außerordentlich fleißige, auf vollkommenster Technik basirende Arbeit wird nicht nur allen Spezialisten, sondern auch weiteren Kreisen wegen der allgemeinen Interesse erregenden vergleichenden Schlußbetrachtung (p. 106—114) von Wert sein. Zahlreiche schöne Abbildungen auf 17 Tafeln (lithographirt von C. Krapf) geben ein anschauliches Bild der complicirten Zustände. Trotzdem konnte, infolge eines Zuschusses seitens der Berliner Akademie, der Preis relativ niedrig angesetzt werden. B.

Anatomische Gesellschaft.

Angekündigte Vorträge und Demonstrationen:

- 39) Herr C. GOLGI: a) Una piccola nota sulla struttura delle cellule nervose della corteccia cerebrale, con dimostrazione.
 b) Osservazioni dello studente GUIDO SALA: Sulla struttura delle fibre nervose, con dimostrazione.
 c) Osservazioni delle studente A. NEGRI: Sopra una fine particolarità di struttura delle cellule di alcune ghiandole.
- 40) Herr L. TENCHINI: a) Di un singolare processo osseo della diafisi del femore umano (con presentazione di preparati).
 b) Derselbe (per l'allievo FERDINANDO UGOLOTTI): Contribuzione allo studio delle vie piramidali nell'uomo (con presentazione di preparati microscopici).
- 41) Herr G. B. GRASSI: (Thema vorbehalten.)

Nachträglich angemeldet:

- Herr IVAR BROMAN: Ueber die Histogenese der Riesenspermien bei *Bombinator igneus*.
- Herr KOLLMANN: Ueber die Entwicklung der Placenta.
- Herr PALADINO: a) Dimostrazione di preparati sul primo contenuto degli spezii intervillosi della placenta umana.
 b) Dimostrazione di preparati sulla disposizione a gomitolo del cilindrax nel midollo spinale umano.

Herr CAPOBIANCO: Dimostrazione di preparati sulla prima genesi delle cellule nervose nel midollo e nei ganglii spinali.

Herr MORPURGO: Ueber die postembryonale Entwicklung der quergestreiften Muskelfasern. Demonstration.

Herr J. A. JANSSENS: Sur les rapports entre les cinèses polliniques et les cinèses sexuelles dans les spermatocytes des Tritons.

Derselbe: Une Note de Mr. SCHOCKAERT, Assistant à l'Institut CARNOY et aura pour titre: De la présence et de la signification d'un filament lisse dans les ovocytes du Thysanozoon Brocchi.

Herr RUFFINI: Un caso di atrofia muscolare neuropatica come prezioso contributo per la conoscenza della struttura e della contrattilità delle fibre muscolari striate.

Herr ETERNOD: Ein sehr junger menschlicher Embryo, mit Demonstrationen von Wachsmodellen.

In die Gesellschaft ist eingetreten Prof. TITO VIGNOLI, Direttore del Museo Zoologico di Milano.

*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 14. April 1900.

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.

XVII. Band.

— 4. Mai 1900. —

No. 19.

INHALT. Aufsätze. **Ermanno Giglio-Tos**, Sui granuli dei corpuscoli rossi. p. 337—340. — **E. Ballowitz**, Notiz über Riesenkerne. Mit 4 Abbildungen. p. 340 bis 346. — **Julius Arnold**, Siderofere Zellen und die „Granulalchre“. p. 346—354. — **Heinrich Joseph**, Zur Kenntnis der Neuroglia. p. 354—357. — **C. F. W. McClure**, On the Presence of a Musculus coraco-olecranalis in the Domestic Cat (*Felis domestica*). With 1 Figure. p. 357—360. — **G. C. van Walsem**, Ueber die Gründung einer permanenten Ausstellung bezw. eines Centralmuseums für anatomische Technik. p. 361—364. — **Anatomische Gesellschaft**, Bericht über die 14. Versammlung in Pavia. p. 364—368. — **Personalia**. p. 368.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Sui granuli dei corpuscoli rossi.

Del Dr. **ERMANNO GIGLIO-TOS**,

Assistente al R. Museo di Anatomia comparata in Torino.

Il Prof. **PIO FOÀ** ed il Dr. **A. CESARIS DEMEL** comunicarono il 10 novembre 1899 alla R. Accademia di Medicina di Torino i risultati di alcune loro osservazioni sul sangue sotto l'azione del rosso neutrale (Neutralrot)¹⁾.

In quella loro nota si legge: „Di quella sostanza (del rosso neutrale) si sono valse finora pochi autori fra i quali il **GALEOTTI** per lo

1) **P. FOÀ** e **A. CESARIS DEMEL**, Osservazioni sul sangue. Nota preliminare. Giornale della R. Accad. di Med. di Torino, Anno 62, No. 9/11, settembre, ottobre, novembre 1899, p. 622—624.

studio sulla colorabilità del protoplasma, il dott. GIGLIO-TOS per lo studio del sangue degli invertebrati“ (p. 622).

Non v'è dubbio alcuno che con queste ultime parole gli Autori alludono al mio lavoro „Il rosso neutrale (Neutralrot) ed i granuli emoglobigeni“ che io pubblicai il 1° settembre 1898, cioè più di un anno prima nello „Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie“¹⁾ e che essi dovrebbero certamente conoscere.

Ora le mie osservazioni, i cui risultati sono appunto oggetto di tale nota, furono fatte: sulle larve di lampreda, sulla lampreda adulta, su embrioni di pollo, di topolino e di topo delle chiaviche, sulla rana comune adulta, sul piccione domestico adulto e sulla cavia adulta.

Tutti questi animali, com'è noto, sono veri Vertebrati ed io sono convinto che ad un semplice lapsus calami sia dovuto se FOÀ e CESARIS DEMEL li dissero Invertebrati!

Nè io pubblicherei questa piccola nota semplicemente per correggere quest'errore, se una tale inesatta citazione e l'assoluto silenzio che gli Autori mantengono in tutto il resto della loro comunicazione sui risultati delle mie ricerche non potessero condurre altri in errore sul contenuto di quel mio lavoro.

Di fatto: se le mie ricerche riguardassero gli Invertebrati esse avrebbero ben poco da vedere con quelle dei Prof. FOÀ e CESARIS DEMEL: ma essendo invece state fatte sui Vertebrati è evidente che esse assumono una ben più stretta ed intima relazione.

Già fin dal 1896 in un mio lavoro sul sangue della lampreda²⁾ io ho richiamato vivamente l'attenzione dei biologi sulla presenza di numerosi granuli, che dissi emoglobigeni, negli eritrociti della lampreda.

Sul finire dello stesso anno 1896 in un altro lavoro generale sui corpuscoli rossi dei Vertebrati³⁾ io dimostrava che questi granuli non solo si trovano negli eritrociti della lampreda, ma sono pure caratteristici degli eritrociti embrionali di tutti gli altri Vertebrati, compresi i mammiferi e degli eritroblasti dei Vertebrati ittiopsidi e sauropsidi.

1) E. GIGLIO-TOS, Il rosso neutrale (Neutralrot) ed i granuli emoglobigeni. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk., Bd. 15, 1898, p. 166—172.

2) E. GIGLIO-TOS, Sulle cellule del sangue della lampreda. Mem. R. Accad. Sc. Torino, Ser. 2, Tom. 46, 26 aprile 1896, p. 219—252.

3) E. GIGLIO-TOS, La struttura e l'evoluzione dei corpuscoli rossi del sangue dei Vertebrati. Mem. R. Accad. Sc. Torino, Ser. 2, Tom. 47, 23 dicembre 1896, p. 39—101. — Idem, Nota preliminare, Anat. Anz., Bd. 13, No. 4 e 5.

Finalmente nel 1898, per confermare vieppiù le mie asserzioni e per rendere più evidenti tali granuli, ricorsi all'azione del rosso neutrale sul sangue fresco e per l'appunto i risultati ottenuti da queste osservazioni sono oggetto della mia nota sopra citata.

Prima di me i soli ISRAEL e PAPPENHEIM¹⁾ avevano usato quella sostanza colorante per l'esame dei corpuscoli rossi del sangue, ma avevano limitate le loro ricerche a quelli embrionali dei mammiferi.

Fui dunque il primo ad estendere tali ricerche ai corpuscoli rossi dei mammiferi adulti e degli altri Vertebrati.

Io non so come e perchè i due distinti e diligenti istologi FOÀ e CESARIS DEMEL abbiano trascurato il mio lavoro e non ne abbiano presa quella perfetta conoscenza che si richiedeva, ma è certo che questa ignoranza li condusse ad alcune inesattezze che sono in dovere di correggere.

Per esempio, a p. 622, essi attribuiscono al MAXIMOW l'aver dimostrato „la coesistenza del nucleo e dei granuli colorabili negli eritroblasti di alcuni embrioni, così da negare che la presenza dei predetti granuli dimostri la dissoluzione endoglobulare del nucleo“.

Il lavoro del MAXIMOW a cui si allude²⁾ fu pubblicato nel 1899 e quindi è posteriore alla mia nota sul rosso neutrale ed i granuli emoglobigeni. Ora in questa nota io scrivevo: „È anche facile convincersi che essi (i granuli) non sono dovuti nè ad alterazioni dell'emoglobina nè a disfacimento del nucleo: perchè l'emoglobina non mostra alcuna alterazione visibile conservando il suo aspetto identico a quello che ha nei corpuscoli rossi normali ed il nucleo si presenta assolutamente intero ed immutato negli stessi eritrociti dove si vedono numerosi i granuli“ (p. 171).

Al MAXIMOW sfuggirono, a quanto pare, queste mie osservazioni, poichè non le vedo menzionate nel suo citato lavoro, altrimenti non avrebbe potuto far a meno di notare la coincidenza dei suoi risultati con i miei.

Del resto sono lieto di constatare, che questa mia asserzione è confermata non solo dal MAXIMOW ma anche da FOÀ e CESARIS DEMEL poichè essi scrivono: „Dalle nostre osservazioni tuttora incom-

1) O. ISRAEL e A. PAPPENHEIM, Ueber die Entkernung der Säugtiererythroblasten. VIRCH. Arch. f. pathol. Anat., Bd. 143, 1896, p. 419—447.

2) A. MAXIMOW, Ueber die Structur und Entstehung der roten Blutkörperchen der Säugetiere und über die Herkunft der Blutplättchen. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Jahrg. 1899, Heft 1/2, p. 33—82.

plete risulta vera e facilmente dimostrabile la coesistenza del nucleo e dei granuli negli eritroblasti“ (p. 622).

Poi continuano: „Risulta anche vera l'espulsione del nucleo ma con molta probabilità questo si eliminerebbe dopo aver ceduto al protoplasma una parte delle sue numerosissime granulazioni, le quali sarebbero appunto quelle che fissano il rosso neutrale“ (p. 622).

Queste parole dicono chiaramente che essi credono che i granuli derivino dal nucleo. Or bene, questa medesima origine io ho loro attribuito fin dal 1896 per quelli della lampreda, l'ho sostenuta poi per quelli di tutti i Vertebrati e nella nota sul rosso neutrale la confermava con queste parole: „La disposizione prevalente dei granuli intorno al nucleo sta in favore della mia supposizione che essi derivino dal nucleo stesso, non per distruzione di esso, ma in certo modo per una specie di secrezione“ (p. 171).

Che poi i corpuscoli rossi normali del sangue dei mammiferi adulti non presentino granuli io dissi esplicitamente con le parole che si riferiscono all'osservazione „h) Cavia adulta — I corpuscoli rossi non si tingono affatto anche per lungo tempo“ (p. 170).

Nelle mie ricerche, per non uscire dai limiti che i miei studi mi impongono, non ho voluto considerare che i corpuscoli del sangue circolante in individui normali, escludendo i casi patologici.

Resta dunque ai Prof. FOÀ e CESARIS DEMEL il merito di aver dimostrato che in certi casi di anemia acuta, anche nei mammiferi adulti compaiono eritrociti a granuli tingibili col rosso neutrale e di aver così richiamato l'attenzione degli ematologi e segnatamente dei clinici e dei farmacologi su di un metodo facile per riconoscere certe anemie.

Torino, 25 febbraio 1900.

Nachdruck verboten.

Notiz über Riesenkerne.

Von E. BALLOWITZ in Greifswald.

Mit 4 Abbildungen.

Bekanntlich haben die Kerne gleichartiger und gleichalteriger Zellen in einem jeden Gewebe eines bestimmten Tieres gewöhnlich¹⁾

1) Ausnahmen hiervon sind gelegentlich beobachtet worden. So fand MEVES (Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 45, 1895) unter den Zellen

eine ziemlich gleiche, nur in engen Grenzen schwankende Größe. Das gilt besonders auch für die epithelialen Gewebsformationen.

Bei meinen Untersuchungen über das Epithel der DESCOMET'schen Membran an der Hinterfläche der Hornhaut besonders bei Säugetieren habe ich nun eine abweichende Beobachtung gemacht, auf welche ich in Folgendem die Aufmerksamkeit lenken möchte.

Das im Zusammenhange isolirte, dünne, einschichtige Epithel der DESCOMET'schen Membran ist ein prächtiges Object für feinere histologische Untersuchungen und läßt eine ganze Anzahl höchst merkwürdiger, für unsere Anschauungen von der Biologie der Zelle nicht unwichtiger Structurverhältnisse erkennen. Da meine ausführliche Abhandlung über diese interessanten Dinge im Archiv für mikroskopische Anatomie in nächster Zeit erscheinen wird, sei es mir gestattet, zum Verständniß meiner Notiz über Riesenkerne nur die folgenden kurzen Angaben zu machen ¹⁾.

Wie ich fand, besitzt eine jede Zelle eine gewöhnlich central gelegene, riesengroße Zellsphäre von unregelmäßiger Form und einer ganz eigenartigen, korbgerüstartigen, bisweilen auch mehr knäuelartig erscheinenden Structur. Diese Riesensphäre beherbergt ein Mikrocen- trum, welches von selten mehr als 2 (bis 4) Centrakörpern gebildet wird.

Durch die directe Einwirkung der Sphäre wird nun die Form der Zellkerne im Laufe der postembryonalen Entwicklung umgebildet, derart, daß die ursprünglich mehr kreisrunden und elliptischen Kerne successive in die Nieren-, Würstchen-, Halbmond- und Hufeisenform übergeführt werden. In der von ihr gebildeten großen Kernconca- vität liegt ursprünglich stets die Sphäre.

des Sesambeines vom Frosch, und zwar bei dem jungen, wachsenden Tier häufiger als bei dem erwachsenen, Elemente, welche sich durch ein bedeutenderes Volumen sowohl des Zelleibes wie des Kernes vor den übrigen auszeichneten. Aehnliches hat kürzlich GARNIER (Bibliographie anatomique, T. 7, 1899, p. 220) von der mit Pilocarpin behandelten Parotis der Ratten berichtet, in welcher unter den normal großen Elementen besonders umfangreiche Zellen mit enorm großem Zellkern beobachtet wurden. Hierher gehört auch wohl die Mitteilung von HIS (Abhandlungen d. mathem.-physik. Kl. d. Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch., Bd. 24, 1898, No. V) über das Vorkommen von Riesen- kernern im Periblast bei den Selachiern und Salmoniden.

1) Bezügliche Präparate wurden von mir bereits auf der XII. Ver- sammlung der Anatomischen Gesellschaft in Kiel demonstrirt (Verhandl. der Anatom. Gesellsch. auf der XII. Versammlung in Kiel vom 17. bis 20. April 1898).

Nur bei älteren Tieren verläßt die Sphäre ihre primäre Stelle, wandert in der Zelle über den Zellkern hinweg und bildet sich an dessen convexer Seite eine neue secundäre Concavität, so daß die Kerne allmählich eigenartige Haken-, Hammer- und S-Formen annehmen, bis sie schließlich wieder in Halbmonde und Hufeisen übergehen.

Abgesehen von diesen secundären S-Formen befinden sich fast alle Zellkerne des DESCOMET'schen Epithels beider Augen eines Individuums in ziemlich den gleichen Umbildungsstadien.

Aber nicht allein dieselbe Form haben die Kerne der einzelnen Zellen der Präparate von demselben Tier, sondern auch die gleiche Größe, die im Laufe des postembryonalen Wachstums wesentlich zunimmt.

Unter den Kernen fand ich nun, wenn auch im Allgemeinen in recht seltenen Fällen, solche, die durch ihre Größe schon bei ganz schwacher Vergrößerung sehr auffielen; sie waren dem Flächeninhalt nach $1\frac{1}{2}$ —3mal so groß als alle übrigen und lagen in entsprechend vergrößerten Zellen. Unter Tausenden von normal großen Zellen befindet sich im günstigsten Falle eine mit Riesenkern. Die abweichenden Zellen liegen in dem einschichtigen Epithel stets ganz vereinzelt; nur einmal habe ich zwei großkernige Zellen dicht neben einander gefunden. Oft habe ich jedoch auch Präparate durchsucht, von denen ein jedes größere Stück der isolirten Epithelhaul viele Tausende von Zellen enthielt, ohne nur einen einzigen Riesenkern zu entdecken. Die großen Kerne kommen bei jungen und alten Säugetieren (Katze) zur Beobachtung.

Die beigegeführten 4 Textfiguren wurden nach Präparaten aus dem DESCOMET'schen Epithel der Katze gezeichnet.

Fig. 1 stammt von einem jungen, erst einige Monate alten Kätzchen, bei dem die Zellkerne nierenförmig waren, eine Form, welche auch der Riesenkern zeigt.

In Fig. 2, von einer älteren Katze, besitzen die gewöhnlichen Kerne wie auch der Riesenkern eine Würstchenform.

In den Figg. 3 und 4, welche alten Tieren entnommen wurden, weisen alle Kerne, auch die beiden Riesenkern, eine ausgesprochene Hufeisenform auf.

Wir sehen also, daß die Riesenkern dieselben Metamorphosen durchmachen wie die gewöhnlichen Kerne. Wir finden daher in ihrer Concavität auch eine entsprechende Zellsphäre.

Ein besonderes Interesse beansprucht der Riesenkern der Fig. 4 dadurch, daß er eine Anzahl von kleinen Löchern aufweist. Diese

Löcher sind jedenfalls unter dem directen Einflusse der Zellsphäre in der gleichen Weise entstanden, wie ich das in meiner Abhandlung für die Kernfensterungen und Kernarrosionen nachweisen werde, welche im Verlaufe der Kernmetamorphose und gelegentlich der Ueberwanderung der Sphäre oft fast an einem jeden Kerne dieses Epithels zur Beobachtung kommen.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

Sind bei einem Individuum Krystalloide in den Epithelzellen der DESCOMET'schen Membran vorhanden, so fehlen sie auch den Riesenzellen nicht.

Nach allem gleichen also, von den Größenverhältnissen abgesehen, die Zellen mit Riesenkern den gewöhnlichen Zellen vollkommen. Nur ihr Mikrocentrum zeigt eine (bei der Katze) bemerkenswerte Abweichung insofern, als ich hier eine, wenn auch nur geringe, in normalen Grenzen bleibende Vermehrung der Centrankörper feststellen konnte. Soweit ich an den Riesenzellen, an welchen eine gute Centralkörperfärbung eingetreten war, zu erkennen vermochte, waren hier

3—4 bei einander liegende Centralkörper (statt 2, wie gewöhnlich in diesem Epithel) vorhanden, die sich in der Sphäre in der Nähe ihrer Mitte befanden. Waren vier da, so lagerten je zwei dicht zusammen, was allerdings ihre deutliche Unterscheidung erschwerte.

Hervorheben will ich übrigens, daß das Vorkommen abnorm großer Kerne im Epithel der Membrana Descemeti beim Frosch schon von v. EWETSKY und SCHOTTLÄNDER und beim Säugetier (Kaninchen) von NUEL und CORNIL bemerkt und kurz erwähnt worden ist.

Bei der Katze sind Riesenerne äußerst selten, häufiger dagegen beim Rind. Bei letzterem wird die primäre Kernform merkwürdigerweise nicht umgebildet, obwohl auch hier in jeder Zelle eine große, schön ausgebildete Sphäre von gleicher Structur vorhanden ist. Die Riesenerne zeigen daher auch noch bei 10-jährigen Rindern höchstens nur die Nierenform.

Welchem Umstände die Riesenerne ihre Entstehung verdanken und welche Bedeutung sie haben, konnte ich nicht feststellen. Ich will indessen nicht unerwähnt lassen, daß ich bei älteren Tieren bisweilen zwei halbmondförmige Kerne gewöhnlicher Größe um eine gemeinschaftliche Sphäre herumliegen sah und zwar derart, daß sie mit je einem Ende unmittelbar an einander stießen, ja sogar sich etwas über einander gelagert hatten. Man könnte sich vorstellen, daß durch Zusammenfließen der Enden (analog dem Zusammenfließen der Kernenden bei der Entstehung der Ringkerne, wie ich es bei den Salpen nachgewiesen habe) ein Riesenkern gebildet werden könnte. Das will ich indessen nicht behaupten, da ich dafür weiter keine Anhaltspunkte besitze; {denn solche Verdünnungen in der Mitte, wie an den Riesenernen der Figg. 3 und 4, finden sich gelegentlich auch an gewöhnlichen Kernen. Auch müßten sonst bei älteren Tieren die Riesenerne häufiger sein als bei jungen, was durchaus nicht der Fall ist.

Diese Befunde an dem DESCOMET'schen Epithel erinnern mich lebhaft an die im Sperma gewisser Tiere von v. LA VALETTE ST. GEORGE, BOLLES LEE und mir ¹⁾ beobachteten und auch dort sehr sporadisch vorkommenden Riesenspermien, eine Parallele, welche sehr nahe liegt und auch eine Berechtigung hat, da die Spermien ja specifisch umgebildete Epithelzellen sind. Ueber die Entstehung und Bedeutung dieser Riesenspermien ist leider noch gar nichts bekannt. Daß sie als

1) Vgl. Untersuchungen über die Structur der Spermatozoen, zugleich ein Beitrag zur Lehre vom feineren Bau der contractilen Elemente. I. Die Spermatozoen der Vögel. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 32, 1888, p. 451.

Befruchtungskörper etwa Anlaß zu Mißbildungen, Riesenwuchs u. dgl. geben, woran auch wohl gedacht worden ist, muß vor der Hand eine vage Vermutung bleiben, solange nicht ein geeignetes Tiermaterial gefunden ist, dessen Sperma Riesenspermien enthält und unter dem Mikroskop kontrollierbare Befruchtungsversuche ermöglicht. Die oben mitgeteilten Beobachtungen am DESCOMET'schen Epithel scheinen mir auch vorläufig dagegen zu sprechen und darauf hinzudeuten, daß die Riesenspermien wohl nur zufällige, durch excessives Wachstum bedingte Bildungen sind ohne eine besondere functionelle Bedeutung, welche letztere in den großkernigen Riesenzellen des hinteren Hornhautepithels vor der Hand auch nicht zu erkennen ist.

Bei dieser Gelegenheit kann ich den Gedanken nicht unterdrücken, daß ein derartiger cellulärer Riesenwuchs auch unter normalen Verhältnissen besonders in den Epithelien vielleicht noch eine weitere Verbreitung hat und nur unbeachtet geblieben ist, während er in dem Epithel der DESCOMET'schen Haut und im Sperma, also äußerst günstigen Untersuchungsmaterialien, welche Tausende von Elementen neben einander zu überblicken gestatten, leicht erkannt werden kann und sofort in die Augen springt.

Kürzlich hat BROMAN¹⁾ Mitteilungen über das Vorkommen von Riesenspermatocyten und Riesenspermatiden mit zahlreichen, in einer centralen Sphäre gelegenen, paarweise vereinigten Centralkörpern und mit einem großen Kern bei *Bombinator igneus* gemacht; die Riesenspermatocyten sollen sich alle auf dem Wege pluripolarer Mitose in die Riesenspermatiden umwandeln. Leider scheint BROMAN die Frage nicht weiter verfolgt zu haben, ob und wie diese großkernigen Riesenzellen etwa zur Bildung von Riesenspermien Veranlassung geben; wenigstens wird nicht einmal erwähnt, ob auch bei *Bombinator constant* Riesenspermien im reifen Sperma vorkommen, was nicht unwahrscheinlich ist, da v. LA VALETTE ST. GEORGE²⁾ solche im Sperma von *Bufo*, *Hyla* und *Rana* gefunden hat.

Sollte das der Fall sein, so würde dadurch die zwischen den großkernigen Riesenzellen im DESCOMET'schen Epithel und im Sperma oben von mir gezogene Parallele noch erweitert werden, da auch ich, wie oben erwähnt, in den Riesenzellen des Hornhautepithels eine, wenn auch nur geringe, relative Vermehrung der Centralkörper beobachtet

1) IVAR BROMAN, Ueber Riesenspermatiden bei *Bombinator igneus*. *Anat. Anz.*, Bd. 17, 1900, p. 20.

2) v. LA VALETTE ST. GEORGE, *Spermatologische Beiträge*. III. Mitteilung. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 27, 1886, p. 385.

habe und es ferner nicht unwahrscheinlich ist, daß diese großkernigen Zellen mit den pluripolaren Mitosen im Zusammenhange stehen, welche SCHOTTLÄNDER ¹⁾ in dem DESCOMET'schen Epithel der gereizten Hornhaut (vom Frosch), wenn auch nur äußerst selten, festgestellt hat. Unter 4000 gewöhnlichen Mitosen dieses Epithels fand SCHOTTLÄNDER nur etwa 25 pluripolare, und zwar 3- und 4-theilige; nur ein einziges Mal wurde eine 6-fache Teilung beobachtet.

Nachdruck verboten.

Siderofere Zellen und die „Granulalehre“.

Von Prof. Dr. JULIUS ARNOLD in Heidelberg.

Die Lösung des „Protoplasmarätsels“ würde wesentlich gefördert, wenn eine Verständigung über die Präexistenz und die functionelle Bedeutung der sog. „Granula“ sich erzielen ließe. Da sie als nebensächliche Gebilde und unwichtige Bestandteile der Zelle nicht mehr ausgegeben werden können, muß die Beantwortung dieser Fragen auf die weitere Entwicklung der Protoplasmalehre von maßgebendem Einfluß sein.

Bei Versuchen ²⁾ mit Jodkalilösungen, welche an den verschiedensten frischen, d. h. mit keinerlei Fixierungsmitteln behandelten Zellen ausgeführt wurden, hat sich ergeben, daß manche Granulaarten, so namentlich die eosinophilen, sich isoliren lassen. Da sie am lebenden Object nachzuweisen sind, so können sie als Producte einer postmortalen Fällung nicht angesehen werden. Die isolirten Granula sind zwar einer Quellung fähig, bewahren aber selbst bei Druck ihre Form; ein Verhalten, das interessante Rückschlüsse bezüglich ihres Aggregatzustandes erlaubt. Gegen die namentlich von EHRlich vertretene Anschauung, daß die Granula als einfache Secretkörner zu deuten seien, spricht die Anordnung derselben, insbesondere ihre Beziehung zu zweifellosen Zellbestandteilen. Es ließ sich nachweisen, daß dieselben zu Ketten aneinandergereiht und in Fäden eingebettet sein können. Besonders bemerkenswert erschienen die Befunde an lebenden und überlebenden Zellen bei der Einwirkung von Neutralrot und

1) SCHOTTLÄNDER, Ueber Kern- und Zellteilungsvorgänge in dem Endothel der entzündeten Hornhaut. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 31, 1888, p. 426.

2) Ueber Structur und Architectur der Zellen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 52.

Methylenblau¹⁾. An vielen solcher Objecte war unmittelbar unter dem Mikroskop zu beobachten, wie die Mikrosomen des Cytoplasmas, die Plasmosomen, zuweilen unter Volumenzunahme in granulaartige Gebilde umgewandelt wurden. Für manche Granula ist damit eine Provenienz aus Bestandteilen der Zellen, den Plasmosomen, dargethan und dadurch die Aussicht eröffnet, einen tieferen Einblick in die Herkunft und functionelle Bedeutung der Granula zu gewinnen.

Bei Gelegenheit früherer Untersuchungen²⁾ über exogene und endogene Siderosis hatte ich die Wahrnehmung gemacht, daß das Eisen in Form von Körnern in den Zellen enthalten ist. Mit Rücksicht auf die Anordnung und das ganze Verhalten dieser schien es mir schon damals zweifelhaft, ob alle diese Körner nach dem Typus der Phagocytose in die Zellen aufgenommen worden seien: eine Anschauung, welche zu jener Zeit die herrschende war. Die oben berührten Erfahrungen konnten nur geeignet sein, mich in diesen Zweifeln zu bestärken und zu neuen Untersuchungen über die Bildung sideroferer Zellen aufzufordern.

Ich stellte zu diesem Behufe zunächst Versuche über exogene Siderosis an, indem ich Eisen in löslicher und unlöslicher Form in die Lymphsäcke des Frosches einführte und verschieden lange Zeit in diesen verweilen ließ. Die auf diese Weise gewonnenen Objecte wurden theils in frischem (feuchte Kammer), theils in fixirtem (Abklatsch-Trockenpräparate, Formol, Alkohol etc.) Zustande untersucht. Die Reaction auf Eisen nahm ich in der Weise vor, daß ich die Schnitte kurze Zeit (höchstens 15 Minuten) in ein Ferrocyankali-Salzsäuregemisch oder Schwefelammonium einlegte und nachträglich mit Alaunkarmin und Eosinglycerin tingirte.

Waren mit löslichem Eisen, z. B. mit Ferrum tartaricum oxydatum beschickte Hollunderplättchen in die Lymphsäcke eingeführt worden, dann fanden sich schon nach 12 Stunden an der Stelle der Einwirkung Leukocyten, bei denen theils nur die Kernkörperchen oder nur die Kerne, theils auch das Cytoplasma Eisenreaction darboten. Viele Zellen zeigten Zerfallserscheinungen³⁾, indem die Kerne in kleine,

1) Ueber Granulafärbung lebender und überlebender Leukocyten. VIRCHOW's Archiv, Bd. 157. — Ueber Granulafärbung lebender und überlebender Gewebe. Ibid., Bd. 159. — Ueber Granulafärbung in den Knorpelzellen, Muskelfasern und Ganglienzellen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 55.

2) Ueber Staubinhalation und Staubmetastase, Leipzig 1885.

3) Diese Zerfallserscheinungen an den Leukocyten waren um so bemerkenswerter, als nach meinen und Anderer Erfahrungen bei der

runde Körner, und das Cytoplasma in kleine Partikelchen, welche Kernfragmente einschlossen, zerfallen waren. Andere Zellen enthielten blaue Granula in gefärbtem oder ungefärbtem Protoplasma, während die Kerne eine Eisenreaction vermissen ließen und die Alaunkarminfarbe angenommen hatten; nur ausnahmsweise fanden sich in Zellen mit blauen Granula auch blaue Kerne. Die Granula zeigen hinsichtlich Form, Zahl und Größe Verschiedenheiten; manche werden so groß, daß sie leicht mit Kernen zu verwechseln sind; vermutlich entstehen diese größeren Formen durch Quellung und Confluenz kleinerer Granula. Besonders bedeutungsvoll ist das Vorkommen von blauen und roten eosinophilen Granula in ein und derselben Zelle in wechselnder Zahl und Anordnung; bald waren die roten, bald die blauen Granula zahlreicher vertreten und boten verschiedengradige Quellungserscheinungen dar.

Die roten Blutkörper verhalten sich gleichfalls verschieden den Eisenlösungen gegenüber; während die einen Veränderungen überhaupt nicht erkennen lassen, sind bei anderen die Kerne diffus blau gefärbt; die Substanz ist weniger hämoglobinhaltig, vacuolisirt oder granulirt. Offenbar ist ihre Resistenzfähigkeit dem Eisen gegenüber eine verschiedene; ähnliche Differenzen konnten unter anderen Verhältnissen, z. B. bei Gerinnungsvorgängen¹⁾, beobachtet werden.

Blutgerinnung, wenigstens in den ersten Phasen, solche nur vereinzelt zur Wahrnehmung gelangen. G. EISEN (On the blood plates of the human blood etc., Journ. of Morphol., Vol. 15, 1899) unterscheidet gegenüber leukocytären und erythrocytären Blutplättchen eine dritte Form, welche er ausschließlich als die echte anerkennen will, und welche durch die Zusammensetzung aus feinkörnigem Protoplasma und kernähnlichen Gebilden charakterisirt sein sollen. Ich habe bereits bei Besprechung der Mitteilungen DEETJEN's hervorgehoben, daß auch erythrocytäre Blutplättchen, nachdem sie ihr Hämoglobin verloren haben, einen solchen Bau besitzen können. Entscheidend ist in dieser Frage, wie schon öfters von mir betont wurde, die Thatsache, daß bei der Beobachtung des lebenden und überlebenden Objectes **intravasculär** und bei **aufgehobener Circulation** eine durch Zerfall der roten Blutkörperchen vermittelte Abspaltung von Blutplättchen, somit unter Verhältnissen **direct** wahrgenommen werden kann, durch welche für diesen Fall wenigstens eine andere Provenienz ausgeschlossen erscheint. Auch SACERDOTTI (Erythrocyten und Blutplättchen, Anat. Anz., Bd. 17, No. 12 bis 14) läßt diesen entscheidenden Sachverhalt unberücksichtigt.

1) Zur Morphologie und Biologie der roten Blutkörper. VIRCHOW's Arch., Bd. 145. — Zur Morphologie der extravasculären Gerinnung. Ibid., Bd. 150. — Zur Morphologie der intravasculären Gerinnung. Ibid., Bd. 155.

Bei den Versuchen mit Eisenstaub (*Ferrum hydrogenio reductum*) und Eisenstäbchen (Draht und Nadeln) ließ sich schon am 4. Tage eine deutliche Reaction an den Zellen erkennen; es war also innerhalb der Gewebe zur Lösung des eingeführten Eisens gekommen. Es fehlte auch hier nicht an Degenerationserscheinungen namentlich in nächster Umgebung der Eisenpartikelchen; sie traten aber mehr zurück gegenüber dem Befund von Zellen mit blauen und rothen Granula, wie sie in wechselnder Zahl und Größe vorhanden waren. Hatten die Fremdkörper längere Zeit in den Lymphsäcken gelegen, so fanden sich nicht nur in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft, sondern auch in größerer Entfernung neugebildete, bindegewebige Membranen, welche neben gewöhnlichen fixen Zellen granulirte spindelige und verästigte Formen enthielten. Dieselben führten bald nur rote, d. h. eosinophile, bald nur blaue, d. h. siderofere Granula oder beide Arten in wechselnder Zahl und Anordnung, oder aber es hatten die Zellen eine mehr kugelige Gestalt und waren vollständig mit kleineren Granula und größeren Körnern überfüllt. Stellenweise lagen diese granulirten Zellen so dicht, daß andere gar nicht zu entdecken waren. — Zwischen den Lamellen der Oberhaut fanden sich gleichfalls spindelige siderofere Zellen.

Das Perichondrium der Knorpel (*Scapula*, *Episternum* und *Hyposternum*) war durchsetzt von Zellen mit großen, bläschenförmigen, blau gefärbten Kernen. Im Knorpel selbst zeigten nur wenige Zellen blaue Tinction der Kerne und vereinzelt blaue Granula in der Zellsubstanz, außerdem waren beschränktere Bezirke der Intercellularsubstanz intensiv blau gefärbt.

Da mir der Befund von eosinophilen und sideroferen Granula in ein und derselben Zelle besonders bedeutungsvoll erschien, wiederholte ich Versuche, wie ich ¹⁾ sie früher schon angestellt hatte, indem ich feinen Eisendraht in das Knochenmark einführte und diesen längere Zeit (1—4 Monate) daselbst liegen ließ. Wie ich erwartete, fanden sich nicht nur in der Umgebung der Eisendrähte, sondern auch in größerer Entfernung von denselben eosinophile und „pseudo-eosinophile“ Zellen, welche siderofere Granula in wechselnder Zahl und Größe führten, außerdem siderofere Zellen, welche mehr das Aussehen fixer Gewebselemente darboten. Waren die Drähte längere Zeit im Knochenmark gelegen, dann hatten sich bindegewebige Umhüllungen um dieselben gebildet, in welchen neben größeren, rundlichen, sideroferen

1) Zur Morphologie und Biologie der Zellen des Knochenmarks, *VIRCHOW'S Arch.*, Bd. 140.

Zellen spindelförmige in größerer Zahl eingebettet lagen. Die Gefäße enthielten neben sideroferen Leukocyten freie blaue Granula; die Knochenkanälchen erschienen stellenweise, als blaue mit Granula und sideroferen Zellen gefüllte Gebilde.

Von Zuständen endogener (hämatogener) Siderosis, wie sie im Gefolge von Blutungen, Hämatolyse etc. teils localisirt, teils mehr generalisirt vorkommen, untersuchte ich solche der Lungen und Leber. In beiden Fällen ist allerdings nicht ganz ausgeschlossen, daß manche der Eisenbestandteile exogenen Ursprungs sind, weil eisenhaltiger Staub jeder Zeit inhalirt wird und eisenhaltige Nahrung wenigstens bei den von mir untersuchten Versuchstieren in größerer Menge verfüttert worden war. Nachdem, wie meine Versuche lehren, sogar bei der Einfuhr metallischen Eisens dieses nicht nur an Ort und Stelle zur Lösung gelangt, sondern auch in der Leber wiedergefunden wird, verdient dieser Einwurf bei der Beurteilung der hämatogenen Siderosis mehr Berücksichtigung als bisher. Der Befund von Gold und Silber in den verschiedensten Organen solcher Metallarbeiter¹⁾ ist eine in dieser Hinsicht gleichfalls sehr bemerkenswerte Thatsache. Gegen den Vorwurf, daß ich die Bedeutung der Vorgänge, wie wir sie als hämatogene Siderosis bezeichnen, verkenne oder unterschätze, schützt mich vielleicht der Hinweis, daß ich mich selbst mit denselben eingehend beschäftigt habe (Staubinhalation l. c.).

In der Leber enthalten die Leberzellen teils spärliche, teils zahlreiche kleinere und größere siderofere Granula; ich habe aber auch Fälle beobachtet, in denen die Leberzellen ganz mit solchen erfüllt waren. Die Körner schienen zum Teil in Fäden zu liegen oder kettenförmig aneinandergereiht oder in netzartigen Figuren angeordnet zu sein, die ganz mit den Bildern übereinstimmen, wie man sie bei der Tinction überlebender Leberzellen mit Methylenblau und Neutralrot erhält. Degenerationserscheinungen habe ich an den Leberzellen nur stellenweise wahrgenommen. Leukocyten, teils diffus gefärbt, teils blaue Granula in wechselnder Zahl führend, lagen teils extravasculär, teils intravasculär, im letzteren Falle die erweiterten Gefäße manchmal vollständig erfüllend. Auch die sternförmigen Zellen²⁾ der Leber enthalten

1) J. ARNOLD, Die Geschicke des eingeatmeten Metallstaubes. ZIEGLER'S Beiträge, Bd. 8, 1890.

2) Ich hatte mit diesen Untersuchungen schon abgeschlossen, als die interessanten Mitteilungen v. KUPFFER'S (Ueber die sog. Sternzellen der Säugetierleber, Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 54) erschienen. Leider war es mir an meinen Präparaten, die zu diesem Behuf in anderer Weise hätten vorbereitet sein müssen, nicht möglich, mich davon zu überzeugen,

siderofere Granula; ja an einzelnen Stellen, an welchen die Leberzellen nur wenige Granula führten, ließen sich solche in den Sternzellen in ziemlicher Menge nachweisen.

Bei der endogenen (hämatogenen) Siderosis der Lungen, der sog. braunen Induration, wie sie namentlich im Gefolge von Herzfehlern vorkommt, sind die Alveolen mit Herzfehlerzellen, welche mehr oder weniger Pigment enthalten, gefüllt. Die Provenienz dieser Herzfehlerzellen ist eine verschiedene; die einen sind, wie ich an einer anderen Stelle (Staubinhalation, l. c.) nachgewiesen habe, als ausgewanderte Leukocyten, die anderen als Alveolarepithelien aufzufassen; in beiden ist das durch Zerfall der roten Blutkörperchen frei gewordene und umgewandelte Hämoglobin als eisenhaltiges Pigment wiederzufinden. Eine Unterscheidung beider Formen ist allerdings, namentlich wenn die Leukocyten gequollen sind, nicht mehr möglich. Bei den leukocytären und den epithelialen Herzfehlerzellen ist die Anordnung der sideroferen Granula die gleiche; es zeigen sich dieselben mit kleineren und größeren, spärlichen und zahlreichen, im letzteren Falle reihen- und netzförmig angeordneten Körnern gefüllt. Die Kerne sind meistens gut erhalten, lassen aber auch manchmal, so namentlich bei praller Füllung der Zellen mit größeren Körnern und Kugeln Degenerationserscheinungen erkennen. Auch in den interalveolären und interlobulären Bindegewebszügen sind siderofere Zellen eingebettet.

Gehen wir zu der Verwertung der auf exogene Siderosis sich beziehenden Versuchsergebnisse für die Lehre von der Structur und Architectur der Zellen über, so ist zunächst die Frage zu beantworten, ob die Zellen mit diffuser Färbung namentlich der Kerne als abgestorbene, bez. als durch die Wirkung des Eisens abgetötete anzusehen sind oder nicht. So sehr ich mich namentlich auch mit Rücksicht auf die Befunde an den roten Blutkörperchen und Knorpelzellen der ersteren Ansicht zuneige, so darf ich doch andererseits nicht unterlassen, zu erwähnen, daß manche Autoren, z. B. PELLACANI, FAGGIOLI und MARZGALLO¹⁾, eine Beeinflussung des Zellenlebens insbesondere auf Entwicklung und Reproduction einzelliger Wesen an-

ob die Sternzellen intravasculär gelegen sind. Es war dieser Nachweis um so weniger zu führen, als an vielen Stellen, wie oben bemerkt, die Gefäße mit sideroferen Leukocyten gefüllt waren. Man vergleiche die Mitteilung von BROWICZ (Ueber intravasculäre Zellen der Blutgefäße der Leberacini, *ibid.*, Bd. 55) und S. MAYER (Bemerkungen über die sog. Sternzellen der Leber, *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 7).

1) VIRCHOW-HIRSCH, Jahresbericht, 1891.

nehmen. SCHNEIDER¹⁾, der bei wasserbewohnenden Evertibraten eine Färbung namentlich der Nucleolen und Kerne beobachtet hat, sieht diese als Hauptablagerungsort des natürlich resorbirten Eisens an. SACHAROW²⁾ betont, daß das Eisen bei der Aufnahme des Sauerstoffes und damit bei allen Bewegungserscheinungen hervorragend bethätigt sei. Die eisenhaltigen Proteinverbindungen sollen in den Nucleolen gebildet werden. Ich selbst habe in großer Entfernung von der Einwirkungsstelle des Eisens Zellen mit diffus blau gefärbten Kernen und an manchen Zellen (Leukocyten, fixe Bindegewebszellen, Leberzellen und Nierenepithelien) distincte Färbung der Kernkörperchen und Kernfäden beobachtet.

Muß ich es betreffs dieser Formen unentschieden lassen, ob sie als abgestorbene oder lebende anzusehen sind, so scheint mir andererseits ein Zweifel darüber nicht zu bestehen, daß die Zellen mit sideroferen Granula als lebende angesehen werden müssen; dafür zeugt schon das Verhalten der Kerne. Wie haben wir uns die Entstehung der sideroferen Granula zu denken, sind sie von außen aufgenommen, handelt es sich bei ihnen um intracelluläre Niederschläge, oder ist das Eisen an präexistente Gebilde der Zellen, z. B. an die Plasmosomen gebunden?

Betreffs der Entstehung der sideroferen Leukocyten ward die Vorstellung vielfach die, daß die außerhalb der Zellen gebildeten Eisenkörner von diesen nach dem Typus der Phagocytose aufgenommen und so solche Zellformen gebildet werden. Daß diese Art der Genese die ausschließliche sei, dagegen spricht die Anordnung und gegenseitige Beziehung der Körner, der Befund solch granulirter Formen in Fällen, in welchen extracelluläre Granula fehlen, die Uebereinstimmung der Granulirung bei exogener und endogener Siderosis, sowie diejenige mit den Granulabildern, wie man sie an lebenden Leukocyten bei der Färbung mit Methylenblau und Neutralrot erhält. Ich bin weit davon entfernt, das Vorkommen einer phagocytären Aufnahme solcher extracellulären Eisenkörner zu leugnen; ob aber auf diese Weise die oben geschilderten sideroferen Leukocyten entstehen, ist mir um so zweifelhafter, als die Möglichkeit einer nachträglichen Lösung solcher von außen eingetretenen Eisenkörner berücksichtigt werden muß. LEBER, BUNGE und E. v. HIPPEL³⁾ sind der Meinung, daß das Eisen durch

1) SCHNEIDER, Die neuesten Beobachtungen über natürliche Eisenresorption. Mitteil. d. zool. Station zu Neapel, 1898.

2) SACHAROW, SCHWALBE's Jahresbericht, 1894. (Referat v. HOYER.)

3) E. v. HIPPEL, Siderosis bulbi. Arch. f. Ophthalmol., Bd. 40; daselbst Literatur.

Kohlensäure in doppeltkohlensaures Salz umgewandelt, aber bald wieder als Eisenoxydhydrat in Körnchenform abgeschieden werde, „wobei es sich auch wohl mit den vorhandenen Eiweißkörpern verbinde. E. v. HIPPEL hebt hervor, daß das am Orte des Fremdkörpers gelöste Eisen in die Umgebung diffundire, von ganz bestimmten Zellgruppen, welche eine spezifische Affinität für das Eisen besitzen, fixirt werde und mit einer Substanz im Protoplasma der Zelle eine unlösliche Verbindung eingehe. — Die genannten Autoren nehmen somit an, daß das Eisen gelöst von den Zellen aufgenommen werde, in welcher Form, ist kaum zu entscheiden, jedenfalls wird man dabei auch an colloidales Eisen denken müssen.

Berücksichtigt man das Verhalten der sideroferen Granula in Bezug auf Form und Anordnung, insbesondere aber den oben geschilderten Befund von eosinophilen, bezw. „pseudo-eosinophilen“ und von sideroferen Granula in ein und derselben Zelle, berücksichtigt man ferner die mehrfach betonte Uebereinstimmung dieser Granulabilder mit denjenigen, welche man an den lebenden Zellen mit Methylenblau und Neutralrot erhält, so wird man zugeben müssen, daß die Annahme gerechtfertigt ist: die Granula der sideroferen Leukocyten seien nicht von außen aufgenommene Eisenkörner oder beliebige intracellulär entstandene Niederschläge, sondern umgewandelte Zellplasmosomen, welche das Eisen aufgenommen, umgesetzt und an sich gebunden haben.

Diese Vorstellung über die Entstehungsweise der sideroferen Zellen wird noch sachentsprechender erscheinen, wenn man bedenkt, daß die Anordnung der sideroferen Granula in anderen Zellen, fixen Bindegewebszellen, Epithelien und Leberzellen, möge es sich um eine exogene oder endogene Siderosis handeln, die gleiche ist, und daß die Granulabilder, welche man bei der Einwirkung von Methylenblau und Neutralrot auf diese Zellformen erhält, mit den sideroferen übereinstimmen.

Ueber die weiteren Gesicke der sideroferen Zellen, ob und in welcher Form das Eisen wieder austritt, ob die Plasmosomen und Zellen bei diesen Vorgängen erhalten bleiben oder zu Grunde gehen, ist es zur Zeit nicht möglich, sichere Angaben zu machen. Es wurde oben berichtet, daß freie Granula in den Geweben und innerhalb der Gefäße, sowie Zerfallerscheinungen namentlich an Leukocyten vorkommen. Daraus darf aber noch nicht geschlossen werden, daß dies der einzige Modus sei, nach welchem das Eisen frei wird; vielleicht

vermögen die Zellen, die sideroferen Granula oder das gelöste Eisen abzugeben, ohne daß die Plasmosomen oder die übrige Zellsubstanz oder gar beide dabei zu Grunde gehen müssen.

Die in den obigen Zeilen geschilderten Befunde sollen an einer anderen Stelle eine ausführlichere Darstellung erfahren. Ich will deshalb nur noch auf ihren Wert für die Lehre von der „functionellen Structur“ hinweisen. Legen doch die berichteten Thatsachen davon Zeugnis ab, daß den Plasmosomen eine functionelle Bedeutung zukommt; ferner belehren sie uns aber darüber, daß, ihrer jeweiligen Function entsprechend, ein Wechsel in ihrer Anordnung sich vollzieht, welcher eine Aenderung der Structur und Architectur der Zellen zur Folge hat. Die sideroferen Zellen sind bemerkenswerte Beispiele einer „functionellen Structur“. —

Nachdruck verboten.

Zur Kenntnis der Neuroglia.

Vorläufige Mitteilung von Dr. med. HEINRICH JOSEPH,
Assistenten am II. zoologischen Institut der Universität Wien.

Vor einigen Monaten erschien eine Arbeit von ERIK MÜLLER, „Studien über Neuroglia“¹⁾. Als wichtigstes Ergebnis derselben ist, wie ich glaube, der zur Genüge erbrachte Nachweis zu betrachten, daß von den tiefststehenden Vertebraten, den Acraniern, angefangen bis zu den höchsten Formen eine Uebereinstimmung im Baue der Neuroglia herrscht mit jenen Verhältnissen, die WEIGERT zuerst in unzweideutiger Weise im menschlichen Nervensystem nachgewiesen hat. Hiernach besteht die Glia sämtlicher untersuchter Tiere aus einer Unzahl von Fasern, die sowohl in morphologischer, als in chemischer Hinsicht als Producte der Neurogliazellen anzusehen sind. Im Gegensatze zu WEIGERT steht jedoch MÜLLER auf dem Standpunkte, daß es keine von den Gliazellen emancipirte Fasern gebe, sondern daß alle vorhandenen Gliafasern noch mit ihren Matrixzellen in Verbindung ständen; MÜLLER sieht somit sämtliche Gliafasern als Zellausläufer von typischer Differenzirung an, verwendet aber nichtsdestoweniger den bisher gebräuchlichen Ausdruck „Gliafasern“; „um zu bezeichnen, daß die Ausläufer sowohl morphologisch, wie auch physikalisch-chemisch von dem Zellkörper verschieden sind,

1) ERIK MÜLLER, Studien über Neuroglia. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 55, 1899, Heft 1.

was man schon aus der Verschiedenheit der Färbbarkeit der Ausläufer und der Zellkörper zu schließen berechtigt ist“.

MÜLLER hat in seiner Publication in höchst erwünschter Weise unsere Kenntnis vom Bau der Neuroglia erweitert und zur Geltendmachung der viel umstrittenen WEIGERT'schen Ansicht gegenüber der aus der ausschließlichen Anwendung der GOLGI'schen Methode abgeleiteten in verdienstvoller Weise beigetragen, wenn er sich dabei auch zu gewissen wichtigen Einschränkungen veranlaßt sieht. Dies betrifft vor allem die schon oben gestreifte Frage nach dem Zusammenhang zwischen Gliafasern und Gliazellen. Hier scheint es mir am Platze, auf eine Mitteilung hinzuweisen, die sich mit dieser Frage beschäftigt und die MÜLLER unbekannt geblieben zu sein scheint¹⁾. BRODMANN fand in einem Gliom des menschlichen Gehirns mittels der WEIGERT'schen Gliafärbung „typische, spinnenförmige Ausläuferzellen . . . mit zahlreichen, in alle Ebenen ausstrahlenden, aus dem Zelleib unmittelbar herauswachsenden Ausläufern“. Diese Fortsätze gehen peripheriewärts in die Gliafasern über. Der Verf. glaubt hierdurch (in gewissem Gegensatze zu WEIGERT) den Nachweis der Astrocyten als erbracht, dieselben sollen demnach unter bestimmten pathologischen Verhältnissen vorhanden sein. Er hält sie jedoch nur für „embryonale Gebilde“, welche „verschwinden, sobald der Prozeß der Fibrillation beendet, d. h. sobald die Neuroglia fertig ist“. WEIGERT's Ansicht von freien Gliafasern (beim erwachsenen Menschen) bestehe demzufolge zu Recht.

Was MÜLLER's Befunde an Amphioxus betrifft, so möchte ich hier bemerken, daß die bereits früher mehrfach (VON NANSEN, ROHDE, LWOFF, JULIA PLATT, mir) angegebene faserige Fortsetzung der Ependymzellen, weiter aber auch das übrige Gliagerüst schon vor 2 Jahren in einer den MÜLLER'schen Bildern nahekommenden spezifischen Weise von HEYMANS und VAN DER STRICHT²⁾ durch distincte Färbung dargestellt worden sind.

1) K. BRODMANN, Ueber den Nachweis von Astrocyten mittelst der WEIGERT'schen Gliafärbung. Jen. Zeitschr. f. Naturw., Bd. 33, 1899, Heft 1.

2) J. F. HEYMANS und O. VAN DER STRICHT, Sur le système nerveux de l'Amphioxus et en particulier sur la constitution et la genèse des racines sensibles. Extrait de tome 56 des Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers, publ. par l'Acad. Roy. Belg., 1898.

Was ich selbst heute hinzufügen möchte, ist Folgendes: Vor fast 2 Jahren habe ich bereits Schnitte von Wirbellosen, vor allem von Würmern, mittels der HEIDENHAIN'schen Eisenhämatoxylinmethode bearbeitet (derselben Methode, mit welcher MÜLLER die Neuroglia der Wirbeltiere dargestellt hat) und auch mein Hauptaugenmerk auf das Nervensystem gerichtet. Dabei erhielt ich in Bezug auf Neurogliafärbung Resultate, die vollkommen mit den MÜLLER'schen übereinstimmen. In einer kleinen Mitteilung¹⁾ über die sehr schönen und deutlichen Attractionssphären und radiären Strahlungen in den Cerebralganglienzellen des Regenwurmes habe ich auch die auffällige Schwarzfärbung der Neurogliafasern auf der beigegebenen Abbildung, freilich nur ganz nebenher und in flüchtiger Weise, angedeutet.

Das eingehendere Studium der bezüglichen Präparate führte mich zu fast ganz identischen Ansichten, wie es die von MÜLLER geäußerten sind. So konnte ich bei den untersuchten Wirbellosen eine faserige Natur der Glia feststellen, derart, daß die Fasern als differenzirte Zellausläufer zu betrachten sind, und ich möchte auch jener, von MÜLLER vertretenen Meinung den größeren Anspruch auf Wahrscheinlichkeit beimessen, welche mit keinerlei zelligen Elementen mehr in Beziehung stehende Gliafasern als nicht existirend erklärt. Auch die Vermutung, daß wir in den Neurogliafasern Structures vor uns haben, welche mit faserigen Differenzirungen in andersartigen Zellen (z. B. der Protoplasmafaserung in den Epidermiszellen) zu vergleichen sind, hat für mich etwas sehr Verlockendes, zumal mir gerade Beobachtungen, die ich an meinen Eisenhämatoxylinpräparaten, speciell vom Regenwurm, in den Epithelien der Haut und des Pharynx machen konnte, sehr hierfür zu sprechen scheinen.

Auch in den peripheren Nerven konnte dieselbe faserige Neuroglia substanz nachgewiesen werden.

Aus dem Angeführten geht mit ziemlicher Sicherheit hervor, daß der Neuroglia der Wirbellosen der gleiche feinere Bau zuzuschreiben ist wie der der Wirbeltiere, daß zwischen den beiden großen Gruppen in Bezug auf diesen Punkt eine hochgradige Uebereinstimmung herrscht.

1) H. JOSEPH, Bemerkung zum Bau der Nervenzelle. Sitzungsber. des deutschen naturw.-medic. Ver. f. Böhmen „Lotos“, Biolog. Section, 1898, No. 6.

Ich werde in Kürze die vorstehend angedeuteten Thatsachen an anderer Stelle in ausführlicher Darstellung der Oeffentlichkeit übergeben.

Wien, 5. März 1900.

Nachdruck verboten.

On the Presence of a *Musculus coraco-olecranalis* in the Domestic Cat (*Felis domestica*)¹⁾.

By C. F. W. McCLURE.

With one Figure.

So far as known to the writer the *Musculus coraco-olecranalis* has never been described as occurring in the cat. This muscle has been found in man by GRUBER, MACALISTER²⁾, LE DOUBLE²⁾ and POPOW³⁾, and has been described by them as arising from the coracoid process of the scapula, to be inserted, with the triceps, into the olecranon process of the ulna. In addition to its coracoid origin, MACALISTER and LE DOUBLE state that, in man, this muscle is also reinforced by fibres from the capsule of the shoulder joint. The *Musculus coraco-olecranalis* appears to be a constant subdivision of the so-called triceps in many of the Amphibia and Reptilia. Among certain of the latter (Lacertilia), it appears to have been replaced by a ligament (TESTUT²⁾). It is also present in some birds, though in a reduced condition, and is called by FÜRBRINGER⁴⁾ the *Musculus anconaeus coracoideus*.

The writer's attention was called to this muscular anomaly by his Assistant, C. F. SILVESTER, and it is the only instance, in over one hundred cats hitherto examined, in which a similar muscle has been met with. The muscle was present only on the left arm of an

1) HUMPHRY, In Observations in Myology, gives the name coraco-olecranalis to a muscle in *Cryptobranchus japonicus* which arises from the coracoid process and is inserted, with the three heads of the triceps, into the olecranon process of the ulna.

2) For GRUBER and MACALISTER, see TESTUT's *Les Anomalies Musculaires chez l'homme* (p. 418), and LE DOUBLE's *Variations du Système Musculaire de l'homme*, T. 2, p. 55.

3) POPOW, *Zur Lehre von den Muskel-Anomalien*, Charkow 1896, and MERKEL und BONNET's *Ergebnisse*, Bd. 7, p. 566.

4) FÜRBRINGER, *Morph. Jahrb.*, Bd. 11, p. 124.

adult female cat and, unfortunately, its nerve supply could not be ascertained, as the nerves had been cut away by a student before the muscle was noticed.

The so-called triceps or the Musculi anconaei of the cat, have been fully described by STRAUSS-DÜRCKHEIM¹⁾, MIVART²⁾ and WILDER³⁾. Much difference exists, however, concerning the nomenclature given by these authors to the various subdivisions of the triceps, hence, the following comparative table is given in order to avoid confusion.

STRAUSS - DÜRCK- HEIM (Cat)	MIVART (Cat)	WILDER (Cat)	ELLENBERGER and BAUM ⁴⁾ (Dog)
Triceps externe	1st division of triceps	M. ecto-triceps	M. anconaeus ex- ternus
Triceps interne	Inner dorso- epitrochlearis	M. epitrochlearis	M. extensor anti- brachii longus
Triceps moyen	2nd division of triceps	M. meditriceps	M. anconaeus lon- gus
Anconé moyen		M. entotriceps	
a) Le premier chef	4th division of triceps	Dv. intermedia	M. anconaeus po- sterior
b) Le second chef	3rd division of triceps	Dv. caudalis	M. anconaeus in- ternus
Anconé externe	M. anconaeus	Dv. cephalica	M. anconaeus par- vus
Anconé interne	5th division of triceps	Dv. brevis	Absent in dog

The nomenclature given to these muscles in the dog by ELLENBERGER and BAUM, so far as it applies to the corresponding muscles in the cat, will be used in the following description.

The form of the M. coraco-olecranalis, as found in the cat, is not unlike that of the human digastric, as it consists of two fleshy muscular bellies separated by an intervening tendon (*Cor. ol.* in Figure).

This intervening tendon, which lies nearly opposite the middle of the posterior border of the M. biceps, is flattened and measures about 15 millimeters in length.

The M. coraco-olecranalis arises, by means of a short tendon, from the tip of the coracoid process of the scapula and its fibres, at this point, are closely interwoven with those of the M. coraco-bra-

1) STRAUSS-DÜRCKHEIM, Anatomie du Chat, 1845, T. 2, p. 347.

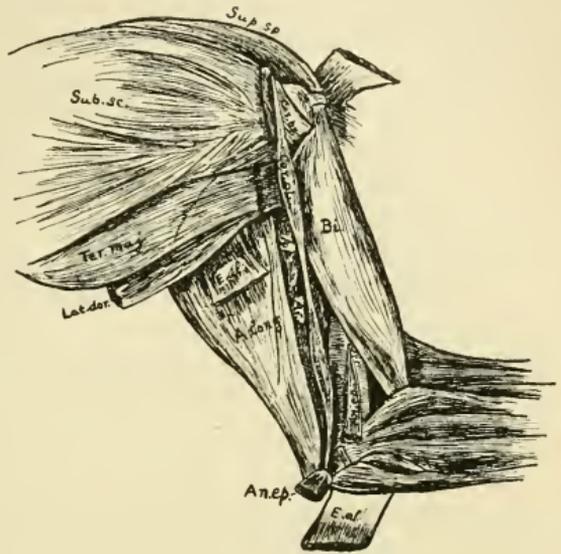
2) MIVART, The Cat, 1881, p. 149.

3) WILDER and GAGE, Anatomical Technology, Fourth Edition, pp. 259—266.

4) ELLENBERGER and BAUM, Anatomie des Hundes, p. 200.

chialis. No fibres were found to reinforce the M. coraco-olecranalís from the capsule of the shoulder joint, as described by MACALISTER and LE DOUBLE for this muscle in man.

Near its origin, the M. coraco-olecranalís crosses the M. coraco-brachialis and its proximal belly lies upon the tendon common to the Mm. latissimus dorsi and teres major, the posterior border of the M. biceps and the M. anconaeus posterior. The distal belly of the M. coraco-olecranalís lies upon the M. anconaeus internus, but near its lower end the muscle tapers and its muscular fibres become



Dissection of muscles of left arm of Cat (*Felis domestica*) showing M. coraco-olecranalís Half natural size. Princeton Morphological Museum No. 621.

An. ep. M. anconaeus epitrochlearis of WOOD or Anconé interne of STRAUSS-DÜRCKHEIM etc. *A. i.* M. anconaeus internus. *A. long.* M. anconaeus longus. *A. p.* M. anconaeus posterior. *Bi.* M. biceps. *Cor. br.* M. coraco-brachialis. *Cor. ol.* M. coraco-olecranalís of HUMPHRY or M. anconaeus coracoideus of FÜRBRINGER. *E. a. l.* M. extensor antibrachii longus. *Lat. dor.* M. latissimus dorsi. *Sub. sc.* M. subscapularis. *Sup. sp.* M. supraspinatus. *Ter. maj.* M. teres major.

directly continuous with those of the anterior border of the M. anconaeus internus, with which muscle it is inserted into the inner side of the olecranon process of the ulna.

The M. coraco-olecranalís is covered, at its point of insertion, by the M. anconaeus epitrochlearis of WOOD (*an. ep.* Figure), and for about 16 millimeters proximad of this point, the Mm. coraco-olecranalís and anconaeus internus are so closely joined together, that the two muscles cannot be separated without making a false dissection. This close connection between the distal portions of these two muscles is not clearly represented in the Figure, as it was considered more desirable to indicate the exact point of insertion of the M. coraco-olecranalís.

When first observed, this muscle was taken for the long head of the M. coraco-brachialis which has been described by WILDER and GAGE as occurring with considerable frequency in the cat. Concerning

the long head of the *M. coraco-brachialis*, WILDER and GAGE¹⁾ state as follows: "Of the cases observed by us no two were alike. The fleshy portion usually leaves the short head at about its middle and is 2—3 cm long. Its tendinous continuation is sometimes filamentary and disappears among the intermuscular fascia; sometimes it is larger and divides, one portion joining the tendon of the epitrochlearis and the other inserting upon the humerus near the *Fm. epitrochleare*; more often this last is the only attachment, but the precise point varies so much that the area which was observed in one case is indicated on Fig. 71 by an interrogation point"²⁾.

It is evident that this description of the long head of the *M. coraco-brachialis*, in no sense, except perhaps in the origin of the muscle, coincides with that given above for the *M. coraco-olecranal*; while the circumstance alone that the latter muscle is inserted into the olecranon, precludes the possibility of its being the long head of the *M. coraco-brachialis* in the usually accepted sense of the word.

It may prove an open question, however, on the ground that the insertion of the long head of the *coraco-brachialis* being so prone to variation, whether the muscle described by the writer as the *coraco-olecranal* may not represent another instance of this variability and, in reality, be the long head of the *M. coraco-brachialis*. If this be the case, however, what interpretation shall we then put upon that muscle described as rarely occurring in man by GRUBER, MACALISTER, LE DOUBLE and others, which arises from the coracoid process and is inserted into the olecranon with the triceps? It is evident that if the so-called *M. coraco-olecranal* of the cat described above is, in reality, a long head of the *coraco-brachialis* which has made an anomalous attachment to the olecranon, there can be no consistent reason for assigning any other interpretation to the *M. coraco-olecranal*, sometimes met with in man.

What are the real facts as to this so-called *M. coraco-olecranal* of the cat, it is impossible to definitely state, but it appears to the writer, from the data at hand, that it is a muscle entirely independent of the long head of the *coraco-brachialis*.

Princeton, N. J., U.S.A.

February, 1900.

1) WILDER and GAGE, *Anatomical Technology*, Fourth, from the Second revised Edition, p. 252.

2) This point, so far as the writer can make out, is on the humerus, below the epitrochlear foramen.

Nachdruck verboten.

Ueber die Gründung einer permanenten Ausstellung bezw. eines Centralmuseums für anatomische Technik.

Offenes Schreiben an die Anatomische Gesellschaft.

Von Dr. G. C. VAN WALSEM in Meerenberg (Holland).

Es kann meiner Ansicht nach kaum fraglich sein, ob die Verwirklichung des im Obigen angedeuteten Planes in mancher Hinsicht sehr wünschenswert sei. Das Bedürfnis dazu hat sich bei mir so oft fühlbar gemacht und sich mir immerhin als ein so natürliches und begründetes bekundet, daß ich nicht zweifeln möchte, ob es mit der Thätigkeit auf diesem Forschungsgebiet notwendig verknüpft sei. Sollte diese Begründung weiter ausgeführt werden, so wäre etwa Folgendes zu erwähnen.

In dieser Beziehung ist zuerst die Notwendigkeit zu betonen, um sich fortwährend aus eigener Anschauung über das auf diesem Gebiet in gleichmäßigem Strom neu Vorgebrachte erkundigen zu können. Beschreibungen und Abbildungen werden immerhin, falls es sich nicht um sehr einfache Verhältnisse handelt, ungenügend sein. Dies gilt also immer, wo es sich um complicirte Instrumente handelt, speciell wo es auf ein durch Vergleichung aufzubauendes Urtheil ankommt, vor allem aber für nach neuen Methoden hergestellte Präparate. Die einfachste Erfahrung lehrt, daß in den diesbezüglichen Empfehlungen und Vorschriften sich sehr Verschiedenwertiges findet. Wo eine Unzulänglichkeit etwa nicht von vornherein einleuchtend ist, kann man die immerhin viel Zeit in Anspruch nehmende und langweilige Arbeit nicht umgehen, zu versuchen, durch Nachprüfung die Spreu von dem Korn zu trennen, während ein Blick auf die Präparate sofort darthun kann, daß darin Wichtiges und Neues vorliegt, oder daß es hieße, leeres Stroh dreschen, wenn man darauf weitere Arbeit vergeudete. Aber nicht nur, um sich über den Wert neuer Empfehlungen zu orientiren, sondern um immer einen Probirstein für seine eigenen Präparate zur Verfügung zu haben, kann ein solches Institut dienstbar sein. Man wird sich in einfachster und sicherster Weise über den Wert resp. Unwert vermeintlicher neuer Methoden, Modificationen u. s. w. erkundigen können.

Namentlich für angehende Forscher halte ich dies für wichtig. Unnützen Veröffentlichungen wird dadurch vorgebeugt werden, der

bescheidene Untersucher jedoch wird den vielleicht nötigen Stimulus erhalten, wirklich Wichtiges bekannt zu geben. Wo dieser in der Lage ist, seine Resultate sozusagen allen Augen der berufenen Kreise vorzulegen, wird dem Guten der Weg geebnet.

Es ist ein naheliegender Einwand, zu behaupten, daß die mit den verschiedenen Congressen verbundenen Ausstellungen dem oben genannten Bedürfnis schon in genügender Weise abhelfen. Dies möchte ich aber in entschiedener Weise verneinen und zwar aus folgenden Gründen.

1) Wenn das Museum an dem richtigen, d. h. an irgend einem in Centraldeutschland bequem gelegenen Orte gegründet ist, so wird die Schwierigkeit, welche aus der Thatsache, daß die betreffenden Congressse notwendigerweise dann und wann an einem für einen Teil der Interessenten entlegenen Orte abgehalten werden müssen, hervorgeht, hinfällig.

2) Die mit den Congressen verbundenen Ausstellungen sind der Natur der Sache nach immer relativ sehr unvollständig. Mehrere Umstände machen sich dabei als Ursachen geltend. Diese Umstände sind aber nicht immer diejenigen, welche für den Fortschritt der Wissenschaft wesentliche Bedeutung haben. Aehnliches gilt für die vorgelegten Präparate. In einem Centralmuseum wird sich aber unter günstigen Bedingungen eine verhältnismäßig vollständige Sammlung vorfinden können.

3) Man wird von einer bestimmten Zeit unabhängig. Man wird zu jeder Zeit dorthin pilgern und alles, was augenblicklich Interesse beansprucht, à son aise durchnehmen können.

Als zweiter Einwand könnte erhoben werden, daß man immerhin durch persönliche Vereinbarung sich über den betreffenden Punkt wird orientiren können. Nicht jeder Forscher jedoch wird sich immer zur Verfügung stellen können oder er wohnt vielleicht an einem für den Interessenten ganz entlegenen Orte. Dazu wird es für manchen von größter Wichtigkeit sein, sich immer von jedem persönlichen Wohlwollen und weiteren zufälligen Umständen unabhängig zu wissen.

Wie schon bemerkt, scheint mir die Sache in erster Linie für den angehenden Forscher von Wichtigkeit zu sein. Aber auch dem mehr Erfahrenen wird die Gelegenheit geboten werden, sich in bequemster und sicherster Weise zu erkundigen, ein Desideratum, dessen Erfüllung angesichts der auch auf diesem Gebiete so weit fortgeschrittenen Arbeitsteilung sehr wichtig ist.

Von großer Wichtigkeit scheint mir ein solches Museum für diejenigen, welche betreffs technischer Fragen in den verschiedenen Zeit-

schriften Referate veröffentlichen oder Lehr- und Handbücher über Technik schreiben. Voraussichtlich wird hierdurch dabei dem kritischen Elemente dem compilatorischen gegenüber Vorschub geleistet werden, und in dieser Hinsicht scheint mir noch wohl etwas zu thun übrig.

In Erwägung des oben Auseinandergesetzten kann der Nutzen eines derartigen Institutes nicht bezweifelt werden, und die ganze Frage nach der Möglichkeit der Verwirklichung wird sich auch hier um den Nervus rerum drehen. Ich kann selbstverständlich diesen Punkt hier nicht ausführlich auseinandersetzen, will aber kurz auf einige Umstände hinweisen, welche diese Frage ihrer Lösung entgegenzuführen geeignet erscheinen.

Zuerst ist in dieser Hinsicht zu bemerken, daß das Unternehmen jedenfalls von einem größeren Verein ausgeführt werden sollte, welcher namentlich in der ersten Zeit auch in finanzieller Hinsicht in der Lage ist, etwas beizusteuern. Die Hoffnung, daß die Gründung und Erhaltung eines solchen Institutes auch von Seiten der Behörden ein wohlwollendes Entgegenkommen und entsprechende Unterstützung finden wird, scheint mir, namentlich in Deutschland, sehr begründet. Die Leitung des Institutes kann füglich mit der Lehrthätigkeit auf diesem Wissensgebiete an einer Universität verbunden werden. Von den besseren Firmen, welche die Herstellung wissenschaftlicher Instrumente und Utensilien bezwecken, mag erwartet werden, daß sie es zu schätzen wissen werden, in der Lage zu sein, ihre Producte in mustergiltiger Weise dem Kreise der Interessenten vorzuführen. Von diesen würde dafür eine entsprechende Gebühr zu erheben sein. Auch von denen, welche das Museum besuchen, kann nötigenfalls ein Beitrag gefordert werden. Vielleicht findet sich hier oder dort ein Gönner und Förderer der Wissenschaft, der sich die Sache angelegen sein läßt. Das Museum könnte vielleicht auch bei dem Verkauf von Präparaten als Vermittler auftreten, um daraus zum Teil den Kostenaufwand zu bestreiten.

Was wird sich in einem solchen Museum vorfinden müssen? Möglichst alles, was für die Technik und Methodik der anatomischen Untersuchung Bedeutung hat; also Instrumente, speciell Mikroskope und Mikrotome, Utensilien aller Art, Präparate, insofern dieselben für die Technik Wert haben und methodologisches Interesse beanspruchen. Selbstverständlich wird mit dem Museum eine auf diesem Gebiete möglichst vollständige Bibliothek verbunden sein müssen.

Es ist einleuchtend, daß zur Verwirklichung des hier auseinandergesetzten Gedankens die Mitarbeit vieler, möglichst aller Forscher notwendig ist. Selbstverständlich wird auch dies nicht mit einem

Schlage zu erreichen sein, allmählich wird es aber vielleicht als zum guten Ton gehörig betrachtet werden, die Interessen des Museums zu berücksichtigen. Dadurch wird nicht nur den Bedürfnissen der praktischen Thätigkeit genügt werden, sondern es wird auch ein Monument der historischen Entwicklung dieses Wissensgebietes entstehen.

Daß die Mitarbeit der auf dem betreffenden Gebiet thätigen Forscher der Sache wirklich in genügendem Maße zu Teil werden wird, scheint mir schon a priori sehr wahrscheinlich. Damit ich jedoch hierüber ein mehr begründetes Urteil gewinnen möchte, habe ich an einige hiesige mir bekannte Untersucher und Laboratoriumsvorstände die Frage gerichtet, ob sie eventuell und vorkommenden Falles in der angegebenen Richtung sich die Sache angelegen sein lassen könnten. Nachstehende Herren erklärten sich dazu bereit: Prof. Dr. H. J. VAN ANKUM (Groningen), Dr. J. F. VAN BEMMELEN (Haag), Prof. Dr. C. K. HOFFMAN (Leiden), Prof. Dr. G. JELGERSMA (Leiden), Prof. Dr. C. A. PEKELHARING (Utrecht), Prof. Dr. E. ROSENBERG (Utrecht), Prof. Dr. C. PH. SLUITER (Amsterdam), Prof. Dr. J. W. VAN WIJHE (Groningen), Prof. Dr. T. ZAAIJER (Leiden). Für meine Landesgenossen glaube ich daher, wenigstens teilweise, eintreten zu dürfen.

Wie ich schon wiederholt bemerkte, steht der Nutzen eines in dem obigen Plan angedeuteten Institutes außer Frage. Ist die Verwirklichung auch möglich? Hoffentlich werden durch dieses Schreiben mehrere angeregt werden, über den fraglichen Punkt ihr Urteil mitzuteilen. Soweit ich zu urteilen vermag, wähle ich zur Erreichung des vorliegenden Zweckes den richtigen Weg, denn ich appellire an die Anatomische Gesellschaft, welche vor allem die Sache, wenn überhaupt möglich, zu einem glücklichen Ende zu führen befähigt erscheint und dazu meiner bescheidenen Ansicht nach auch berufen ist.

Anatomische Gesellschaft.

Vorläufiger Bericht über die 14. Versammlung in Pavia,
18.—21. April 1900.

Anwesend waren über 100 Mitglieder, außerdem viele Gäste. Vertreten waren Amerika, Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Oesterreich, Rußland, Schweden, Schweiz, Ungarn. Das Präsidium führte an Stelle des verhinderten Vorsitzenden der Ehrenpräsident, Exc. VON KOELLIKER.

Am Abend des 18. April fand bei Prof. GOLGI die Vorstandssitzung, später auf dem Municipium der Empfang seitens der Stadt durch den Sindaco Prof. PAVESI statt.

Die erste Sitzung, Donnerstag, den 19. April, 9—1 Uhr, im Hörsaal der Anatomie, eröffnet Herr VON KOELLIKER mit der von Herrn RETZIUS eingesandten, von Herrn ROMITI ins Italienische übersetzten Ansprache, welche vor allem auf die Verdienste der italienischen und besonders der Paveser Anatomen um die Förderung unserer Wissenschaft hinweist.

Darauf folgen geschäftliche Mitteilungen durch den ersten stellvertretenden Vorsitzenden, Herrn WALDEYER.

1) Herr Prof. Dr. ANTON DOHRN in Neapel hat dem Vorstand der Anatomischen Gesellschaft die Mitteilung gemacht, daß einige Freunde der Zoologischen Station in Neapel einen Fonds gebildet haben zu dem Zwecke, unbemittelten deutschen Forschern durch Erstattung der Kosten für die Hin- und Rückreise nach Neapel den Besuch der Zoologischen Station zu erleichtern, und daran die Bitte geknüpft, der Vorstand möge diejenigen Bewerber auswählen, welche sich durch Befähigung und Bedürftigkeit am meisten empfehlen. Für das laufende Jahr können 4 Reisestipendien von je 250 Mark verliehen werden.

Der Vorstand hat beschlossen, das Anerbieten des Herrn Prof. DOHRN mit dem wärmsten Danke anzunehmen, falls sich kein Widerspruch seitens der Gesellschaft erhebt. Ein solcher erfolgt nicht. Eine Veröffentlichung an dieser Stelle wird beschlossen.

Nähere Bestimmungen sind, entsprechend den von der Zoologischen Gesellschaft festgesetzten, folgende:

Um ein Stipendium können sich Mitglieder der Anatomischen Gesellschaft, welche dem Deutschen Reiche angehören, bewerben.

Der Bewerber hat sich schriftlich beim Vorstand der Anatomischen Gesellschaft (z. H. des unterzeichneten Schriftführers) zu melden und dabei einen, wenigstens Einem der Vorstandsmitglieder bekannten Herrn zu nennen, der im Stande ist, dem Vorstand nähere Auskunft über Befähigung und Bedürftigkeit des Bewerbers zu geben.

Von der Zuweisung eines Stipendiums setzt der Vorstand die Zoologische Station sofort in Kenntnis, welche dann die Auszahlung des Betrages (bei der Ankunft in Neapel) veranlaßt.

Die Gesellschaft beschließt ferner, Herrn A. DOHRN auch ihrerseits den wärmsten Dank auszusprechen.

2) Vor endgiltiger Beschlußfassung des Vorstandes über den Ort der nächsten Versammlung, für welche seit zwei Jahren bereits Jena in Aussicht genommen war, hatte es der Schriftführer für angemessen erachtet, außer mit dem Director der anatomischen Anstalt, Herrn Prof. M. FÜRBRINGER, auch mit den Geschäftsleitungen der optischen Werkstätte von Carl Zeiß und des Jenaer Glaswerks in Beziehung zu treten, um der Gesellschaft für die Versammlung eine Besichtigung dieser Betriebe wie die Gewährung genügender Hilfsmittel (bes. Mikroskope) in Aussicht stellen zu können. Auf ein in diesem Sinne gehaltenes Schreiben an Herrn Prof. Dr. ERNST ABBE ist eine außer-

ordentlich freundliche Antwort erfolgt, in welcher Herr Prof. ABBE namens der Geschäftsleitungen der optischen Werkstätte und des Glaswerks der Versammlung eine Vorführung der „Einrichtungen der hiesigen Betriebe und was sonst die Herren interessiren möchte“, in Aussicht, ferner „mit größter Bereitwilligkeit alle Hilfsmittel zur Verfügung stellt, die für die Zwecke der Versammlung dienlich sein könnten“. Der Vorstand hat nunmehr endgiltig Jena zum Versammlungsort für die 15. Versammlung 1901 gewählt.

Die Gesellschaft beschließt, Herrn Prof. E. ABBE ihren Dank auszusprechen.

3) Ein Begrüßungstelegramm des Präsidenten des Istituto lombardo wird verlesen und dafür gedankt.

Um 9 Uhr 50 Min. beginnen die Vorträge.

1) Herr ODDONO: Einige Bemerkungen über die Speiseröhre, das Duodenum und die Niere. (Italienisch.) (Mit Demonstration.) — 2) Herr MARENGHI: Beitrag zur Kenntnis des feineren Baues der Retina. (Ital.) Disc.: Herr WALDEYER. — 3) Herr GHIGI: Sulla dentatura dei Tapiridi. — 4) Herr EGGELING: Ueber die Hautdrüsen der Monotremen. Disc.: Herren WALDEYER und EGGELING. — 5) Herr TODARO: Sulla moltiplicazione delle sfere di segmentazione nelle Salpe (mit Demonstration). — 6) Herr TANDLER: Zur Entwicklungsgeschichte des menschlichen Duodenum. — 7) Herr ERCOLE GIACOMINI: Sul pancreas dei Petromizonti. Disc.: Herren GIANELLI und GIACOMINI. — 8) Herr HIS sen.: Ueber Amitose. Disc.: Herren VAN DER STRICHT, HIS.

Nachmittags von 3—6 Uhr: Demonstrationen, bes. mikroskopische, im Institut für Histologie und allgemeine Pathologie (Prof. GOLGI).

Zweite Sitzung, Freitag, den 20. April, Vorm. 9—12 $\frac{1}{2}$ Uhr im Hörsaal des Institutes für Histologie etc. (Prof. GOLGI). Wegen der großen Menge der angekündigten Vorträge beschränkt der Vorsitzende die Zeit für jeden Vortragenden auf 10 Minuten. Keine Discussionen.

1) Herr FRASSETTO: Su la probabile presenza di quattro nuclei di ossificazione nel parietale dell'uomo e delle scimmie (combinirt mit dem gleichfalls angekündigten Vortrag: Su la legge che governa la genesi delle suture nel cranio). — 2) Herr V. VON EBNER: Ueber klappenartige Vorrichtungen in den Arterien der Schwellkörper (mit Demonstration). — 3) Fräulein RINA MONTI: Ueber das Nierenepithel der Murmeltiere während des Winterschlafes. (Italienisch.) (Mit Demonstration.) — 4) Herr CARLO MARTINOTTI: Ueber die Widerstandsfähigkeit der äußeren Hülle der Nervenzellen gegen Maceration. — 5) Herr TIRELLI: Ueber die Structur der Nervenzellen. — 6) Herr BERTELLI: a) Le Pleure degli Uccelli. b) L'arteria sublinguale ed il forame mentale mediano. — 7) Herr DALL'ACQUA (Gast): Interpretazione del Ligamentum inguinale. — 8) Herr STERZI: Sullo sviluppo dei vasi sanguigni della midolla spinale. — 9) Herr FIORANI: Il Muscolo ileo-capsulo-femorale. — 10) Herr STUDNIČKA: Zur Kenntnis der Parietalorgane und der sog. Paraphyse der niederen Wirbeltiere. — 11) Herr REGAUD: Nouvelles observations sur la spermatogénèse des mammifères. — 12) Herr BOVERO: a) Ueber den Musculus rectus labii.

b) Ueber einige Varietäten des Gaumenbeins. — 13) Herr EISMOND: Ueber die Natur der sogenannten kinetischen Centren der Zellen. — 14) Herr BIZZOZERO verliest eine Mitteilung von seinem Sohne: Ueber die structurlose Membran der Harnkanälchen. — 15) Herr DALLA ROSA: Ueber Lymphgefäßinjectionen. — 16) Herr SACERDOTTI (Gast): Ueber Blutplättchen und rote Blutkörperchen. — 17) Herr OTTOLENGHI (Gast): Sulle struttura della ghiandola mammaria funzionale. — 18) Herr ASCOLI (Gast): Sullo sviluppo istologico della mucosa gastrica umana. — 19) Herr BÜHLER: Ueber Entwicklungsstadien menschlicher Corpora lutea (mit Demonstration). — 20) Herr TENCHINI: a) Di un singolare processo osseo della diafisi del femore umano (con presentazione di preparati). b) Derselbe (per l'allievo FERDINANDO UGOLOTTI): Contribuzione allo studio delle vie piramidali nell'uomo (con presentazione di preparati microscopici). — 21) Herr ETERNOD: Ein sehr junger menschlicher Embryo (mit Demonstrationen von Wachsmoellen).

Am Nachmittag des 20. April fanden sehr zahlreiche Demonstrationen in beiden Instituten statt.

Abends vereinigte ein Festmahl im Refectorium des von Pio V gestifteten „Collegio Ghislieri“ die Mitglieder. Auch der Bürgermeister der Stadt, der Rector der Universität und des genannten Collegium, sowie einige Damen nahmen daran teil.

Dritte Sitzung, Sonnabend, den 21. April, Vorm. 9¹/₂—11¹/₂ Uhr.

1) Herr BROMAN: Ueber die Histogenese der Riesenspermien bei *Bombinator igneus*. — 2) Herr WALDEYER: Ueber die Darmarterien, insbesondere über die Art. colicae. — 3) Herr GOLGI: a) Una piccola nota sulla struttura delle cellule nervose della corteccia cerebrale (con dimostrazione). b) Osservazioni dello studente GUIDO SALA: Sulla struttura delle fibre nervose (con dimostrazione). c) Osservazioni delle studente A. NEGRI: Sopra una fine particolarità di struttura delle cellule di alcune ghiandole. Disc.: Herren WALDEYER, GOLGI, OBERSTEINER. — 4) Herr STAURENGHI: a) Suture ed ossa critiche nello scheletro cefalico. b) Nuclei ossei complementari dell'ileo. c) Presentazione di preparati e disegni di varietà craniche. — 5) Herr VALENTI: Sopra i rapporti di sviluppo fra la capsula del pronefrio, la muscolatura ventrale e la muscolatura degli arti negli Anfibi (*Axolotl*). — 6) Herr SALVI: Sopra le guaine comune dei vasi. — 7) Herr NEGRO: a) Ueber motorische Nervenendigungen. b) Veränderungen derselben in den Präparaten bei Reizung mit Inductionsströmen (*Tropidonotus natrix*).

Ob die angekündigten Demonstrationen alle oder noch andere stattgefunden haben, konnte bei der großen Zahl derselben und den weitläufigen Räumen der Institute vom Unterzeichneten nicht genau festgestellt werden.

Er erwartet die Berichte darüber wie über die Vorträge von den betreffenden Herren, behufs Veröffentlichung in den „Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft“. Der statutarisch festgesetzte Termin ist: 14 Tage nach Schluß der Versammlung, also diesmal 5. Mai.

Während der Versammlung sind in die Gesellschaft eingetreten folgende Herren: Dr. LUIGI ZOJA, Docente di clinica medica, Pavia, — Dr. CARLO GANFINI, Ajuto nell' Istituto anatomico, Genua, — Dr. WALTER STEINBISS, III. Arzt der kanton. Irrenanstalt Münsingen-Bern, — Dr. LUDWIG NEUMAYER, Anatomie, München, — Dr. CAMILLO NEGRO, Docente di malattie nervose, Turin, — Prof. Dr. LUIGI SIMONETTA, Dr. EDOARDO PERRONCITO, Prof. d. allgem. Pathologie etc. an der Scuola sup. di med. vet. und der Universität Turin, — Dr. GIACOMO PITZORNO, Prof. d. Anatomie an der Universität Sassari (Sardinien).

Die Zahl der Mitglieder beträgt (einschließlich der durch Postauftrag nicht erreichbaren Restanten sowie derjenigen neu eingetretenen Mitglieder, welche für 1900 noch keinen Beitrag gezahlt haben), nach Schluß der Versammlung in Pavia: **394**.

Am Nachmittage des 21. April beschloß ein vom Municipium der Stadt Pavia gebotener Ausflug nach der Certosa, bei dem die italienischen Herren Collegen die auswärtigen Mitglieder gütigst mit Speise und Trank — im großen Klosterhofe — bewirteten, die nach allen Richtungen hin wohlgelungene Versammlung der Gesellschaft, die zahlreichste, welche bisher stattgefunden hat, und die auch, hiervon abgesehen, in den Annalen der Gesellschaft dauernd eine besondere Stellung beanspruchen darf.

Der Schriftführer:
BARDELEBEN.

Quittungen über gezahlte Beiträge.

(S. No. 15 des A. A. vom 17. März. Wo nichts Besonderes bemerkt, ist die Zahlung für 1900 gemeint.)

Beiträge zahlten die Herren: ZUMSTEIN 9.0, ERIK MÜLLER 9.0, G. MINGAZZINI, GHIGI, BRACHET, STERZI 9.0, MORPURGO, VERSARI, BINDA, L. ZOJA, LACHI, GANFINI, NEGRINI, BERTELLI 9.0, STEINBISS, ODDONO, DIVIANI, VERATTI, SIMONETTA, CENI, FUSARI, VARAGLIA, LEVI, CHIARUCI, GIANELLI, WEIDENREICH, BÜHLER, TANDLER, BIETTI, FIORANI, MARENGHI, MANGIAGALLI, STEFANINI, SCARENZIO, PERRONCITO, RINA MONTI, BOVERO, NEGRO, PITZORNO, PENZA, BOTTINI, CRESPI, LASIO, E. GIACOMINI, PAVESI, MAGGI, OEHL, ANTONELLI, BOCCARDI, VASTARINI-CRESI, JATTA, BIZZOZERO, TODARO, —

Ablösung der Beiträge bewirkte Herr MARK (55 M.), den Rest der Ablösung entrichteten die Herren BENDA und VALENTI.

Personalialia.

Heidelberg. Dr. ERNST GÖPPERT, Privatdocent und Assistent an der Anatomie, ist zum a. o. Professor ernannt worden.

Abgeschlossen am 1. Mai 1900.

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.

XVII. Band.

26. Mai 1900.

No. 20.

INHALT. Aufsätze. Charles Martinotti et Vitige Tirelli, La microphotographie appliquée à l'étude des cellules nerveuses des ganglions spinaux. Avec une planche. p. 369—380. — H. Braus, Ueber den feineren Bau der COWPERschen Drüse des Menschen. Mit 9 Abbildungen. p. 381—397. — Stanislaus von Stein, Ein Beitrag zur mikroskopischen Technik des Schläfenbeines. p. 397 bis 399. — Anatomische Gesellschaft. p. 399. — Bitte. p. 400. — Druckfehlerberichtigung. p. 400.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

La microphotographie appliquée à l'étude des cellules nerveuses des ganglions spinaux.

Par les Docteurs CHARLES MARTINOTTI, libre docent de psychiatrie, et VITIGE TIRELLI, libre docent de médecine légale, à l'Université R. de Turin.

Avec une planche de 6 figures.

A l'ancien concept d'une composition mal définissable, spongieuse ou granuleuse (1), tend maintenant à se substituer, relativement à la substance fondamentale des cellules des ganglions spinaux, celui d'une structure bien nette, fibrillaire, ou réticulo-fibrillaire (2), que l'on mettrait en évidence avec des méthodes spéciales de coloration et avec des fixateurs plus adaptés.

La substance fondamentale, fibrillaire, en conditions normales, se manifeste difficilement chez les mammifères, où elle peut, tout au plus, être surprise à la périphérie de l'élément (3); au contraire elle se laisse mieux voir chez les invertébrés (4), chez les vertébrés inférieurs, durant certains états physiologiques spéciaux (5), et chez les mammifères (6), dans diverses conditions pathologiques.

Elle serait formée de fibrilles qui traversent, continues, tout le corps cellulaire chez les Sélaciens (7) et chez les invertébrés (8), et qui se disposent en réseau, d'aspect varié, dans les divers types cellulaires (9) des vertébrés supérieurs.

On admet, en général, que ces fibrilles s'anastomosent entre elles à angles moins ouverts chez les reptiles que chez les mammifères (10); chez ces derniers elles courraient, ondulées, en sens concentrique au noyau, s'anastomosant de manière à former un entrelacement à mailles lâches à la périphérie, ou plus étroites au centre de la cellule (11); au contraire, chez le *Bufo*, chez la *Rana* et chez la *Testudo* (12), les fibrilles, convergeant vers le noyau, se réuniraient absolument en forme de tourbillon. Le réseau fibrillaire du cytoplasme serait en rapport direct avec les fibrilles du cylindraxe (13) et servirait à la conduction de l'onde nerveuse (14).

Tout en la modifiant en différent sens, COX (15) et DEHLER (16) acceptent la théorie fibrillaire; d'autres, au contraire, admettent plutôt une structure alvéolaire du protoplasme et croient que les fibrilles sont des produits artificiels dus au traitement technique (17).

Enfin GOLGI (18) décrit un appareil fibrillaire endocellulaire différent de celui des auteurs mentionnés ci-dessus.

Diversement distribué dans la cellule, suivant la différente disposition de la substance fondamentale achromatique, se trouve un autre élément, c'est-à-dire la partie chromatophile, observée avant tous les autres par FLEMMING, NISSL et BENDA, et qui se colore spécialement avec les couleurs basiques d'aniline.

Elle se compose de parties élémentaires, autrement dites éléments chromophiles, de forme et de volume différents, suivant les espèces d'animaux et les modalités de leur distribution, ce qui a fourni l'occasion à la plupart des auteurs pour établir leurs diverses classifications des cellules nerveuses.

Ces éléments ont une structure homogène, suivant quelques-uns (HERMANN), ou diversement complexe, suivant d'autres (COX, BENDA, FLEMMING, QUERVAIN, LEVI, MARINESCO, BECKER, LENHOSSÉK, CAJAL, NISSL, HELD, LUGARO) et elles possèdent des émanations filiformes qui

s'unissent entre elles pour former un réseau (COX, LUGARO et beaucoup d'autres).

A l'exception de HEIMANN (19), qui est d'avis contraire, les auteurs admettent que les éléments chromatophiles entrent en rapport avec la partie fondamentale: soit directement, parce qu'ils seraient traversés par les fibrilles (FLEMMING, LENHOSSÉK, LEVI), ou seraient suspendus au-dessus d'elles (DEHLER), ou superposés (LUGARO) aux points nodaux du réseau achromatique; soit indirectement, parce que les filaments émanés de ces éléments formeraient un réseau spécial, qui entrerait en rapport avec le réseau de la substance fondamentale (CAJAL, MARINESCO).

La substance chromatophile sert à la nutrition de la cellule, suivant la plupart (BECKER, LUGARO, CAJAL, LÉNHOSSÉK, VAN GEHUCHTEN); elle serait par conséquent un élément instable, qui augmenterait à la suite de faibles irritations (NISSL) et se détruirait si les excitations étaient trop prolongées (LEVI), ou par suite de fatigue (PUGNAT), d'inanition et de divers états pathologiques (LUGARO). Suivant d'autres, au contraire, elle représente une substance à haute tension chimique, en vertu de laquelle la cellule aurait pour fonction de condenser l'onde nerveuse et ensuite de la décharger (MARINESCO).

La substance chromatophile fait défaut dans le cylindraxe, lequel est formé de fibrilles convergentes, qui ne s'anastomosent pas entre elles (FLEMMING) et qui entreraient, suivant la plupart, en rapport direct avec le réseau de la substance fondamentale.

Dans la cellule, mais pas toujours au centre de celle-ci, spécialement chez les vertébrés inférieurs, se trouve le noyau, qui perd la forme sphérique chez les amphibiens urodèles, et qui est composé d'une membrane, d'un réseau, de suc nucléaire et d'un nucléole acidophile avec des éléments périphériques basophiles.

Après tout ce qui a été écrit sur la structure des cellules nerveuses des ganglions spinaux, nous ne serions plus revenus sur cette question, si nous n'avions obtenu des reproductions photographiques des préparations histologiques, comme, à notre avis, on n'en avait pas encore en jusqu'à présent, sauf quelques exceptions (20), et si, avec cela, nous ne nous étions persuadés de la possibilité de définir, au moyen de la microphotographie, certaines questions relatives à la structure de la cellule nerveuse, lesquelles, comme il résulte du court aperçu bibliographique rapporté plus haut, ne sont pas encore complètement résolues.

A l'appui de ce que nous avançons, nous présentons quelques photographies de cellules normales provenant de ganglions spinaux de divers animaux; elles ont été choisies parmi un grand nombre d'autres photographies semblables.

Elles se rapportent à des ganglions spinaux de mammifères, fixés, les uns dans le liquide de KLEINENBERG, les autres dans celui d'HERMANN, dans le sublimé à 7%, ou successivement dans l'alcool et dans le liquide de FLEMMING, comme l'un de nous l'a proposé. Les coupes furent photographiées complètement décolorées, ou colorées avec la fuchsine basique, la safranine ou la thionine. Parfois, pour des buts spéciaux dont nous parlerons, le même plan de section d'une cellule déterminée a été photographié avant et après la coloration.

Pour faire nos photographies, nous avons pris quelques précautions relatives à la préparation de la pièce, lesquelles nous ont été très utiles pour obtenir un meilleur résultat dans la reproduction microphotographique; telles sont: l'extrême minceur de la coupe, la coloration pas trop chargée et plutôt uniforme de celle-ci, l'inclusion de la préparation dans de l'huile de bergamote, ou dans de la glycérine, qui n'éclaircissent pas trop les coupes, et par conséquent rendent plus évidents les contours et les détails des éléments à photographier.

Quant aux règles à observer pour la photographie des préparations colorées, nous renvoyons à GEBHARDT (21) et nous nous bornons à dire que la fuchsine, la safranine et l'hématoxyline nous ont donné un meilleur résultat que le bleu de méthylène, la thionine, la toluidine et autres semblables.

Les clichés furent obtenus au moyen d'un appareil microphotographique de la maison Zeiss d'Jéna, à la lumière d'un bec Auer, renforcée (en l'absence de lumière électrique) par une série de concentrateurs, avec objectif à immersion 1,5 et diaphragme très étroit. On employa les plaques ordinaires Lumière et les plaques panchromatiques qui reproduisent des détails plus fins.

Les figures que nous présentons ont quelque chose de spécial dans leur structure, qui se présente presque typique pour toutes les cellules nerveuses des ganglions spinaux, et même d'animaux d'espèces diverses.

Observées avec une loupe, elles reproduisent presque toujours les mêmes particularités, comme des éléments de diverses dimensions d'où partent des prolongements ou appendices plus ou moins fins qui vont se terminer librement, ou dans d'autres éléments voisins. Chacun d'eux présente un aspect particulier et une forme spéciale, avec bords découpés; c'est pourquoi, dans leur ensemble, ils forment un entrelacement réti-

culé, comme de stroma plus ou moins fin, suivant les diverses espèces de cellules. En conséquence, tout en nous rappelant la description que donnent des deux substances les différents auteurs, nous nous bornerons, pour le moment, à décrire chacune des figures, nous réservant de présenter, en dernier lieu, les considérations que nous croirons pouvoir déduire des faits observés.

La figure 1 reproduit une cellule nerveuse des ganglions spinaux de bœuf adulte, prise d'une préparation fixée en liquide d'HERMANN et photographiée sans aucune coloration. A gauche on voit un amas de pigment.

Dans le cytoplasme, on observe un aspect comme de stroma, d'entrelacement réticulé, formé de granules et de petits éléments avec de fins prolongements qui vont à d'autres granules ou à d'autres éléments; de plus on remarque des fibrilles, avec de très fins renflements, lesquelles ne sont jamais isolées, mais entrent en rapport avec d'autres au moyen de prolongements latéraux.

En général, la substance chromatique, dans les cellules des ganglions spinaux, apparaît, sur les microphotographies observées à œil nu, très fine et presque pulvérulente; mais, en examinant avec la loupe, on voit ici, de même que chez les autres animaux, des fibrilles partir de ces granules pour aller à d'autres granules, formant ainsi le stroma, qui, ainsi que nous l'avons dit, doit être considéré comme caractéristique.

Cette figure, rapprochée des figures correspondantes colorées, ne présente d'ailleurs pas moins de netteté dans les détails, ce qui démontre que, dans la reproduction photographique, nous devons donner plus d'importance au durcissement qu'à la coloration.

La figure 2 représente une cellule de ganglion de bœuf, fixée dans le liquide de KLEINENBERG et colorée avec la fuchsine. Outre les particularités du cytoplasma, décrites plus haut, on y voit le prolongement du cylindraxe, d'aspect fibrillaire, qui prend origine en correspondance d'une aire décolorée, également très délicate d'aspect et de structure. Le noyau est situé tout près de l'endroit où le cylindraxe prend origine, contrairement à ce que l'on observe d'ordinaire chez les animaux inférieurs.

La figure 3 fait voir que, dans le ganglion intervertébral de cobaye, la structure du cytoplasme est moins délicate que chez le bœuf, bien qu'il puisse se trouver des différences de degré, à cet égard, entre les cellules d'une même coupe. En effet, dans la figure on voit trois cellules, dont les deux plus petites présentent un aspect d'entrelacement réticulé très serré et très fin, dans lequel la disposition

des parties reste cependant la même que celle qui a été observée chez le bœuf. La pièce était fixée dans le liquide d'HERMANN, et la coupe colorée avec la safranine.

Il en est de même dans le ganglion de chien, où l'on observe toujours les mêmes éléments, avec des émanations filiformes s'anastomosant entre elles de manière à constituer une sorte de réseau.

La figure 4, prise d'un ganglion de chien fixé en alcool-FLEMING et coloré avec la safranine, a été reproduite ici, parce que la cellule plus grande présente quelques particularités de structure moins communes, telles que le noyau excentrique et la configuration spéciale de ses parties constitutives. En effet, dans sa moitié droite, la cellule montre une disposition à couches concentriques irrégulières, plus ou moins minces, jusqu'à prendre l'aspect de très fines fibrilles qui s'entrecroisent et s'anastomosent avec d'autres. En même temps on observe çà et là des éléments et des granules chromatophiles à contours irréguliers, plus nombreux à mesure que l'on avance vers la gauche. Au-dessous et à droite du noyau, la disposition stratifiée disparaît complètement pour faire place à une structure en forme de réseau et presque de stroma. Au-dessus et au-dessous du noyau, à gauche de celui-ci, la cellule a un aspect plus clair, et nous y rencontrons une délicate structure donnée par de petits granules et de petites plaques de diverse forme avec de minces prolongements et de fines fibrilles.

Si cette cellule peut rappeler à l'esprit les cellules dites en oignon (a cipolla), à cause de la disposition particulière de la substance chromatophile, cependant, en tenant compte du mode d'intersection des couches de fibrilles et des prolongements qui partent des éléments chromatophiles, nous devons admettre, ici encore, un entrelacement réticulé, comme dans les cellules déjà décrites, toutefois avec une disposition particulière, peut-être pour des raisons spécialement inhérentes à l'accroissement de la cellule en rapport avec la localité.

Les figures 5 et 6 représentent une même cellule photographiée avant et après la coloration. On fixa, sur un verre couvre-objet, une coupe du ganglion de lapin, durcie en bichlorure et éclaircie avec de la glycérine, et de cette coupe, on photographie une coupe déterminée (fig. 5). Ensuite, après qu'on eut enlevé la glycérine, la coupe fut colorée avec de la thionine et la cellule susdite fut photographiée de nouveau. Bien que cette partie de technique photographique offre quelques difficultés pour ce qui regarde la double reproduction du même plan de section, nous avons cependant fait de notre mieux pour nous mettre toujours dans les mêmes conditions, comme il résulte des figures; on constate même une plus grande finesse de détails dans le

stroma réticulé de la cellule non colorée. En fixant avec la loupe un point homologue dans les deux figures, on verra que, dans la figure 6, les plaques apparaissent plus marquées, mais souvent plus grossières; tandis que, dans la figure 5, on observe de plus grandes particularités de filaments, d'appendices qui s'entrelacent, et il n'y a pas une seule partie qui n'ait été mise en évidence, malgré l'absence de coloration.

Bien que la description des figures rapportées ici et l'examen d'un grand nombre d'autres, que nous ne reproduisons pas, portent à conclure à l'unité histologique typique des cellules des ganglions spinaux, leur structure est cependant trop compliquée pour que nous voulions donner une importance excessive à ce que nous avons exposé. Il suffit de considérer les travaux de GOLGI et d'avoir pratiqué la réaction qui porte son nom pour ne pas être enclin à des conclusions trop précipitées. Toutefois, nous croyons utile de relever les faits qui ressortent plus clairement du présent travail.

Tout d'abord nous sommes parvenus à obtenir des figures à peu près semblables avec et sans la coloration des préparations. Comment pourrions-nous interpréter ce fait? Comment expliquer que, dans les photogrammes, en colorant de manière à mettre en évidence la substance chromatique et la substance achromatique, on n'obtienne rien de plus que sans la coloration? La photographie ne pourra-t-elle donc jamais nous révéler ce que c'est que la substance chromophile et la substance achromatique, ni mettre en relief les gradations de couleur qu'on observe dans la chromatolyse graduelle des cellules? N'aurions-nous obtenu qu'un résultat négatif? Devons-nous accepter cette manière de penser, ou ne faut-il point plutôt chercher à interpréter les faits obtenus?

Si nous n'avions pas tant insisté dans nos recherches, en modifiant de diverses manières les conditions dans lesquelles nous les avons pratiquées, nous pourrions peut-être plus facilement nous laisser aller à exprimer un jugement et présenter, comme nous donnant une exacte configuration de la substance chromatique, des photogrammes obtenus de préparations faites avec une méthode adaptée. Nous nous bornons au contraire à dire que, d'une préparation non colorée, nous avons obtenu, par effet de clairs-obscurs, la reproduction de la structure cellulaire; et nous n'osons point affirmer que celle-ci soit complète sous tous les rapports, parce que quelque partie pourrait être transparente au point de laisser passer complètement la lumière. Or, pour étudier la disposition de la substance chromophile, nous croyons qu'il

est logique de comparer le photogramme d'une cellule non colorée avec celui de la même cellule colorée d'une manière adaptée. Précisément parce que la photographie se base sur les effets des clairs-obscurs sur la plaque sensible, la partie colorée devrait impressionner moins les plaques, à parité de conditions et de lumière, et laisser ainsi son empreinte. Nous, au contraire, comme on l'a vu, nous avons trouvé que, dans les phototypies de cellules non colorées, certains détails relatifs aux éléments chromatophiles sont plus évidents, de manière que, sur quelques points, on peut constater comme un entrelacement de fibrilles, tandis qu'il n'en est pas de même dans les cellules colorées, où la plaque présente presque l'aspect d'un corps homogène.

Nous devons donc penser que la substance qui a attiré la matière colorante, c'est la plaque chromatophile, telle que nous l'avons vue dans les figures décolorées, ou une substance qui s'applique sur elle. Si c'était le cas de la première supposition, nous devrions, malgré la coloration, toujours voir les mêmes détails; mais comme ceux-ci restent masqués, il est plus logique de penser à la présence d'une substance spéciale, à laquelle les fibrilles qu'on entrevoit dans les phototypies de cellules décolorées serviraient seulement de soutien. Mais cette impression d'une substance qui s'étend comme sur une trame, nous ne la rencontrons que lorsque les préparations sont fixées avec certaines substances; pouvons-nous dire qu'il en est de même durant la vie?

Nous avons observé, à l'état frais, quelques-unes des cellules nerveuses des ganglions spinaux de lapin, prises immédiatement après la mort de l'animal, et examinées ensuite dans une solution physiologique de chlorure de sodium. Dans ces cellules on peut observer aussi un stroma, dans les mailles duquel se trouve une substance semi-fluide; mais, comme, jusqu'ici, nous ne sommes pas parvenus à photographier des cellules dans ces conditions, nous ne croyons pas pouvoir en tirer des conclusions. Ici, il conviendrait encore de démontrer que le stroma qu'on voit à l'état frais est identique à celui qu'on voit dans les cellules photographiées non colorées, et que la substance semi-fluide qui l'imprègne, en se coagulant sous l'action de substances fixatrices, a une tendance à se déposer sur le stroma; ce qui du reste est assez probable.

Relativement à la substance achromatique, la photographie en révèle aussi, au moyen de clairs-obscurs, la structure propre, spécialement en correspondance de l'aire d'où le cylindraxe prend origine et parfois aussi à la périphérie de la cellule, comme chez le bœuf. Chez les autres animaux, de même que chez le lapin, aussi bien avec l'héma-

toxyline DELAFIELD que sans coloration, nous n'avons pas obtenu de différences importantes. Mais nous savons que, dans les cas normaux, l'hématoxyline colore aussi la substance chromatique, ce qui, à l'intérieur des cellules, constituait toujours un obstacle pour mettre en évidence la substance achromatique.

De cette substance, suivant les auteurs, il est possible de s'en faire une idée dans des conditions spéciales de pathologie expérimentale chez les divers animaux; ce que nous verrons en son temps.

Du présent travail nous croyons pouvoir tirer les conclusions suivantes:

1° La microphotographie nous fournit le moyen d'obtenir la reproduction exacte de la structure du plan de section des cellules photographiées.

2° Dans les cellules des ganglions spinaux des vertébrés, que nous avons examinés, si l'on observe un aspect très varié de configuration, au point de pouvoir servir de différenciation entre divers types de cellules, la structure intime du cytoplasme peut toujours se réduire à un type unique comme de stroma, ou d'entrelacement réticulé, très variable soit en ce qu'il est plus ou moins serré, soit à cause de la forme des éléments chromatophiles.

3° Dans la microphotographie, avec les méthodes ordinaires pour mettre en évidence la substance chromatique, on n'obtient pas, tout d'abord, beaucoup plus que sans la coloration; toutefois un examen attentif nous montre cette substance comme étendue sur le stroma sous-jacent.

4° La configuration des éléments chromatophiles serait comme dépendante du mode d'entrecroisement des fibrilles.

5° La structure de ces éléments viendrait donc à être plus compliquée qu'on ne l'avait supposé jusqu'ici.

6° La substance chromatique, pendant la vie, est probablement semi-fluide, et ce n'est qu'à la suite de l'emploi des moyens ordinaires de durcissement qu'elle viendrait à se coaguler et qu'elle se disposerait autour de l'entrelacement formé par les fibrilles.

7° Normalement, nous pouvons avoir une différenciation de la substance achromatique dans quelques cellules en correspondance de l'aire d'origine du cylindraxe, où elle a une structure réticulaire très délicate.

Bibliographie.

- 1) NISSL, Mitteilungen zur Anatomie der Nervenzellen. Zeitschr. f. Psychiatrie, 1891.
 LENHOSSÉK, Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuerer Forschungen. 2. Aufl. zur Zellstructur der Nervenzellen, 1895.
 — Ueber den Bau der Spinalganglienzellen des Menschen. Archiv f. Psychiatrie, Bd. 29, 1896, Heft 2.
- 2) FLEMMING, Ueber den Bau der Spinalganglienzellen bei Säugetieren und Bemerkungen über den der centralen Zellen. Archiv für mikrosk. Anat., Bd. 46, 1895, p. 379.
 — Beim Bau der Spinalganglienzellen. Festschr. f. HENLE, Bd. 2, 1882.
 — Ueber die Structur centraler Nervenzellen bei Wirbeltieren. Anatom. Hefte, 1896, Heft 3.
 LENHOSSÉK, Bemerkungen über den Bau der Spinalganglienzellen. Neurologisches Centralblatt, 1898, No. 13, p. 577.
 NISSL, Nervenzellen und graue Substanz. Münch. med. Wochenschr., 1898, No. 31—33.
 BENDA, Ueber die Bedeutung der durch basische Anilinfarben darstellbaren Nervenzellenstructur. Neurolog. Centralblatt, Jahrg. 14, 1895, No. 17.
 MÜLLER, ERIK, citato da FLEMMING: Ueber den Bau etc.
 BECKER, Wandervers. der südwestdeutsch. Neurologen und Irrenärzte. Archiv f. Psychiatrie, Bd. 27, 1895, No. 3.
 DOGIEL, Der Bau der Spinalganglien bei den Säugetieren. Anatom. Anzeiger, Bd. 12, 1896, No. 6.
 RAMÓN Y CAJAL, Estructura del protoplasma nervioso. Revista trimestral micrografica, Vol. 1, 1896, No. 1.
 HEIMANN, Beiträge zur feineren Structur der Spinalganglien. VIRCHOW'S Archiv, Bd. 152, 1898, Heft 2.
 VAN GEHUCHTEN, Quelques points concernant la structure des cellules des ganglions spinaux. Bulletin de l'Académie de Médecine de Belgique, 26. Marzo 1898.
 MARINESCO, Pathologie de la cellule nerveuse, Paris 1897.
 LUGARO, Sul valore rispettivo della parte cromatica e della acromatica nel citoplasma delle cellule nervose. Rivista di Patologia nervosa e mentale, Vol. 1, 1896, Fasc. 1.
 LEVI, Contributo alla fisiologia della cellula nervosa. Rivista di Patologia nervosa e mentale, 1896, Vol. 1, Fasc. 5.
- 3) LENHOSSÉK, Bemerkungen über den Bau der Spinalganglienzellen. Neurologisches Centralblatt, 1898, No. 13, p. 577.
- 4) LUGARO, loc. cit. in Rivista di Patologia nervosa e mentale, 1896, Vol. 1, Fasc. 1.
- 5) LEVI, Ricerche citologiche comparate sulla cellula nervosa dei vertebrati. Rivista di Patologia nervosa e mentale, 1897, Vol. 2, Fasc. 5.

PALADINO, Per la costituzione del protoplasma delle cellule nervose nel midollo. Rendiconti della R. Accademia di Scienze in Napoli, 11. Novembre 1896.

6) LUGARO, Sulle alterazioni degli elementi nervosi negli avvelenamenti da arsenico e da piombo. Rivista di Patologia nervosa e mentale, 1897, Vol. 2, Fasc. 2, p. 97.

— Sulle alterazioni delle cellule nervose nell' ipertermia sperimentale. Ibid., 1898, Vol. 3, Fasc. 5.

— Sulle alterazioni delle cellule nervose dei ganglii spinali in seguito al taglio della branca periferica, o centrale del loro prolungamento. Ibid., 1896, Vol. 1, Fasc. 12.

— Nuovi dati e nuovi problemi nella patologia della cellula nervosa. Ibid., 1896, Vol. 1, Fasc. 8.

— e CHIOZZI, Sulle alterazioni degli elementi nervosi nell' inanizione. Ibid., 1897, Vol. 2, Fasc. 9.

— Alterazioni delle cellule nervose nella peste bubbonica sperimentale. Ibid., 1897, Vol. 2, Fasc. 6.

7) PALADINO, l. c.

8) APÁTHY, Das leitende Element des Nervensystems und seine topographischen Beziehungen zu den Zellen. (Erste Mitteilung.) Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, Bd. 12, 1897.

9) LUGARO, Sulla struttura delle cellule dei ganglii spinali nel cane. Rivista di Patologia nervosa e mentale, 1898, Vol. 3, Fasc. 10.

— loc. cit. Ibid., 1897, Vol. 2, Fas. 2.

10) PALADINO, loc. cit.

11) LUGARO, loc. cit. Rivista di Patologia nervosa e mentale, Vol. 2, Fasc. 2.

12) PUGNAT, Recherches sur la structure des cellules des ganglions intervertébraux de quelques reptiles etc. Anat. Anzeiger, Bd. 14, 1897, No. 4.

PALADINO, loc. cit.

LEVI, Ricerche citologiche comparate sulla cellula nervosa dei vertebrati. Rivista di Patologia nervosa e mentale, 1897, Vol. 2, Fasc. 5.

BÜHLER, Untersuchungen über den Bau der Nervenzellen. Verhandlungen der Physik.-med. Gesellschaft zu Würzburg, Bd. 31, 1898, No. 8.

13) FLEMMING, Ueber den Bau der Spinalganglienzellen bei Säugetieren etc. Archiv f. mikrosk. Anat., Bd. 46, 1895, p. 379.

MARINESCO, loc. cit.

LUGARO, loc. cit. Rivista di Patologia nervosa e mentale, 1898, Vol. 3, Fasc. 5.

14) BÜHLER, citato da LUGARO, Rivista di Patol. nerv. e ment., 1898, Vol. 3, Fasc. 5.

15) COX, Der feinere Bau der Spinalganglienzellen des Kaninchens. Anat. Hefte, Heft 31, 1898.

16) DEHLER, Beitrag zur Kenntnis vom feineren Bau der sympathischen Ganglien des Frosches. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 25, April 1895.

- 17) HELD, Beiträge zur Structur der Nervenzellen und ihrer Fortsätze. Archiv f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., 1895, Heft 4.
AUERBACH, Riassunto di LUGARO in Rivista di Patologia nervosa e mentale, Vol. 3, 1898, Fasc. 8.
- 18) GOLGI, Sulla struttura delle cellule nervose dei ganglii spinali. Bollettino della Società Medico-Chirurgica di Pavia, seduta del 15 Luglio 1898.
— Di nuovo sulla struttura delle cellule nervose dei ganglii spinali. Bollettino della Società Medico-Chirurgica di Pavia, seduta del 20 Gennajo 1899.
- 19) HEIMANN, loc. cit.
- 20) BECKER, citato da NISSL, Allgem. Zeitschr. f. Psychiatr., Bd. 54.
- 21) GEBHARDT (approb. Arzt u. wissenschaftl. Mitarbeiter von Carl Zeiss, Jena), Die mikrographische Aufnahme gefärbter Präparate. München 1899.

Fig. 1. Cellule de ganglion spinal de bœuf. HERMANN, bergamote. — Grande chambre microphotographique, portion antérieure. Obj. imm. 1,5; Oc. pr. 1.

Amas de pigment à gauche de la cellule. — Structure plus délicate à la périphérie. Entrelacement réticulé du cytoplasme.

Fig. 2. Cellule de ganglion spinal de bœuf. KLEINENBERG, fuchsine, bergamote. — Grande chambre microphotographique, portion antérieure. Obj. imm. 1,5; Oc. pr. 1.

A droite, aire d'origine du prolongement nerveux avec structure délicate. Portion plus claire à la périphérie.

Fig. 3. Cellule de ganglion spinal de chien. ALCOOL-FLEMMING, safranine-huile de bergamote. — Grande chambre microphotographique, portion antérieure. Obj. ap. 1,5; Oc. pr. 1.

Une cellule grosse avec noyau excentrique et disposition à couches concentriques. Petite cellule, en haut, à gauche, plus colorée. Petite cellule, en bas, plus claire.

Fig. 4. Cellule de ganglion spinal de cobaye HERMANN, safranine, bergamote. Obj. apochr. imm. 1,5; Oc. pr. 1.

Grosse cellule avec éléments chromatophiles bien différenciés; structure plus délicate à la périphérie. Deux cellules de moyenne grandeur avec structure très fine du cytoplasma. Reproduction phototypique bien réussie.

Fig. 5. Cellule de ganglion spinal de lapin. Sublimé, glycérine. Obj. apochr. imm. 1,5; Oc. pr. 1.

Cellule de moyenne grandeur non colorée. Stroma évident et délicat.

Fig. 6. La cellule précédente colorée avec la thionine. Obj. apochr. imm. 1,5; Oc. pr. 1.

Les éléments chromatophiles se présentent un peu plus marqués, mais toujours avec la même configuration.

Nachdruck verboten.

Ueber den feineren Bau der Glandula bulbourethralis (COWPER'schen Drüse) des Menschen.

Von Dr. H. BRAUS, Prosector und Privatdocent in Würzburg.

Mit 9 Abbildungen.

Ueber die Glandulae bulbourethrales der Wirbeltiere, welche wir meistens nicht nach ihrem Entdecker MERY (1684), sondern nach der ersten genaueren Beschreibung durch COWPER (1699) diesem zu Ehren benennen, existirt eine umfangreiche Litteratur. Trotz der ausgedehnten Bearbeitung auch des feineren Baues der Drüse, von welcher diese Zeugnis ablegt, und trotz unserer, nicht minder detaillirten Kenntnisse über die allgemein als homolog anerkannte Glandula vestibularis major der weiblichen Tiere, über welche übrigens noch ältere litterarische Angaben existiren (1676 DUVERNEY, 1680 BARTHOLINI), giebt es noch eine Reihe offener Fragen bei diesem Organ, welche einer endgiltigen Beantwortung harren. Speciell beim Menschen sind dieselben deshalb besonders zahlreich, da die feinere Histologie hier infolge der Schwierigkeit der Materialbeschaffung bei der versteckten Lage der Drüse und bei der immerhin seltenen Gelegenheit, ganz frische Leichen zu benutzen, bisher nicht in gleichem Schritt mit der Entwicklung der modernen Untersuchungsmethoden Berücksichtigung gefunden hat. Ich folgte deshalb gern der Anregung der Herren Geh. Rat v. KOELLIKER, Exc., und Prof. STÖHR, die COWPER'sche Drüse mit den geprüften Mitteln neuester Technik zu bearbeiten, soweit das vorliegende Material es zuließ, und danke auch an dieser Stelle für die mir von beiden Herren dabei freundlichst gewährte Unterstützung.

Mein Material entnahm ich einem Hingerichteten im Alter von 21 Jahren und conservirte dasselbe in ZENKER'scher Flüssigkeit. Um nicht unnötig Zeit zu verlieren, hatte ich, durch frühere Erfahrungen bei solchen Gelegenheiten belehrt, auf eine präparatorische Freilegung der Drüse Verzicht geleistet, vielmehr den hinteren Teil des Bulbus samt den ihn umgebenden Muskelbündeln (*M. bulbocavernosus*) abgetrennt und im Zusammenhang damit die Pars membranacea urethrae und die Musculatur des Trigonum urogenitale in toto fixirt. Bei der Bearbeitung stellte sich heraus, daß beide Drüsen bei der Herausnahme wohl infolge einer ungewöhnlichen Ausdehnung nach vorn (WALDEYER,

1899, p. 416) schräg durchschnitten worden waren und zwar so, daß der Hauptausführungsgang fehlte, bei der einen aber die Drüse bis auf einen kleinen proximalen Teil erhalten war. Denn bei dieser liegen die Ausführungsgänge am Schnitttrand an der oberen, der Urethra zugekehrten Fläche des Organes oberflächlich vor. Die conservirende Flüssigkeit war infolge der Schnittführung gut eingedrungen, und die Fixation entsprach den vortrefflichen Eigenschaften der ZENKER'schen Flüssigkeit.

In Fig. 1 gebe ich eine Abbildung der Drüse, welche die Ausdehnung und Anordnung des mit gelber Farbe wiedergegebenen

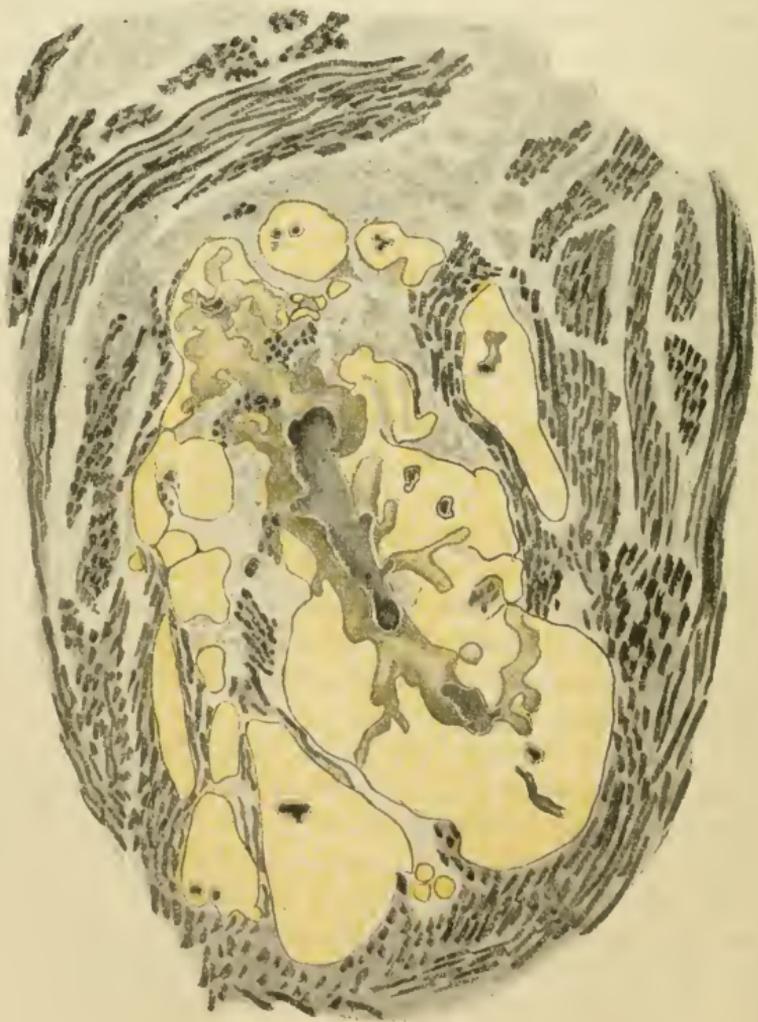


Fig. 1. 17× vergr.

Drüsenkörpers auf einem schräg, etwa durch die Mitte desselben geführten Schnitt einer Serie nach genauer Prismenzeichnung darstellt. Gleichzeitig ist die Anordnung der dunkelgrau gezeichneten quergestreiften Musculatur nebst dem Verlauf ihrer in Schwarz dargestellten Muskelfasern und der in einem mittleren Grau wiedergegebenen Züge glatter Muskelzellen in demselben Schnitt vor Augen geführt. Außerdem wurde in den Schnitt mit Hilfe der graphischen Reconstructionsmethode (KASTSCHENKO) der Hauptausführungsgang mit seinen Verästelungen eingetragen, so daß nicht nur seine Durchschnitte in dem Bild, welchem die übrigen Teile der Figur entstammen, sondern auch sein Verlauf in den folgenden zehn Schnitten der Serie zur Anschauung kommt.

Man sieht, daß die Drüse ungemein reich an Muskeln ist. Sie ist einmal in einen Mantel quergestreifter Muskelfasern eingebettet. Dieser wurde bei Tieren von BAER (beim Kameel) entdeckt und von LEYDIG (1850) ganz constant gefunden und genauer beschrieben. Doch ist derselbe beim Menschen nicht so selbständig wie bei manchen Wirbeltieren, bei welchen neuerdings durch LÖWENTHAL (1897, weiße Ratte) letzteres beobachtet wurde und LEYDIG's Beobachtungen Bestätigung fanden. Die Muskelfasern stehen vielmehr in innigem Verband mit der von der Urethra ausgehenden Musculatur des Trigonum urogenitale (M. constrictor urethrae membranaceae s. constrictor canalis urogenitalis der neueren Autoren) und ziehen in mit einander sich kreuzenden Zügen an die Drüse heran und um dieselbe herum. Auf Schnitten sieht man infolgedessen neben Muskelbündeln, welche longitudinal getroffen sind und der Oberfläche der Drüse schlingenförmig folgen, andere, ebenfalls der Oberfläche dicht anliegende im Quer- oder Schrägschnitt (Fig. 1).

Neben der quergestreiften Musculatur sind jedoch auch glatte Muskelzellen am Aufbau der Muskelhülle beteiligt. In dem ganzen zwischen der Pars membranacea urethrae und der COWPER'schen Drüse gelegenen Muskelbezirk findet eine reiche Durchflechtung der Bündel quergestreifter Fasern mit Zügen glatter Muskelzellen statt. Ueber dieselbe finde ich eine Bemerkung bei HOLL (1897, p. 278), welcher von einer „Ansammlung glatter Elemente in den gestreiften Muskeln des Diaphragma urogenitale“ spricht. An der dieser Zone zugewendeten Fläche der Drüse tritt nun die glatte Musculatur in die Hülle ein und verbreitet sich in ihr nach beiden Seiten (Fig. 1). An der von der Urethra abgewendeten Seite der Drüse fand ich in der Muskelhülle keine glatten Muskelzellen. Es kann also kein Zweifel darüber

herrschen, daß sich diese Muskelzellen von der Wand des Canalis urogenitalis nach unserer Drüse hin ausgebreitet haben¹⁾.

Dasselbe gilt von den glatten Elementen im Innern der Drüse. Diese sah bereits LEYDIG (1850) bei verschiedenen Säugetieren (Pferd, Stier, Ziegenbock) in Form von Balken zwischen den Drüsenläppchen. Seine Beobachtungen wurden zwar bezüglich der Menge der vorhandenen Zellen bei den betreffenden Objecten neuerdings von DISSELHORST (1897) bezweifelt, das Vorhandensein der glatten Musculatur jedoch von fast allen folgenden Untersuchern bestätigt, speciell auch für den Menschen (HENLE 1863, LANGERHANS 1874, STILLING 1885) und ebenso für die BARTHOLINI'sche Drüse des weiblichen Geschlechtes (DE SINETY 1880, SCHNEIDEMÜHL 1883, NAGEL 1896). Ich finde die glatte Musculatur von dem oberen inneren (also der Urethra, ihrem Herkunftsort, zugewendeten) Winkel der Drüse (in Fig. 1 rechts oben) in das Innere in breitem Strom eindringen, überall zwischen den Drüsenläppchen im Bindegewebe sich verbreiten, jedoch gegen den anderen Pol der Drüse an Mächtigkeit abnehmen. Bei stärkerer Vergrößerung findet man feinere Züge solcher Muskelzellen überall in der Nähe der Ausführungsgänge der Drüse. Dieselben liegen zum Teil neben den Gängen, ohne nähere Beziehungen zu ihnen zu besitzen (Fig. 4 links oben; Fig. 5 oben). Man findet dies bei Gängen jeden Calibers. Bei den größeren jedoch hat sich eine besondere Musculatur gebildet, welche als dünne Ringfaserschicht der Membrana propria von außen anliegt (Fig. 4 oben; an größeren Gängen liegen die Muskelzüge näher aneinander, und auf Schnitten erhält man keine Lücken wie in Fig. 4 unten). LANGERHANS hat diese Muscularis größerer Gänge früher gleichfalls gesehen.

Auch die quergestreiften Muskelfasern dringen in das Innere der COWPER'schen Drüse ein. SCHNEIDEMÜHL fand dies zuerst beim Stier, STILLING beim Kaninchen, DISSELHORST außerdem beim Maulwurf und bei Fledermäusen. Auch beim Menschen sind sie in der BARTHOLINI'schen und COWPER'schen Drüse bekannt (NAGEL, DISSELHORST). Sie finden sich meist in Bündeln zwischen den Drüsenläppchen, kommen aber auch als einzelne, gleichsam versprengte Fasern vor (Fig. 1).

Es ist als wahrscheinlich zu betrachten, daß eine so augenfällige Muscularisirung der Drüse eine besondere Bedeutung für deren Function

1) Inwieweit außerdem die muskulöse Schicht des Ausführungsganges der Einwanderung der glatten Musculatur dient, konnte ich nicht verfolgen, da in meinem Präparat die Verbindung mit der Urethra fehlt.

besitzt. Denn daß es sich lediglich um ein Hineinwachsen von Drüsen-
gewebe in gerade vorhandene Muskelmassen handeln sollte, und der
Musculatur eine nur passive Rolle zuzuschreiben wäre, ist deshalb
nicht anzunehmen, weil die Muskelzüge so unverkennbare Beziehungen
zu der Form der Drüse in der Art ihres schlingenförmigen Verlaufes
beim Menschen und in der selbständigen LEYDIG'schen Muskelhülle
bei manchen Säugetieren gewonnen haben. LEYDIG (1850, p. 52)
hat einen Gegensatz unserer Drüse zu der anderen muskelreichen
Drüse des Genitalapparates, der Prostata, aufzustellen versucht, indem
er der ausschließlich glatten Musculatur der letzteren eine all-
mähliche Contractionswirkung auf die Drüsenläppchen, der quer-
gestreiften Musculatur der ersteren eine plötzliche, momentane
Auspressung des Secretes zuschrieb. Daß dieser Gegensatz kein so
schroffer sein kann, geht aus dem morphologischen Befund zahlreicher
glatter Muskelemente auch in der Hülle der COWPER'schen Drüse
und in ihr selbst hervor, durch deren Action eine ähnliche Wirkung
wie bei der Prostata hervorgebracht werden muß.

Frägt man sich jedoch, welche Function speciell der quergestreiften
Musculatur der Drüse obliegen mag, so muß man wohl die Lage der
Drüse mit in Rechnung ziehen. Dieselbe befindet sich von allen
größeren accessorischen Genitaldrüsen (zu denen sie seit den ent-
scheidenden Untersuchungen SCHNEIDEMÜHL's und STILLING's gerechnet
wird) am weitesten distal gegen die Penisspitze hin. Sie liegt am Ende
der complicirten Passage des Sinus urogenitalis unter dem Schambein-
bogen her und am proximalen Anfang des im erigirten Zustand ge-
raden Penisschaftes. Es scheint mir unter diesen Umständen die
Annahme nahe zu liegen, daß die schnell wirkende Musculatur der
Drüse durch das Ausspritzen des Secretes derselben eine Saug- und
Druckwirkung auf die hinter dem Schambogen producirt Elemente der
Samenflüssigkeit ausübt und dadurch eine maximale Ausschleuderung
derselben zu Anfang der Ejaculation in Gang bringt. Ich denke mir
diese Wirkung, wenn ich mir einen etwas gewöhnlichen Vergleich er-
lauben darf, nach Art des Luftstromes eines Sprayapparates, und setze
dabei voraus, daß die Pars membranacea urethrae durch die Streckung
des gefüllten Schwellkörperapparates dilatirt wird.

In dem Bindegewebe, welches die Drüsenläppchen von einander
trennt und welches wie in anderen Drüsen Gefäße und Nerven führt,
sowie in der Kapsel der Drüse sind von manchen Autoren bei ver-
schiedenen Säugetieren elastische Fasern gefunden worden (LEYDIG,
STILLING, DISSELHORST). Ich versuchte deshalb die vorzügliche WEIGERT-
sche Methode der Färbung elastischer Fasern (1898) und fand zahl-

reiche, in derselben Richtung verlaufende Elemente, welche namentlich zwischen den größeren Lappchen dicht neben einander liegen.

Ich wende mich jetzt zu dem eigentlichen Drüsengewebe. Dasselbe ist in Fig. 1 mit gelber Farbe in seiner größeren Verteilung auf einem Schnitt angegeben; die größeren Drüsenausführungsgänge sind für eine Reihe von Schnitten plastisch hineingezeichnet. Eine Ergänzung für dieses Bild soll Fig. 2 geben, in welcher bei stärkerer Vergrößerung gleichfalls in einer graphischen Reconstruction (nach KASTSCHENKO) das Ende eines größeren Ausführungsganges und sein Uebergang in die Endkammern dargestellt ist.

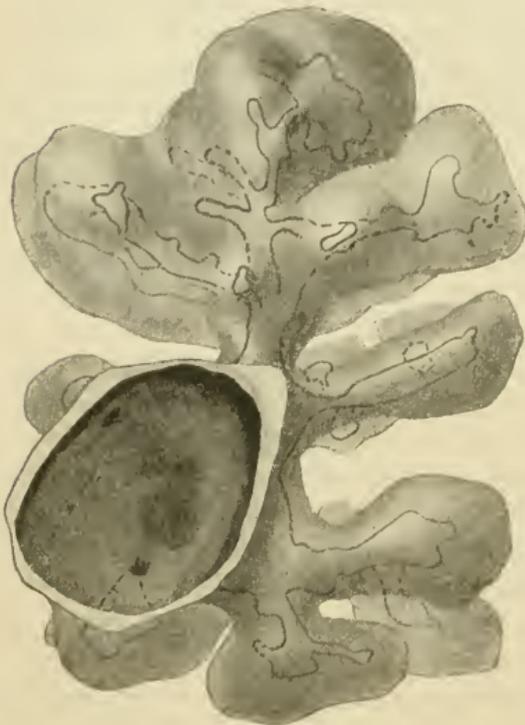


Fig. 2. 190 \times vergr.

In Fig. 1 sieht man die bald großen, bald kleinen Lappen (Lobi), aus welchen sich die Drüse zusammensetzt, die zum Teil mit ihren distalen Teilen völlig abgesprengt in der Musculatur liegen. Dieselben enthalten bald dicht, bald weniger dicht gestellte Schnitte durch Gangsysteme. Namentlich am distalen Ende der Drüse ist das Zwischengewebe ziemlich reichlich entwickelt. Aber auch schon in Fig. 1 sieht man stellenweise die Unterabteilungen der Lappen hervortreten. Fig. 2 giebt das Bild eines solchen Lappchens letzter Ordnung (Acinus), aus welchem sich die Lobi aufbauen.

Die Frage nach dem tubulösen oder alveolären Charakter der Drüse erledigt sich hier nicht in so schematischer Weise, wie es von vielen Autoren bei anderen Drüsen und auch bei der Glandula Cowperi versucht wird. Die meisten (auch neuerdings DISSELHORST 1897 und BÖHM-DAVIDOFF 1898) sind für einen alveolären Bau der letzteren eingetreten, FLEMMING (1888), STÖHR (1891—1898) und VITALIS MÜLLER (1892) für einen tubulösen, LÖWENTHAL (1896, bei der Ratte) für eine teils tubulöse, teils alveoläre Form der Drüsenkammern. Fig. 2 zeigt für den Menschen, daß die letztere Anschauung richtig ist. Die Contouren der Lumina sind mit schwarzen

Linien in die Drüsengänge eingezeichnet, so daß nicht nur ein Urteil über die äußere Gestalt derselben, sondern auch über die Form ihrer Lumina möglich ist. Schöne Tubuli sieht man im rechten Teil der Figur, ebenso ausgeprägte Alveoli unten-links und oben. Außerdem kommen Mischformen beider vor. Ich finde also für diese Drüse die Beschreibung von v. KOELLIKER völlig zutreffend, welcher für Drüsen ganz allgemein (1889) sagt: „Zwischen 2 und 3 („offene rundliche Drüsenbläschen“ und „offene walzenförmige Schläuche“) finden sich mannigfache Uebergänge“, und sich dabei auf alte Untersuchungen stützt, die er in seiner mikroskopischen Anatomie (1850) schilderte: „Eine genaue Analyse eines ganzen Läppchens und noch besser einer zerzupften und injicirten Drüse ergiebt jedoch, daß die Form derselben eine sehr wechselnde, rundlich-birnförmige oder längliche ist. Es ist nicht möglich, alle vorkommenden Gestalten ausführlich zu beschreiben.“ Es steht zu hoffen, daß die Reconstructionsmethode, welche durch die neuere Verbesserung von BORN-PETER so bequem zu handhaben ist, auch bei anderen Drüsen genaueren Aufschluß über die Form als die meist übliche Schnittuntersuchung geben möge. Ihr Hauptvorteil liegt darin, daß sie gleichzeitig über den äußeren und inneren Contour der Drüsenwand orientirt und vor einseitiger Berücksichtigung der Form des Lumens schützt. Es ist wohl zu erwarten, daß sich dabei die Zahl der Mischformen (tubulo-alveoläre Drüsen) als beträchtlich herausstellen wird und die Resultate der alten Macerationsmethoden wieder neu belebt werden.

Verfolgt man die einzelnen Endkammern, so sieht man, daß dieselben sich zum Teil verzweigen. Die einzelnen Zweige enden, soweit meine Untersuchungen reichen, fast stets blind. Doch fand ich in Reconstructionen von Schnitten durch den distalen, dem Austritt des Ausführungsganges entgegengesetzten Teil der Drüse Gangsysteme, welche durch stark gewundene Schläuche mit einander in Verbindung stehen, wie dies Fig. 3 A in schematischer Zeichnung und 3 B genau nach dem Präparat vor Augen führt. In letzterer Zeichnung sind die Endkammern der beiden Gangsysteme, von denen das eine über den sie verbindenden Schläuchen, das andere unter denselben liegt, nur durch Contourlinien angedeutet. Es kommen demnach Stellen in den COWPER'schen Drüsen vor, in welchen dieselbe netzförmigen Bau besitzt. Erinnerung mag dabei an einen, gleichfalls an Reconstructionsbildern erhobenen Befund ZIMMERMANN's (1898) werden, nach welchem die verzweigt tubulösen Magendrüsen (beim Pferd, Hund und Menschen) anastomosiren und den Netzschläuchen der Amphibienleber verglichen werden können. Auch in diesem Punkt sind also bei den Drüsen erhebliche Variationen nachweisbar. Daß sie



Fig. 3 A.



Fig. 3 B.

Fig. 3 A. Zwei Gangsysteme, welche durch die dunkel wiedergegebenen Kanälchen in Verbindung stehen. Schematisch. ca. 3—4 \times vergr.

Fig. 3 B. 94 \times vergr. In dem durch dunkle Strichelung hervorgehobenen Rechteck der Fig. 3 A ist diese Figur ganz schematisch in seitlicher Ansicht wiedergegeben. Die in Fig. 3 B mit ausgezogenen Conturen gezeichneten Endkammern liegen in Fig. 3 A rechts unten, die mit teilweise gestrichelten, weil verdeckten Conturen wiedergegebenen finden sich links oben.

leicht zu Stande kommen können, war aus dem Vorhandensein rein netzförmiger Formen generell zu vermuten.

Das System der Ausführungsgänge hat eine besondere Form in unserer Drüse. Dasselbe ist lacunenförmig erweitert und zwar einmal außerhalb der Drüse am Hauptausführungsgang und ferner innerhalb derselben, wie namentlich HENLE (1863) genauer zeigte, nachdem JOH. MÜLLER (1830) und C. KRAUSE (1837) bereits kurz darüber berichtet hatten. Die späteren Autoren sahen von den Lacunen innerhalb der Drüse feinere Gänge ausgehen, welche in die Endkammern führen (STILLING 1885). LÖWENTHAL beschreibt bei der Ratte ein complicirtes lacunäres Gangsystem, in welches die Endkammern direct ohne Vermittelung von feineren Gängen münden.

Bei meinem Object finde ich, daß die größeren Ausführungsgänge ein stark erweitertes Lumen aufweisen (Fig. 1). Die Drüsenkammern münden aber nur zum Teil direct in dieselben ein; zum Teil dient als Vermittelung ein kurzes oder längeres Röhrchen von geringerem Durchmesser, als der lacunäre Gang und die Endkammern, wie Fig. 2 zeigt. Den ersteren Modus giebt Fig. 4, den zweiten Fig. 5 im Schnittbild wieder. Die ungestielte Form ist besonders häufig an Drüsen zu finden, welche den größeren, lacunenförmig erweiterten Gängen (Fig. 1) ähnlich wie die Lungenbläschen den Alveolargängen direct aufsitzen. Letztere sind bei HENLE, LANGERHANS und LÖWENTHAL beschrieben worden.

Häufig kommt es vor, daß ein erweiterter Ausführungsgang an seinem Ende in eine Menge kleiner Gänge übergeht und ein zierliches Bild, ähnlich dem Fruchtkörper gewisser Schimmelpilze (*Penicillium*- und *Mucor*arten), bietet. Ich habe solche nach Reconstructionen halb-schematisch in Fig. 3 A abgebildet.

Ueber die Bedeutung der einzelnen Teile der Ausführungsgänge zu einander und zu den Drüsenbläschen giebt die feinere Histologie derselben Aufschluß.

Ueber das Epithel der größeren Ausführungsgänge gehen die Meinungen der Autoren sehr auseinander. Dasselbe wird von den meisten für cubisch oder prismatisch und mehrschichtig gehalten. DISSELHORST l. c. findet dasselbe einschichtig, LÖWENTHAL l. c. beschreibt es im Allgemeinen als cylindrisch, aber gegen die Endkammern zu als von platter Form. Ich finde bei meinem Material in den lacunär erweiterten Röhren allenthalben ein ganz niedriges Epithel von kubischer, stellenweiser platter Form, welches einschichtig angeordnet ist (Figg. 4 und 5). Jedoch sehe ich hin und wieder zwischen basalen Teilen der Zellen dunklere Epithelkerne eingelagert, deren zugehöriger Zelleib nicht deutlich zu erkennen ist, da überhaupt die Zellgrenzen in diesem Epithel auch bei HEIDENHAIN'scher Eisenhämatoxylin-Färbung undeutlich sind. Ich vermute, daß diese Kerne zu Zellen gehören, ähnlich den Korbzellen der Alveolen anderer Drüsen, und nicht etwa die Annahme, daß das Epithel mehrschichtig sei, rechtfertigen können.



Fig. 4. 170 \times vergr.

Es kann wohl angenommen werden, daß die Abplattung des Epithels mit der lacunären Erweiterung der Ausführungsgänge in Zusammenhang steht. Es giebt dies dem HENLE'schen Ausspruch eine Stütze, welcher sagt: „Die Gänge scheinen Behälter eines Productes zu sein, welches beständig abgesondert, aber nur in Zwischenräumen ausgeleert wird“ (1863, p. 204).

Wie der Hauptausführungsgang structurirt ist, kann ich leider nicht angeben, da er in meinen Präparaten fehlt.

Es sind nun von STILLING Röhren mit gestricheltem Epithel nach Art der Speichelröhren und außerdem Schaltstücke beschrieben worden, welche zu den Endbläschen führen sollen. Erstere sind von DISSELHORST bestätigt, letztere geleugnet worden. Es fragt sich, ob die Stiele der Drüsenbläschen beim Menschen, welche von den ampullären Ausführungsgängen entspringen, als „Schaltstücke“ zu bezeichnen sind (Fig. 5). Das Epithel derselben ist zwar ein wenig höher als dasjenige der Lacunen, geht aber allmählich in dasselbe über und unterscheidet sich structurell nicht von demselben. Unter einem „Schaltstück“ pflegen wir jedoch einen besonders specificirten Teil der Ausführungsgänge zu verstehen, welchem neben seiner Form auch ein eigenartiges, nicht nur mit der Bedeckung der Gangwand betrautes Epithel zukommt (vergl. v. EBNER 1899, p. 45). Ich muß deshalb, soweit diese Definition der Schaltstücke acceptirt wird, das Vorkommen solcher in der COWPER'schen Drüse des Menschen in Abrede stellen. Ebenso wenig kann ich Gänge in derselben finden, welche mit einem Epithel ähnlich demjenigen der Speichelröhren ausgekleidet wären. Abgesehen vom Mangel an Streifung fehlt auch die so charakteristische Färbung, welche diese Gebilde annehmen, wenn man Schnitte mit Eosin, Congorot oder dergl. behandelt.

Die Drüsenausführungsgänge sind gegen die Endkammern mit ihrem secernirenden Epithel im Allgemeinen scharf abgesetzt durch den Farbenton, welchen das Protoplasma bei Tinctionen annimmt, und durch die Form und Lage der Kerne. Es herrschen hier dieselben Beziehungen wie diejenigen, welche bei Schleimdrüsen von R. HEIDENHAIN, SCHWALBE, EBNER u. a. nachgewiesen wurden.

LANGERHANS (1874, p. 18) hat für die COWPER'sche Drüse zuerst gezeigt, daß das Protoplasma der Gangepithelien mit neutralem Karmin gefärbt wird, dasjenige des secernirenden Epithels jedoch farblos bleibt und daß andererseits die Kerne in ersteren rund und in der Mitte der Zellen gelegen, bei letzteren jedoch abgeplattet und basalständig sind. Dasselbe zeigen meine Figg. 4 und 5. Jedoch ist der Unterschied



Fig. 5. 130 \times vergr.

nicht immer so markant, da unter dem secernirenden Epithel auch Zellen sich finden, welche runde Kerne und kein so helles Protoplasma wie die anderen haben. Sie sind den secretleeren Zellen der Schleimdrüsen vergleichbar, wie Experimente von STILLING an der COWPER'schen Drüse des Kaninchens beweisen, und wie diese den Gangepithelien ähnlich, jedoch immerhin von ihnen zu unterscheiden. Manchmal setzen sich die Gangepithelien in das Lumen der Endkammern ein wenig fort, indem sie die Epithelien derselben überlagern (Fig. 4), wie dies von den Schaltstücken mancher Speicheldrüsen (Gl. retrolingualis des Igels, R. KRAUSE 1895, p. 99) und in besonders hohem Maß beim Pancreas bekannt ist.

Eine besondere Stellung nehmen die Gänge ein, welche im distalen Teil der Drüse die netzförmige Verbindung zwischen zwei verzweigten Gangsystemen herstellen (Fig. 3). Ich gebe in Fig. 6 einen Längsschnitt durch eines dieser Kanälchen. Es fällt bei denselben das hohe cylindrische Epithel auf, welches sich im Allgemeinen dunkel wie die Gangepithelien färbt, in welches aber überall kleine Strecken heller Epithelien mit meist abgeplatteten Kernen eingeschaltet sind. Diese kleiden kleine Ausbuchtungen des Ganges aus. Diese Bilder erinnern an die Beschreibung, welche V. MÜLLER von der embryonalen Drüse gegeben hat. Er schließt dieselbe an folgende Schilderung der BARTHOLINI'schen Drüse des weiblichen Foetus an: „In einigen Schnitten sieht man Ausführgänge mit einschichtigem Cylinder-epithel, dessen Zellen ovale Kerne führen, in sackartige Ausstülpungen auslaufen. Im Verlaufe dieser Gänge sitzen hier und da ihren Wandungen ebensolche Säcke auf. . . . Das Epithel dieser Säcke oder Schläuche ist mit demjenigen der Gänge vollkommen identisch. Auf anderen Präparaten sieht man, daß in diesen embryonalen Schläuchen (Endkammern) ein Teil der Zellen sein Aussehen verändert hat. Sie werden länger und heller, und der Kern rückt an die Peripherie. Dann sieht man auch Endkammern, die nur Schleimzellen besitzen“ (1892, p. 40). Dasselbe wird von dem Autor bei der sich entwickelnden COWPER'schen Drüse gefunden; nur beobachtete er bei dieser solche Bilder auch noch beim Neugeborenen in sehr großer Zahl. Ich vermute, daß es sich in den geschilderten Drüsengängen im distalen, also zuletzt gebildeten Teil der Drüse des 21-jährigen Mannes ebenfalls um Reste embryonalen Gewebes handelt, welche sich — in spärlicher Zahl — so lange



Fig. 6. 250 \times vergr.

in den geschilderten Drüsengängen im distalen, also zuletzt gebildeten Teil der Drüse des 21-jährigen Mannes ebenfalls um Reste embryonalen Gewebes handelt, welche sich — in spärlicher Zahl — so lange

erhalten haben. Daß sie nicht außer Function gesetzt sind, beweist das Fehlen entsprechender, bei anderen Drüsen beobachteter Erscheinungen (STÖHR 1898—99) und die progressive Ausbildung, welche in der Verbindung mit mehreren Gangsystemen (netzförmige Structur) zu Tage liegt. Es würden demgemäß die Drüsenzellen in der Gl. Cowperi, wie so häufig bei Genitaldrüsen, zu verschiedenen Zeiten reifen und embryonale, kindliche und Pubertätszellen zu unterscheiden sein. Bei meinem Object ist eine gleichmäßige Entwicklung bei allen Zellen bis auf unreife Bestandteile der letzteren Kategorie erfolgt und deshalb nicht zu erkennen, ob diese drei Gruppen genetisch scharf getrennt werden können.

Schließlich ist noch die feinere Structur der Drüsenendkammern zu besprechen. Es ist schon hervorgehoben worden, daß die Zellen derselben den Zellen der Schleimdrüsen ähnlich sehen. Für solche haben sie auch die meisten Autoren gehalten (LANGERHANS, V. MÜLLER, LÖWENTHAL, BÖHM-DAVIDOFF). HENLE und STILLING haben jedoch (entgegen LEYDIG's Beobachtungen an Ratten und Mäusen l. c. p. 27) auffallender Weise keine Schleimfällung bei Einwirkung von Essigsäure auf das Secret erhalten. Auch soll nach DISSELHORST die Thioninreaction nicht gut bei den Zellen anschlagen. Ich fand hingegen, daß bei Färbung mit DELAFIELD'schem Hämatoxylin alle Zellen blau gefärbt werden, einige mehr, andere weniger je nach dem verschiedenen Reichtum an Secret. Dadurch entsteht ein buntes Bild, ganz so wie dies STÖHR (1887 Fig. 11) für reine Schleimdrüsen der Mundhöhle im ungereizten Zustand wiedergegeben hat. Auch der Inhalt der Gänge färbt sich und stellt bei solchen Präparaten eine homogene bläuliche Masse dar, in welcher hin und wieder abgestoßene (schwer zu tingirende) Epithelien und, wahrscheinlich durchgewanderte, Leukocyten (Figg. 4 und 5) liegen.

Dagegen sind einige morphologische Merkmale vorhanden, welche wir sonst von den Schleimdrüsen des Menschen nicht kennen. In Präparaten, welche mit Eisenhämatoxylin gefärbt sind, sah ich nämlich deutlich feine Secretcapillaren (Seitenröhrchen) von dem Central-lumen seitlich zwischen die Zellen der Endkammern eindringen (Fig. 7). Deckleisten haben sich in meinen Präparaten nicht gefärbt¹⁾, trotz der Mühe, welche ich mir gab, dieselben zu finden, und trotz der geringen Schwierigkeit, welche dies bei anderen, gleich fixirten Organen des-

1) DISSELHORST giebt an, bei der Maus und einigen anderen Säugern, allerdings nicht mit der Eisenlackfärbung, Deckleisten gefunden zu haben; doch sieht seine Abbildung ganz anders aus als solche. Er bemerkt auch, daß er bei Tieren (Pferd) intercelluläre Seitenröhrchen gesehen habe.

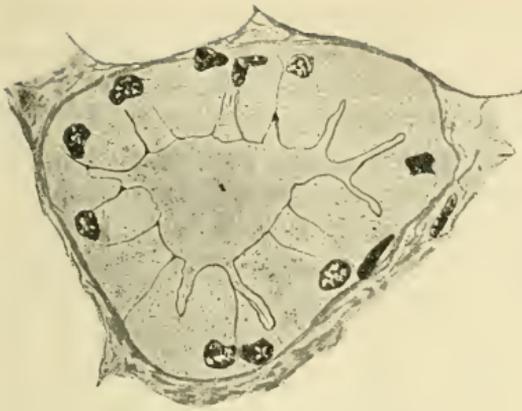


Fig. 7. 500 \times vergr. Apochromat, 2 mm 1,40.

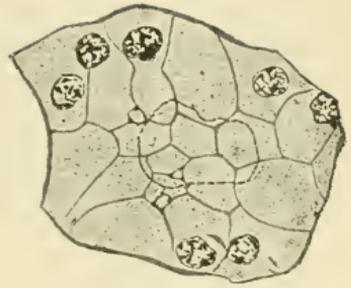


Fig. 8. Wie Fig. 7.

selben Hingerichteten hatte. Ich wage jedoch nicht auf Grund meines geringen Materials zu behaupten, daß dieselben fehlen, angesichts der Befunde ZIMMERMANN's (1898), welche bei allen von ihm untersuchten Drüsen des Menschen solche nachwiesen. Immerhin halte ich die Frage für noch offen, ob in der That Deckleisten, welche sich mit Eisenhämatoxylin färben lassen, allgemein bei Drüsenepithelien vorhanden sind.

Auch ohne diese, für die Bestimmung der Lage der feinsten Secretcapillaren, wie ZIMMERMANN zeigte, wichtigen Merkmale ist es jedoch nicht schwierig, festzustellen, daß die Seitenröhrchen zwischenzellig (intercellulär) verlaufen, wenn man nur solche Schnitte beachtet, bei welchen dieselben quer getroffen sind¹). In Fig. 8 habe ich einen Schnitt abgebildet, dessen Oberfläche dicht über dem Lumen des Drüsenbläschens liegt. Denn bei tiefer Einstellung mit der Mikrometerschraube sieht man deutlich das Centrallumen (in der Figur durch Strichelung angegeben). Hebt man langsam den Tubus, so sieht man bei Anwendung einer gut auflösenden Immersion vom Centrallumen 3 feine Secretcapillaren emporsteigen, von denen eines senkrecht, die beiden anderen ein wenig schräg verlaufen und sich zwischen den Zellen bis zur Oberfläche des Schnittes verfolgen lassen. Letztere ist in der Zeichnung ausgeführt. Man sieht die Querschnitte der Secretcapillaren zwischen je 3 Zellen liegen. Hin und wieder liegen an den Grenzen zwischen den Zellen kleine schwarze Körnchen, welche auf Querschnitten Kittleisten vortäuschen können (Fig. 7). Solche

1) Ich habe bereits 1896 bei der Untersuchung der Leber dieses Kriterium verwendet (vergl. Textfig. 4a und b, p. 321). In ganz ähnlicher Weise hat ZIMMERMANN (1898, p. 558, Textfig. b und c) dasselbe empfohlen. Offenbar sind ihm meine Ausführungen entgangen.

hatten sich auch in dem Schnitt der Fig. 8 an den Querschnitten der Seitenröhrchen festgelegt. Oft sind die Secretcapillaren verzweigt, indem von einem längeren Röhrchen 1 oder 2 kürzere ausgehen.

Das Vorkommen von Seitenröhrchen wird bei Schleimdrüsen von den meisten neueren Autoren (ZIMMERMANN 1898, v. EBNER 1899, OPPEL 1899) auf Grund von Tinctionspräparaten geleugnet. v. EBNER giebt nur an, daß in den Zungenschleimdrüsen (Ratte und Katze) kurze intercelluläre Seitenäste vorkommen, „welche jedoch kaum das innere Drittel der Höhe der Zellen überschreiten“ (l. c. p. 48). GOLGI-Präparate haben bekanntlich zuerst RETZIUS (1892) veranlaßt, dieselben ganz in Abrede zu stellen. Doch hat STÖHR (1896) sie an solchen zu sehen geglaubt. Ich bin überzeugt, daß eine sichere Entscheidung in solchen Dingen nur durch Tinctionspräparate herbeigeführt werden kann (vergl. meine Leberarbeit, 1896, p. 307—309). Nach diesen fehlen bei den Schleimdrüsen, wie die genannten Autoren finden, Secretcapillaren ähnlich den in der COWPER'schen Drüse vorhandenen¹⁾.

Die Drüsenzellen selbst besitzen die spongiöse Protoplasmastructur, welche an Schleimzellen bei ähnlich fixirtem Material die Regel ist. Sie sitzen einer, namentlich bei Congofärbung deutlichen Membrana propria auf²⁾. Die Begrenzung der Zellen nach dem Centrallumen zu ist eine auffallend deutliche. Während in Schleimzellen hier bei Querschnitten durch die Grenzfläche meist nur eine sehr zarte und nur bei guter Fixirung allenthalben erhaltene Linie auftritt, ist dieselbe bei Eisenhämatoxylinpräparaten der COWPER'schen Drüse stellenweise eher deutlicher und dicker als die Grenzen zwischen den Zellen. Ich muß deshalb DISSELHORST widersprechen, welcher besonders hervorhebt, daß die Wand der Zellen nach dem Lumen zu nicht distinct begrenzt sei, und neige mehr LÖWENTHAL zu, welcher bei der Ratte eine Cuticula beschreibt.

Wenn also auch die COWPER'sche Drüse die größte Aehnlichkeit mit Schleimdrüsen besitzt, so sind doch Eigentümlichkeiten bei ihr nachzuweisen, welche anderen Schleimdrüsen zu fehlen pflegen. Darauf aber hat m. E. die morphologische Untersuchung besonderen Nachdruck zu legen, daß die Verschiedenheiten anscheinend gleichartiger Drüsen betont werden. Denn die physiologische Untersuchung der Secrete zeigt die größten Differenzen, wo der morphologische Befund für unsere hier noch wenig zulänglichen Mittel Gleichartigkeit des Baues vortäuscht. Genaueste Registrirung auch scheinbar gering-

1) Die Angaben von R. KRAUSE (1895, p. 110 und 1897, p. 713) beziehen sich auf intracelluläre Kanäle oder auf eigenartige Zellformen.

2) Dieselbe wurde von SCHNEIDEMÜHL bei Tieren (Stier) geleugnet.

fügender morphologischer Unterschiede kann da allein zu tieferer Erkenntnis führen.

In den Drüsenzellen kommen häufig in geringerer oder größerer Zahl Basalfilamente vor (Fig. 8 rechts unten), ähnlich denen, welche SOLGER in serösen Zellen fand, welche aber neuerdings als allgemeines Vorkommen bei Drüsenzellen beobachtet wurden (GARNIER 1897).

Ob es überhaupt seröse Zellen in der COWPER'schen Drüse des Menschen giebt, kann ich auf Grund meines Materiales nicht sicher entscheiden. Denn LÖWENTHAL hat bei der Ratte rein seröse Tubuli gerade in einem Fortsatz der Drüse, welcher den Hauptausführungsgang begleitet, gefunden. Diese Stelle fehlt leider in meinem Präparat. Doch konnte ich in der Litteratur nichts darüber finden, daß beim Menschen ein solcher Fortsatz des Drüsengewebes besteht. Seröse Randzellen oder gar Complexe von solchen (GIANUZZI'sche Halbmonde) sind zwar von mehreren Autoren angegeben worden (SCHNEIDEMÜHL, V. MÜLLER, DISSELHORST, BÖHM und v. DAVIDOFF); in meinen Präparaten ist aber von solchen nichts zu sehen.

Fragt man schließlich nach der Function der COWPER'schen Drüse, so geben die in der Litteratur vorliegenden Erklärungen wohl kaum eine Befriedigung. Denn weder LEUCKART, welcher dieselbe in der Reinigung der Urethra von zurückbleibenden Spermien post coitum sah, noch STILLING, welcher, älteren Autoren (z. B. HUSCHKE) folgend, an eine Säuberung der Harnröhre von etwa in ihr zurückgebliebenem Urin dachte, haben großen Beifall für ihre Deutungen gefunden. Andere Erklärungen nehmen überhaupt nicht Rücksicht auf die Beziehung zum Genitalsystem. Soweit der morphologische Befund ein Urteil gestattet, ist zu vermuten, daß in dem Drüsensecret nicht nur ein indifferentes schleimiges Vehikel, sondern etwas Besonderes vorliegt. Wir können vielleicht daran denken, daß auch dieses zur Anregung der Bewegungen der Spermatozoen dienlich ist, wie dies allgemein von den den Spermien sich beimischenden Flüssigkeiten angenommen wurde. Andererseits ist infolge der Lage und des Muskelreichtums der Drüse eine rein mechanische Bedeutung des Secretes bei der Ejaculatio seminis, wie oben ausgeführt wurde, wohl möglich. Jedenfalls gehört unsere Drüse trotz ihrer geringen Größe zu den wichtigeren accessorischen Geschlechtsdrüsen, da sie, soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, das älteste derartige Organ bei den Säugetieren ist (DISSELHORST) und fast bei allen Mammaliern vorkommt (LEYDIG).

Würzburg, den 8. März 1900.

Litteraturnachweis¹⁾.

- BAER (citirt nach LEUCKART, siehe diesen p. 899).
- BÖHM und v. DAVIDOFF, Lehrbuch der Histologie des Menschen, Wiesbaden 1898.
- BRAUS, H., Untersuchungen zur vergleichenden Histologie der Leber der Wirbeltiere. SEMON, Zoologische Forschungsreisen, Bd. 2 (Jenaische Denkschriften, Bd. 5), 1896, p. 301—367, 6 Taf. (zugleich als Habilitationsschrift mit 1 Taf. erschienen).
- DISSSELHORST, R., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere mit besonderer Berücksichtigung des Menschen, 279 pp., 16 Taf., Wiesbaden 1897 A.
- Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere. Eine vergleichend-anatomische Untersuchung, Inaug.-Diss., Tübingen 1897 B, 36 pp.
- ERNER, V. v., A. KOELLIKER's Handbuch der Gewebelehre, Bd. 3, 1899.
- FLEMMING, W., Ueber Bau und Einteilung der Drüsen. Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt., 1888, p. 286—301, 1 Taf.
- GARNIER, Les filaments basaux des cellules glandulaires. Note préliminaire. Bibliographie anatom., T. 5, 1897, p. 278—289, 13 Textfig.
- HENLE, Ueber die COWPER'schen Drüsen. Nachrichten der Königl. Ges. d. Wissenschaften zu Göttingen, 1863, p. 203—206.
- HOLL, Die Muskeln und Fascien des Beckenausganges (männlicher und weiblicher Damm), in v. BARDELEBEN's Handbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 7, 1897, Heft 2.
- KOELLIKER, A. v., Mikroskopische Anatomie oder Gewebelehre des Menschen, Bd. 2, Leipzig 1850—54.
- Handbuch der Gewebelehre des Menschen, 5. Aufl., Leipzig 1867, und 6. Aufl., Bd. 1, Leipzig 1889.
- KRAUSE, R., Zur Histologie der Speicheldrüsen. Die Speicheldrüsen des Igels. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 45, 1895, p. 93—133, 2 Taf., 1 Textfig.
- Zur Bedeutung der GIANUZZI'schen Halbmonde. Ebenda, Bd. 49, 1897, p. 707—769, 2 Taf.
- LANGERHANS, P., Ueber die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane. VIRCHOW's Arch., Bd. 61, 1874, p. 1—22, 1 Taf.
- LEUCKART, R., Zeugung, in R. WAGNER's Handwörterbuch der Physiologie, Bd. 4, Braunschweig 1853, p. 707—1000.
- LEYDIG, F., Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 2, 1850, p. 1—58, 4 Taf.
- LÖWENTHAL, N., Note sur la structure fine des glandes de COWPER du Rat blanc. Bibliogr. anatom., T. 4, 1897, p. 168—170, 1 Textfig.
- MÜLLER, JOH., De glandul. secern. structura penitiori, Lipsia 1830.
- MÜLLER, VITALIS, Ueber die Entwicklungsgeschichte und feinere Anatomie der BARTHOLINI'schen und COWPER'schen Drüse des Menschen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 39, 1892, p. 33—55, 1 Taf.

1) Das Litteraturverzeichnis macht keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Neuerdings hat DISSSELHORST 1897 A ein ausführliches gegeben.

- NAGEL, W., Die weiblichen Geschlechtsorgane, in v. BARDELEBEN's Handbuch der Anatomie des Menschen, Bd. 7, 1896, Heft 2.
- OPPEL, A., Verdauungsapparat, in MERKEL-BONNET's *Ergebn. d. Anat. und Entw.-Gesch.*, Bd. 8: 1898, Wiesbaden 1899, p. 124—190.
- RETZIUS, G., *Biologische Untersuchungen*, Neue Folge III, 1892.
- SCHNEIDEMÜHL, G., Vergleichend-anatomische Untersuchungen über den feineren Bau der COWPER'schen Drüse, Inaug.-Diss. Erlangen, 28 pp., 1 Taf., Hannover 1883.
- SINETY, DE, Histologie de la glande vulvo-vaginale. *Gazette médic. de Paris*, 1880.
- STILLING, H., Ueber die COWPER'schen Drüsen. *VIRCHOW's Arch.*, Bd. 100, 1885, p. 170—176, 2 Fig.
- STÖHR, PH., Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie des Menschen, Jena 1886—1898, 8 Auflagen.
- Ueber Schleimdrüsen. *Festschrift f. A. VON KOELLIKER zur Feier seines 70. Geburtst.*, Bd. 1, Leipzig 1887, p. 421—444, 1 Taf.
- Ueber Randzellen und Secretcapillaren. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 47, 1896, p. 447—461, 1 Taf.
- Ueber die Entwicklung der Darmlymphknötchen und über die Rückbildung von Darmdrüsen. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 51, 1898.
- Ueber Rückbildung von Duodenaldrüsen. *Festschrift d. Phys.-medic. Gesellsch. Würzburg*, 1899, p. 205—214, 1 Taf.
- WALDEYER, W., Das Becken, in JÖSSEL-WALDEYER, *Lehrbuch d. topogr.-chirurgischen Anatomie*, Bonn 1899.
- WEIGERT, C., Ueber eine Methode zur Färbung elastischer Fasern. *Centralblatt f. allgem. Path. und path. Anat.*, Bd. 9, 1898, p. 289—291.
- ZIMMERMANN, K. W., Beiträge zur Kenntniss einiger Drüsen und Epithelien. *Arch. f. mikr. Anat.*, Bd. 52, 1898, p. 552—706, 3 Taf.

Nachdruck verboten.

Ein Beitrag zur mikroskopischen Technik des Schläfenbeines.

Vorläufige Mitteilung

VON DR. STANISLAUS VON STEIN, Director der BASANOVA'schen Universitätsklinik für Ohren-, Hals- und Nasenkrankheiten in Moskau.

E. ROUSSEAU (1897)¹⁾ hat den Vorschlag gemacht, die Entkalkung der Kalkschwämme nicht vor, sondern erst nach der Celloidineinbettung vorzunehmen, um dadurch die gegenseitigen Lagebeziehungen der Elemente und die Details der Kalk- und Kieselnadeln zur Ansicht zu bringen. Der Gedanke lag nahe, dieselbe Methode beim Schläfenbein, resp. beim Labyrinth anzuwenden. Es ist genügend bekannt, wie schwer und m. hevoll es ist, die leicht verschieb-

1) ERNEST ROUSSEAU, Eine neue Methode zur Entkalkung und Entkieselung der Schwämme. *Vorl. Mitt. Zeitschrift f. wiss. Mikroskopie*, Bd. 14, 1897, p. 205—209.

baren Elemente des Labyrinthes in ihrer natürlichen Lage zu erhalten, welche teilweise durch grob-mechanische Manipulationen, teilweise durch Schrumpfung infolge Einwirkung von chemischen Agentien dislocirt werden. Besonders schädlich wirkt auf die Gewebe bei der Decalcinirung die Säure. Ein vorläufiges Füllen der Labyrinthhöhlen wurde hauptsächlich nur zum Erhalten von Corrosionspräparaten angewandt. STEINBRÜGGE (1885)¹⁾ wandte dazu seine Celloidinmethode mit darauf folgender vollständiger Zerstörung der Knochenkapsel durch starke Säuren an. Dieselbe Methode benutzte BARTH²⁾ (auch Paraffin-Corrosion) zur Darstellung des häutigen Labyrinthes, EICHLER³⁾ und F. SIEBENMANN⁴⁾ aber zur Darstellung der Blutgefäße im Labyrinthe. Mich interessirte die Frage, ob auch größere Stücke vom harten Knochen, in eine Masse eingebettet ebenso, leicht wie die Schwämme sich gänzlich entkalken ließen.

1) Das ROUSSEAU'sche Verfahren. Das in beliebiger Flüssigkeit fixirte Schläfenbein, resp. Pyramide, wurde nach der gewöhnlichen Methode in Celloidin eingebettet, indem man von dünnen Lösungen allmählich zu den dickeren vorschreitet. Das imbibirte Präparat wurde mit darauf anhaftendem Celloidin in Alkohol von 85 Procent gehärtet und sodann in Salpetersäure-Alkohol decalcinirt: 85 Proc. Alkohol 100 T., HNO_3 (spec. Gew. 1,4) 15—40 T. Die in dem Knochen enthaltene Säure wurde neutralisirt durch kohlen-sauren Kalk, welcher zu 85 Proc. Alkohol zeitweise zugesetzt wurde. Dieses wurde so lange fortgesetzt, bis endlich Calciumcarbonat sich nicht mehr löste. Aufbewahren in 85 Proc. Alkohol. Beim öfteren Wechsel der Flüssigkeit erhält man schließlich einen entkalkten Knochen, der sich in toto in dünne Schnitte zerlegen läßt.

2) Fixirtes Schläfenbein entwässert in Alkohol. Xylol mit Einschluß in Paraffin. Das dem Knochen anliegende Paraffin wird abgeschabt. Das Decalciniren mit Salzsäure oder Salpetersäure dauert lange, aber schließlich wird der Knochen weich. Die Entkalkung schreitet den Wänden der Fächer entlang. Infolgedessen werden alle Elemente, welche in den Höhlen durch Paraffin eingeschlossen sind, geschützt

1) STEINBRÜGGE, Zur Corrosionsanatomie des Ohres. Centralbl. f. die medicin. Wissensch., 1885, No. 31.

2) BARTH, Ueber die Darstellung des häutigen Labyrinthes. Verhandlungen des Physiolog. Gesellschaft zu Berlin, Jahrgang 1888—89. DU BOIS-ROYMOND's Archiv, 1889.

3) OSWALD EICHLER, Anatomische Untersuchungen über die Wege des Blutstromes im menschlichen Ohrlabyrinth, 1892.

4) F. SIEBENMANN, Die Blutgefäße im Labyrinth des menschlichen Ohres, 1894, mit 11 Tafeln. .

und wenig oder gar nicht angegriffen. Entsäuern durch Alkohol, bis Lackmuspapier keine Säure mehr anzeigt. Ein so bearbeitetes Schläfenbein läßt sich ebenfalls in Schnitte zerlegen, aber dabei wird das Paraffin etwas bröcklig.

3) Um den im Schneckenkanale flottirenden Elementen noch eine bessere Stütze während der Einwirkung der Reagentien zu geben, verfare ich noch auf folgende Weise. Der Steigbügel wird entfernt, die frische Schnecke in einer warmen flüssigen Gelatinelösung (Wasser 100,0, NaCl 0,75, Gelatine 10,0) vorsichtig geöffnet und darin 1—2 Stunden im Thermostaten gelassen. Darauf läßt man die Gelatinelösung erkalten. Das durchtränkte Labyrinth wird herausgeschnitten und fixirt nach einer beliebigen Methode. Darauf kommt das Präparat in ein verschlossenes Gefäß, wo es der Einwirkung der Formalindämpfe ein paar Stunden ausgesetzt wird. Durch die letzte Manipulation wird die Gelatine unlöslich in Wasser, schrumpft bei Entwässern sehr wenig ein und wird von den Säuren weniger angegriffen. Die darauffolgende Bearbeitung besteht oder in der Decalcinirung, oder in der Celloidin-, resp. Paraffin-Einbettung mit nachfolgender Entkalkung. — Man kann auch vor dem Fixiren die Objecte den Formalindämpfen aussetzen.

Das letzte Verfahren ist besonders rationell, da die flüssige Endo- und Perilymphe durch ein festeres Medium ersetzt wird. Die damit erzielten histologischen Resultate werde ich seiner Zeit veröffentlichen.

Moskau, 17. März 1900.

Anatomische Gesellschaft.

Der z. Vorsitzende der „Anatomical Society of Great Britain and Ireland“, Prof. ALF. H. YOUNG, teilt dem Unterzeichneten in einem sehr freundlichen Schreiben mit, daß die Sommer-Versammlung der genannten Gesellschaft am 21. und 22. Juni d. J. in Owens College, Manchester, abgehalten werden wird; daran soll sich ein Ausflug nach den Englischen Seen schließen. Herr College YOUNG fordert nun Namens der britischen Gesellschaft die Mitglieder unserer Gesellschaft zur Teilnahme auf, welche er im Voraus herzlich willkommen heißt. Leider werden die deutschen Mitglieder der A. G. wegen des Semesters nicht erscheinen können, — hoffentlich aber veranlaßt diese Einladung einige unserer Collegen in den Nachbarländern, der Versammlung beizuwohnen und dort ev. eine Mitteilung zu machen.

BARDELEBEN.

Bitte.

Beschäftigt mit der Untersuchung des Corpus luteum größerer Säugetiere bitte ich, angesichts der Schwierigkeit der Beschaffung früher Entwicklungsstadien, diejenigen Herren Collegen, welche das in ihrem Besitze befindliche Material nicht selbst zu bearbeiten denken, die betr. Ovarien mit genauer Angabe des Alters der Corpora lutea mir gütigst zuzuwenden. Als geeignete Methode zur Fixirung und Versendung der ganzen Ovarien empfiehlt sich Formalin 4% Allen, welche auf diese Weise meine Arbeit fördern helfen, will ich gern in jeder Art erkenntlich sein.

Zürich, Anatomie.

Dr. BÜHLER.

In dem Nekrologe ZOJA's von ODDONO (No. 18, p. 324—334) sind, da die Correctur nicht in die Hände des Herrn Verfassers gelangt ist, zahlreiche Fehler stehen geblieben:

pag.	Zeile	statt	lies	pag.	Zeile	statt	lies
324	2	questo	presto	329	11	zigomatico	zigomatica
"	10	abbatti	abbattè	"	11	rassegno	rassegna
"	20	pativo	patrio	"	16	arcato zigo-	arcata zigo-
325	1	designnta	designata	"		matico	matica
"	13	trovavono	trovarono	"	19	ingrassaggi	ingranaggi
"	20	si	sè	"	22	preciose	preziose
"	21	prevenire	pervenire	"	32	riassunto e	riassunta e
"	26	semplicità	scrupolosità	"		discusso	discussa
"	30	devastamento	decadimento	"	33	disfagio	disfagia
"	35	sforgasse	sforzasse	"	48	cartilaginea	cartilagineo
"	41	un'	cui	330	21	allo fascia	alla faccia
"	41	interno	intenso	"	24	corrisponte	corrisponde
"	43	risposare	riposare	"	24	confluende	confluente
"	45	locati	locali	"	26	lo chiamo	la chiamò
326	2	salle	sale	"	36	occosione	occasione
"	19	riunisse	riuscisse	"	39	forni	forni
"	19	spicrare	spiccare	"	41	sinostori	sinostosi
"	28	acrescinto	accreciuto	"	42	tonta	tarda
"	33	inventivo	incentivo	"	44	tenuto	tessuto
"	35	preparavono	prepararono	331	1	fù	fà
327	8	compararvi	parlarvi	"	1	ho	ha
"	12	sue	su	"	20	mostrase	mostrare
"	13	trepanazioni	trapanazioni	"	21	sucova	nuova
"	26	crupolosi	serupolosi	"	23	osso	ossa di
"	38	proposizione	proporzione	"	23	Galeazza	Galeazzo
"	42	somiogliante	somigliante	"	29	equilibrato	equilibrati
"	48	richiamento	richiamato	"	33	giomo	giorno
328	6	in	i	"	33	moi	suoi
"	13	case	cose	"	34	funecoli	funerali
"	17	LALORRETTE	LALOUETTE	"	35	nodetti	credetti
"	31	sua	ma	"	36	qui mezzo	qui in mezzo
"	36	participa	partecipa	"	37	fù	fà
"	45	stabilisse	stabilisce	"	40	parlono	parlano
"	46	condusione	conclusione	"	41	serena	serena si
329	5	vi	si	"	42	ci	vi
"	6	atrofizzani	atrofizzarsi				

Abgeschlossen am 12. Mai 1900.

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.

XVII. Band.

⌘ 1. Juni 1900. ⌘

No. 21 und 22.

INHALT. Aufsätze. P. Bertacchini, Zoomimetismo da impressione materna? Con 1 tavola e 3 figure. p. 401—428. — Zettnow, ROMANOWSKY's Färbung bei Bakterien. p. 429—432. — Anatomische Gesellschaft. p. 432. — Litteratur. p. 81—96.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Zoomimetismo da impressione materna?

Per P. BERTACCHINI.

(Ist. d' Anatomia umana della R. Università di Modena; Prof. G. SPERINO.)

Con 1 tavola e 3 figure.

Il Dr. WOLFF¹⁾, comunicando, nel Centralblatt für Gynäkologie, un caso di deformità di un neonato verosimilmente dovuta all' azione di una forte impressione psichica provata dalla madre durante la gravidanza, così si esprime „La possibilità di un' influenza delle impressioni materne sullo sviluppo del feto, già relegata nel regno delle fole delle vecchierelle, ritorna adesso oggetto di interesse scientifico, e, sebbene ancora non ci sia dato conoscere in qual modo le impressioni materne

1) Mütterlicher Einfluss? 1891, p. 964.

agiscano, è, tuttavia, prezzo dell' opera il dimostrare, conformemente a quanto afferma BALLANTYNE, che una loro azione esiste“.

Il BALLANTYNE¹⁾, infatti, nell' *Edinburgh Medical Journal*, insiste sull' opportunità di questa dimostrazione e rileva quanto ben a proposito FORDYCE BARKER derida l'opinione di coloro che negano alle emozioni psichiche materne ogni influsso sul feto per la sola ragione che il loro meccanismo d'azione non è noto, relegando tale opinione nella stessa categoria di quella di coloro che osassero negare l'esistenza del terremoto solo perchè non se ne conoscono le cause precise.

Il BALLANTYNE aggiunge poi, di suo, che ben altre cause biologiche ci sfuggono nel loro intimo modo d'agire, bastando, tra le altre, il citare l'azione dell' ereditarietà, che a nessuno certamente può venir in mente di negare!

Io non posso che far mie queste parole e queste idee dei due autori, sebbene non sia mia intenzione di occuparmi del loro argomento; esse costituiscono il migliore dei prologhi alla descrizione del caso di una singolare creatura che da molto tempo conosco e che ora minutamente ho studiato.

Ecco l'episodio più saliente della gravidanza in seguito alla quale questa creatura ha visto la luce — episodio che ho raccolto dalle voci concordi delle comari e delle amiche intime della madre, che mi è stato confermato da quest' ultima, da me assoggettata a un severo interrogatorio, e che, infine, tanto nella mente delle comari quanto in quella della madre, è stato la causa unica e determinante del triste prodotto del parto.

Lascio parlare la dolente donna dalle cui viscere è uscito un essere tanto strano:

„Mi trovavo incinta di circa 6 mesi, nell' Aprile del 1851, dopo tre anni di matrimonio. Essendo stata abituata, da ragazza, ad accompagnare spesso i miei fratelli, pescatori di professione, nelle loro escursioni lungo i fossati, lungo gli stagni e lungo i fiumi, per aiutarli a ghermire e a trasportare la preda, e, oltre a ciò, essendo allora assai abbondante in casa nostra il prodotto della pesca, pesci, rane, ecc., di cui, si può dire, quasi abitualmente ci cibavamo, provavo assai spesso, nella nuova casa e nel nuovo stato in cui mi trovavo, il desiderio di mangiare di tal cibo. Più però, per vero dire, di mangiare delle rane che dei pesci, perchè di questi ultimi abbastanza spesso me ne portavano. Mio marito, al quale di frequente parlavo

1) *Maternal impression*, 1891, p. 624.

di questa mia voglia, mi derideva e non si curò mai di soddisfarmela.

Per tal ragione, ogniqualvolta mi avveniva di camminare lungo le rive di un' acqua, non potevo trattenermi dal fissare con avidità le rane che saltavano dalla sponda al mio avvicinarsi o che tranquillamente posavano sulle foglie e sugli sterpi galleggianti. Anzi un bel giorno, nell' epoca che ho detto, il mio desiderio giunse a tal punto, che mi partì di casa determinata di andare, io stessa, a caccia di rane, per portarmele a casa e farne una bella frittura. Il risultato non corrispose però alla mia speranza, chè anzi girai inutilmente, per ore e ore, lungo le pozzanghere e i fossi, senza che mi riuscisse di pigliarne neppur una. Solo dopo infiniti e vani tentativi mi accadde di poterne agguantare una, ma così piccina, così misera, che, spinta e accecata dalla stanchezza e dallo sdegno, la strinsi fra le mani, la compressi, in atto di disperazione, contro la fronte e la gettai gridando: va al diavolo, chè non ti voglio!

Dopo ciò, esaurita dall' inutile caccia, ritornai a casa e mai più rinnovai il tentativo così mal riuscito.

In questo frattempo arrivò il giorno del parto che si compì senza notevoli disturbi. Senonchè, poco dopo che mi fui sgravata, mi accorsi che le comari non mi portavano a mostrare la mia creatura e che, interrogate da me, rispondevano in modo impacciato. Un lampo di luce balenò allora alla mia mente e balzando sul letto esclamai: ho bell' e capito! mio figlio è una rana! portatemelo egualmente chè è mio ad ogni modo e voglio ad ogni costo tenerlo!

Così fu fatto e potei constatare, coi miei occhi desolati, che la mia creatura, che era una bambina, era quasi un mostro. Aveva una testa enorme; occhi rigonfi e chiusi; una gran bocca; mani e piedi



Fig. 1.

colle dita attaccate. Non ostante ciò, poppò, aprì, dopo alcuni giorni, gli occhi e visse; ed ora è la povera donna che Ella ha in cura e che io ho sempre amato come se fosse una creatura delle più belle.“



Fig. 2.

Risulta da questo racconto che la figlia in questione, una certa B. A., ha ora l'età di 48 anni. Non si può reprimere, al primo vederla, un senso di doloroso ribrezzo

(v. fig. 1 e 2). La sua piccola statura, la sua testa enorme, i suoi grossi occhi sporgenti e alquanto strabici, le sue mani piatte, rattrappite e provviste di membrana interdigitale, risvegliano tosto alla mente l'idea di un essere inferiore e più precisamente l'idea di una rana. — Nel paese, infatti, non è conosciuta che con quest'

ultimo nome e tutti la chiamano „la rana“ come se questo fosse il suo nome battesimale.

Lasciando ora da parte ogni altra questione, veniamo alla sua descrizione antropologica.

Essa è, come ho già detto, di piccola statura, non oltrepassando la sua altezza metri 1,33.

Le principali misure dello scheletro sono le seguenti:

Arti.	
Lunghezza braccio	cm 18
Lunghezza avambraccio dall' articolaz. omero-radiale alla articolaz. radio-carpea	„ 19
Lunghezza mano	„ 15
lunghezza totale arto sup.	cm 52 ¹⁾

1) Queste misure sono dell' arto destro ; il sinistro è lungo solo cm 48.

Lunghezza femore, misurata dal gran trocantere all' interlinea articolare	cm 35
Lunghezza gamba	" 29
Lunghezza piede misurata fino all' apice del 2° dito	" 20
lunghezza totale arto inf.	<u>cm 84</u>

Tronco.

Colonna vertebrale	cm 52
Clavicola	" 14
Sterno senza l'appendice xifoide	" 14
Appendice xifoide	" 1
Margine spinale scapola	" 15
Diametro bi-acromiale	" 30
Diametro bi-iliaco	" 25
Grande apertura 1)	" 127
Altezza totale testa	" 20

Ma ciò che più sorprende, a prima vista, è la strana conformazione della testa, della quale ho già riferito l'altezza e di cui completo ora le misure:

Circonferenza del cranio	cm 49
Curva bi-auricolare	" 35
Curva iniaco-glabbellare	" 32
Curva iniaco-apicale	" 20
Curva apico-glabbellare	" 12
Diametro iniaco-glabbellare	" 15
Diametro bi-parietale	" 14
Diametro bi-orbitale esterno	" 13
Diametro bi-zigomatico	" 11,5
Altezza fronte, dalla radice del naso al vertice	" 9
Altezza faccia, dalla radice del naso al bordo inferiore della sinfisi del mento	" 11
Diametro verticale dell' orbita	" 4
Diametro trasverso dell' orbita	" 3,7

Riguardo alla conformazione generale della testa si osserva, avendo sott' occhi il soggetto, che il cranio, assai sviluppato, è fortemente depresso in senso fronto-occipitale. Infatti l'indice craniano è

$$\frac{14 \times 100}{15} = 93,33. \text{ Il cranio è dunque ultra-brachicefalo.}$$

1) A questa misura non si può dare un valore assoluto, perchè la B. A. non può innalzare orizzontalmente le braccia in causa di un' imperfezione delle articolazioni scapolo-omero-clavicolare. Essa non arriva a raggiungere spontaneamente un' apertura superiore a cm 120. Facendo raggio però della lunghezza degli arti e perno della articolazione omero-scapolare io ho portato artificialmente la direzione degli arti nella linea orizzontale.

Oltre a ciò, il vertice è assai pronunciato, di forma acuminata e completamente spostato all' avanti, in modo da trovarsi quasi a piombo sulla fronte, mentre la regione occipitale è assai depressa e dal vertice del cranio si discende alla regione dell' inion, che è poco sporgente, con una curva leggera progressivamente discendente; la fronte appare perciò altissima, di forma triangolare e quasi verticale (v. fig. 1 e 2).

L'altezza del cranio, misurata dal foro uditivo esterno al vertice è di 12 cm; aggiungendo a questa misura 1 cm per arrivare, all' incirca, al piano basilare, si ha un' altezza di 13 cm; l'indice di altezza è perciò di 86,6 e raggiunge, come si vede, il grado massimo della ipsi-cefalia ¹⁾.

Si osserva, inoltre, che la regione temporale è fortemente sporgente e rigonfia, che mancano le bozze parietali, le frontali e le arcate sopracigliari, tantochè, per l'assenza di queste ultime, la fronte appare perfettamente piana.

La faccia è assai larga, come già si è accennato, nella regione delle tempia (diametro bi-orbitale esterno 13 cm), mentre si restringe nella regione dei zigomi (diametro bi-zigomatico 11,5 cm), per allargarsi di nuovo enormemente a livello della mandibola, ove il diametro trasversale, misurato dal gonion, raggiunge 13 cm.

L'angolo parietale di QUATREFAGES è perciò negativo e il cranio osservato dalla norma verticalis appare criptozigò. Però non è già la sporgenza della parte superiore della fronte quella che nasconde le arcate zigomatiche, ma bensì quella delle fosse temporali; non so perciò quale valore si possa dare, in questo soggetto, all' angolo in questione.

L'angolo facciale (di CAMPER) è quasi retto, e ciò in seguito al poco sviluppo del mascellare superiore. Il debole sviluppo di questo osso si manifesta anche colla piccola estensione dell' arcata alveolare superiore, che è ristretta in tutti i suoi diametri; in conseguenza di che, i denti superiori, troppo stipati fra di loro nella loro linea di impianto, crescono divergendo l' un dall' altro; verso l'esterno.

Ma ciò che più colpisce, nel viso del soggetto, è l'enorme sviluppo e la grande sporgenza dei bulbi oculari.

Mi è riuscito, naturalmente, impossibile di prendere delle esatte misure di questi ultimi sul vivo, ma sono certo di non andar lungi dal vero affermando che i loro diametri devono superare di almeno

1) Per la forma acuminata del vertice e pel fatto che quest' ultimo sovrasta quasi esattamente alla regione della fronte, il cranio del soggetto può essere designato come acrocefalo frontale, partendo dal presupposto che si possa distinguere una acrocefalia frontale da una parietale e da una occipitale, il che mi pare concordi coll' osservazione.

2 o 3 mm. quelli di un occhio normale. Oltre a ciò essi sporgono fortemente dalla cavità orbitale, per almeno $\frac{1}{3}$ del loro volume; e questa loro sporgenza non è dovuta ad esoftalmo per tessuti anormali retroorbitari, ma bensì dipende semplicemente dalla piccola profondità del cavo orbitale; tale sporgenza, infatti, a detta della madre, era ancor più notevole da bambina.

Il foro pupillare è circolare; la cornea è fortemente incurvata, notevolmente più del normale, ed inoltre è ricoperta nel quadrante interno da un grosso pterigio che si avvanza per 1 mm oltre al limbo sclerocorneale.

La B. A. raramente tiene gli occhi immobili; invitata a fissare un dato punto, si osserva che i suoi bulbi sono continuamente in preda ad un forte tremolio; i loro assi ottici convergono inoltre in un grado leggero.

La vista è debole per forte miopia.

Da quanto si è detto dei bulbi oculari, si comprende che le palpebre invece di essere protette dalle arcate soprocigliari, hanno una direzione fortemente obliqua verso l'avanti e sporgono notevolmente dal piano frontale.

Le orbite sono ampie; il loro margine frontale è fortemente concavo in basso, cosa che aumenta la lunghezza del diametro verticale. Presentano le seguenti misure:

Diam. vertic. cm 4,2

Diam. trasv. „ 3,7

L'indice orbitario è superiore a 100; è quindi enormemente megasemo.

Passiamo ora all' esame del resto del corpo, soffermandoci alquanto su quello, più interessante, delle mani e dei piedi, per fare, infine, qualche considerazione sulle particolarità e sulle proporzioni dello scheletro intero.

Nella mano si osserva quanto segue (v. fig. 3): il pollice, largo, piatto e corto (cm 3,6) presenta le due falangi, saldate assieme nel lato sinistro, libere nel lato destro, le quali fanno col corrispondente metacarpeo un angolo ottuso aperto verso il lato radiale. Questo dito non compie, perciò, che movimenti di adduzione, d'abduzione e di opposizione; il movimento di flessione è oscuro e interessa, naturalmente, mancando o essendo rudimentale l'articolazione interfalangea, il dito intero. Nei diversi



Fig. 3.

In seg. a ritoccalure inoppurture da me fatte alla positiva, la plica interdigitale fra l'indice e il medio e quelle fra l'anulare e il m. quale non appare.

movimenti di opposizione non è già il polpastrello del pollice che arriva a toccare l'estremità delle altre dita, ma bensì il suo margine cubitale, circa a metà della sua lunghezza.

L'indice, lungo cm 6,5, presenta la 1^a e la 2^a falange saldate; la 3^a, breve e piatta, è leggermente mobile.

Il medio, lungo cm 7,5, ha pure le 2 prime falangi fuse e la terza un po' mobile.

L'anulare ed il mignolo hanno tutte e tre le falangi mobili.

Oltre a ciò, il dito medio e l'anulare sono uniti da una membrana interdigitale che si avvanza fino alla 1^a articolazione interfalangea. Le altre dita sono assai più libere, ciò malgrado la plica interdigitale è più sviluppata che nel normale, estendendosi fino vicino alla prima articolazione falangea.

Questa descrizione è applicabile esattamente ad entrambe le mani.

Ancora più anormali delle mani sono i piedi, i quali, però, mentre si accordano fra di loro nella conformazione generale, differiscono per notevoli particolarità della regione della dita. Il piede è piatto e piuttosto breve, misurando 20 cm dal tallone all'apice del 2^o dito. Presenta lungo il lato tibiale un forte rialzo, dovuto alla base del 1^o metatarso (v. fig. 2) il quale è brevissimo, in modo che l'alluce, impiantato molto più prossimalmente del normale, raggiunge appena la metà della lunghezza del 2^o dito.

Nel piede sinistro non esistono che 4 dita sviluppate; manca il 4^o dito, del quale però si osservano traccie divaricando fortemente il 3^o e il 5^o; si scorge allora un informe e brevissimo mozzicone che al suo apice presenta un rudimento di unghia, e che, in condizioni di riposo del piede, resta completamente nascosto (v. fig. 2).

L'alluce, brevissimo, completamente aderente al 2^o dito mediante una plica cutanea, è assai largo ed ha le sue due falangi fuse assieme.

Il 2^o dito, 2 cm. più lungo dell'alluce, ha tutte e tre le falangi saldate.

Il 3^o dito, brevissimo, ha pure le tre falangi fuse e diverge fortemente verso il lato postassile (peroneale) del piede.

Il 5^o dito, informe e breve, leggermente fesso all'estremo distale, ha anch'esso le falangi saldate.

Nel piede destro si ha la stessa conformazione, eccettocchè è presente anche il 4^o dito ed, inoltre, 4^o e 5^o dito hanno la falange ungueale mobile.

Si è già detto che in entrambi i piedi il primo metatarso è brevissimo, non oltrepassando 3 cm, cosicchè è per esso che l'alluce appare tanto più corto delle altre dita.

Riguardo al resto della conformazione scheletrica, alcune poche altre particolarità hanno specialmente attirata la mia attenzione.

Una è la forte sporgenza che l'acromio o, meglio, l'articolazione acromio-clavicolare, fa in direzione craniale; tale sporgenza si eleva di 2 cm sul piano della spalla; v. fig. 1. Oltre a ciò, quest' articolazione è situata più all' indietro che nel caso normale, mentre si sente colla palpazione che l'apofisi coracoide, assai lunga, è più inclinata del normale verso il basso e verso l'avanti. Per queste condizioni, e per altre forse che sul vivo non si possono apprezzare, i diversi movimenti di sollevamento del braccio sono limitatissimi, non potendo la B. A. portare l'arto toracico nella posizione orizzontale. Il movimento più limitato è però quello di pura abduzione, che non supera i 50°. Il torace è, nella sua generalità, di forma pressocchè cilindrica e l'angolo xifoideo è strettissimo. Tanto stretto, che per un lungo tratto al disotto dell'estremità caudale dello sterno gli archi costali sembrano decorrere parallelamente. A 3 cm di distanza dall' apofisi xifoide, la distanza che separa le arcate cartilaginee è solo di 3 cm, quindi l'angolo xifoideo raggiunge solo, tutt' al più, l'ampiezza di 57—58 gradi, restando ancora molto al di sotto della larghezza normale che l'incisura xifo-costale ha nel sesso maschile.

Un'altra particolarità è il forte sviluppo dell' apofisi stiloide della testa del perone, la quale produce un rilievo, al di sotto della cute, di 1 cm. d'altezza (v. fig. 1).

Dobbiano ora rivolgerci la domanda: sono in questa donna rispettate le misure antropometriche dello scheletro?

Per rispondere, è d'uopo esaminare prima le proporzioni scheletriche di un individuo normale.

È noto (E. ROLLET) che in una donna di una statura alquanto superiore a quella di cui ora ci occupiamo, dell' altezza, cioè, di metri 1,40, si hanno le seguenti misure per gli arti, approssimativamente:

femore	cm	38
tibia	"	30
perone	"	30
omero	"	28
radio	"	20
cubito	"	22

Nel nostro caso, invece, abbiamo, per una statura un po' minore (m 1,35):

femore (misurato dal gr. trocantere)	cm	35
gamba	"	29
omero	"	18
radio	"	19
ulna	"	21

Dal qual confronto si vede, anche tenuto calcolo che le mie misure, prese sul vivo, non possono avere che un valore approssimativo,

che, mentre l'arto pelvico è relativamente normale, l'arto toracico è assai più corto, di circa 10 cm, e ciò totalmente a spese del segmento omerale; l'indice omero-radiale è perciò 105, superiore quindi a quello dell'ourang, mentre l'indice medio della razza bianca è 74. Questa sproporzione, del resto, si rileva anche osservando la fig. 1 che rappresenta il soggetto in piedi.

Riguardo al rapporto centesimale della lunghezza degli arti colla statura, si ricava dal riassunto dei canoni antropometrici del DEBIERRE¹⁾ che l'arto inferiore è $\frac{49,5}{100}$ e il superiore $\frac{45}{100}$. Nella nostra

donna il rapporto del arto pelvico è $\frac{62,2}{100}$, quello del toracico $\frac{38,4}{100}$. Si vede adunque che l'arto inferiore è sproporzionatamente più lungo, il superiore sproporzionatamente più corto del caso normale.

Conseguenza di questi rapporti è che la grande apertura delle braccia resta molto al disotto della statura, contrariamente a quanto si osserva nell'europeo adulto (1,23 : 1,33).

Poco valore si può poi dare al rapporto della lunghezza della colonna vertebrale e dell'altezza della testa colla statura, perchè si sa che questo rapporto varia assai col variare di quest'ultima, essendo generalmente riconosciuto che le variazioni dell'altezza del corpo dipendono, più che altro, dallo sviluppo dell'arto addominale, mentre testa e colonna vertebrale restano, press' a poco, invariate.

Riferisco, perciò, le seguenti cifre, solo per scrupolo d'esattezza.

Nel canone antropometrico di DEBIERRE, collo e tronco rappresentano $\frac{39,2}{100}$ della statura; nella mia donna importano solo $\frac{38,4}{100}$; il tronco è, adunque, piuttosto breve.

Nel canone artistico italiano (ALBERTI) la testa è contenuta 7 volte e $\frac{1}{2}$ nella statura, vale a dire che la testa importa i $\frac{13,2}{100}$ dell'altezza totale. Nella mia donna la testa è $\frac{16,3}{100}$ della statura ed è, perciò, contenuta solo 6 volte nell'altezza totale del corpo. Resta adunque ancora al di sotto del canone indiano, che è il più basso di tutti, la qual cosa, del resto, è comune a tutti i nani.

Resta a dire qualche parola dell'integumento e de' suoi annessi.

Sono normalmente distribuiti i peli, di color nero. La capigliatura è breve e liscia; normali i peli ascellari e pubici. La pelle, tanto

1) Anatomia dell'uomo (trad. di L. TENCHINI), Milano, Vallardi.

nella regione dorsale che nella ventrale del tronco, appare disseminata di parecchi nei pigmentati e di numerosi nei semplicemente vascolari, affatto piatti e di color rosso vivo.

Esaminate così le forme esterne, passiamo all'osservazione dello scheletro della mano e del piede, fotografato coi raggi X di RÖNTGEN.

Io sono debitore delle radiografie riprodotte nelle fig. 4, 5, 6 e 7, alla cortesia del mio egregio collega R. MALAGOLI, Professore di Fisica nell'Istituto Tecnico di questa città. Mi è grato esprimergli qui i più vivi ringraziamenti per la cortesia colla quale Egli ha messo a mia disposizione i mezzi del suo laboratorio e la sua valentia, tanto per questa quanto per altre ricerche.

Come si vede esaminando le fig. 4 e 5, nella mano la regione del carpo e del metacarpo appare press' a poco normale; le anomalie colpiscono solo la regione delle dita.

Nel pollice, ad es., le due falangi sono in sommo grado atrofiche specialmente nel senso della lunghezza, non raggiungendo esse complessivamente la lunghezza di una 1^a falange normale; sono inoltre, a sinistra, fuse assieme completamente e costituiscono un unico informe ossicino, nel quale, però, uno strozzamento limitato da due rialzi indica il posto dell'articolazione interfalangea sinostosata. Nell'indice e nel medio le due prime falangi sono completamente fuse assieme, formando un'unica bacchetta ossea, semplicemente alquanto rigonfia in corrispondenza del luogo dove dovrebbe esistere la 1^a articolazione interfalangea.

La terza falange appare rassomigliante al normale; è però fortemente inclinata verso il lato ulnare per l'indice, verso il lato radiale per il medio ed inoltre è assai corta.

Nel dito anulare e nel mignolo le tre falangi sono libere, ma la 2^a è notevolmente atrofica¹⁾.

Più gravi alterazioni riscontriamo nel piede (v. fig. 6 e 7).

Ciò che più di tutto qui colpisce l'attenzione è l'enorme arresto di sviluppo del 1^o metatarsale. Questo è lungo poco più della metà del normale; assai allargato e quasi bifido nel suo estremo prossimale, determina sotto la pelle del margine tibiale del piede quel forte rialzo del quale già si è parlato e che si vede benissimo nella fotografia del soggetto; il suo estremo distale appare regolarmente conformato e si

1) Nelle radioscopie delle mani manca, anche dove le falangi non sono fuse, quello spazio trasversale chiaro che nelle mani normali indica l'altezza delle cartilagini articolari. Si può perciò pensare che delle vere articolazioni (diastrosi) manchino e che le falangi siano unite semplicemente da un po' di connettivo fibroso, il che sarebbe d'accordo colla scarsa mobilità spontanea delle dita della B. A.

articola colla falange dell' alluce. Da questo insufficiente sviluppo del 1° metatarsale deriva che l'alluce, benchè sembri avere uno scheletro di lunghezza press' a poco normale, non oltrepassa, colla sua estremità ungueale, che di ben poco il livello delle articolazioni metatarso-falangee delle altre dita ed è unito per tutta la lunghezza del suo margine peroneale al 2° dito mercè una spessa plica interdigitale. Anche la regione del tarso sembra diversa dal normale, ma non è possibile farne una esatta descrizione sulla guida della radiografia.

Oltre alla descritta anomalia del 1° metatarsale, che è comune ad ambo i piedi, si osserva nel piede sinistro che i cinque metatarsi sono come separati in due gruppi. Il primo gruppo, che è formato dei 3 primi metatarsi, dei quali il 1° e il 2° sembrano fusi assieme nell'estremo prossimale, offre impianto nel modo normale al 1°, 2° e 3° dito. Il secondo gruppo è formato dal 4° e 5° metatarsale, i quali sembrano sinostosi tanto all' estremo prossimale che al distale; inoltre esso non sostiene che un solo dito completamente sviluppato, il 5°, il quale s'articola col corrispondente metatarsale; il 4° dito è eminentemente atrofico, tanto che nel soggetto sta completamente nascosto nel fondo dello spazio interdigitale fra il 3° e il 5° dito, sotto forma di un piccolissimo mozzicone cutaneo provvisto di un rudimento di unghia; la radioscopia lascia scorgere in esso un piccolo nucleo osseo, articolato col 4° metatarsale, che nulla ha di rassomigliante ad una falange. — Nel piede destro, invece, i 4 ultimi metatarsi sembrano normali e sono presenti tutte cinque le dita (v. fig. 7).

Dall' ispezione esterna del soggetto si è già visto che, salvo che pel 4° e 5° dito del piede destro, le falangi sono fuse assieme. Questo reperto è confermato dalla radioscopia la quale non ci lascia scorgere traccia di articolazioni interfalangee.

Abbiamo dunque nei piedi, come nelle mani, una brachidactilia di tutte le dita.

Ma per avere un' idea più precisa dell' anomalia e del grado di arresto di sviluppo delle singole parti, è utile confrontare le misure di queste ultime con quelle che le medesime presentano in un soggetto normale. A tale scopo unisco in una tabella, costruita secondo lo schema dato da PFITZNER¹⁾, le lunghezze dei diversi segmenti della mano dello scheletro di una donna dell' età di circa 20 anni e della statura di 1,40 m e vi contrappongo le stesse misure presentate dal mio soggetto. Naturalmente queste ultime non possono avere che un

1) Beiträge zur Kenntnis des menschlichen Extremitätenskelets. SCHWALBE'S Morph. Arbeiten, Bd. 1, 1892.

valore relativo, raccolte come sono da una radiografia; ed una prima riflessione da farsi riguardo alle medesime è di pensare che le immagini radiosopiche delle ossa alle quali le cifre corrispondono devono essere leggermente ingrandite in causa della debole obliquità con cui i raggi X partendo dal tubo di CROOKES sono andati a colpire, dalla distanza di circa 40 cm, il dorso della mano del soggetto.

La differenza colle misure reali deve essere però piccolissima e non tale da togliere valore allo specchio comparativo che segue. Non posso dare le cifre misurative anche pel piede, perchè le relative radiosopiche non sono abbastanza chiare.

	I. Dito			II. Dito			III. Dito			IV. Dito			V. Dito		
	N.	A. D. S.		N.	A. D. S.		N.	A. D. S.		N.	A. D. S.		N.	A. D. S.	
	mm			mm			mm			mm			mm		
Metacarpo	43	40	40	60	62	62	59	66	64	54	61	57	49	54	49
1 ^a Falange	29,5	—	—	37,5	40	38	42	52	52	39,8	37	38	30	—	—
2 ^a "	—	—	—	27			26			21	16	14	18	—	—
3 ^a "	19	—	—	17,5	11	13	16	9	12	16	11	12	14	—	—
Dito	48,5	26	28	82	51	51	84	61	64	76,8	64	64	63	48	48
Raggio digitale	91,5	66	68	141	113	113	143	127	128	130,8	125	121	112	102	97

Da queste cifre si vede che nel mio soggetto lo sviluppo dei metacarpali è leggermente superiore al normale e che l'arresto, o l'atrofia, ha specialmente colpito la regione delle falangi. Nel pollice tutte e due le falangi, ma specialmente la prima, sono atrofiche e tutt'insieme non raggiungono la lunghezza di una 1^a falange normale. Nelle altre dita è specialmente la falange intermedia che è poco sviluppata; essa si è saldata colla 1^a falange, il che è un caso piuttosto raro perchè in generale si salda colla 3^a, nel II. e III. dito; è rimasta relativamente indipendente nel IV. e V. dito. I raggi digitali che complessivamente mostrano l'accorciamento maggiore sono il I., il II. e il III.; la differenza col normale è meno notevole nel IV. e nel V.

Il mio caso giustifica intanto di preferenza il nome di „brachifalanzia“ usato dal PFITZNER¹⁾ per indicare la brevità congenita delle dita, piuttosto che quello di „brachidactilia“ proposto dal LÉBOUCQ²⁾. La ragione della preferenza cessa però quando l'accorciamento del dito dipenda dalla brevità del corrispondente metacarpale, il che succede di spesso. In questo caso la parola „brachifalanzia“ sarebbe impropria, almeno secondo il linguaggio dell'anatomia descrittiva, e

1) Citato più avanti.

2) l. c.

apparirebbe più adattata quella di „brachidactilia“. Mi sembra perciò che non sarebbe del tutto inopportuna la proposta di conservare entrambe le espressioni, usando quella di PFITZNER quando la brevità delle dita dipende dall' ipoplassia o dall' atrofia delle falangi, o riservando quella di LEBOUQC pei casi in cui tale brevità sia dovuta a insufficiente sviluppo dei metacarpali e metatarsali. In tal caso il mio soggetto presenterebbe brachidactilia del I. dito di ciascun piede e brachifalanga di tutte le rimanenti dita del piede e di quelle delle mani.

Si vede dall' esame dello scheletro delle estremità del mio soggetto che il caso teratologico che esso presenta è abbastanza raro. Infatti, se l'osservazione quotidiana ci dimostra che è piuttosto frequente l'atrofia della falange intermedia delle dita del piede, la brachidactilia della mano è invece una delle anomalie meno frequenti, presentandosi con relativa rarità anche quella più comune, quella, cioè, del dito pollice. Tra i vari casi poi riferiti da GUBLER¹⁾, LEBOUQC²⁾, PFITZNER³⁾, JOACHIMSTHAL⁴⁾, RIEDER⁵⁾, KLAUSSNER⁶⁾ e A. non ne ho trovato alcuno che corrisponda al mio per il fatto di avere l'anomalia colpito così simmetricamente e, direi quasi, regolarmente tutte le dita delle mani e dei piedi.

Sarebbe ridicolo che io volessi ora ricercare il benchè minimo parallelismo alla struttura scheletrica del mio soggetto nella conformazione anatomica degli Anfibi anuri e precisamente della Rana. La lontanissima e vaga rassomiglianza che con quest' ultima presenta la B. A. riposa tutta quanta su alcune poche apparenze della morfologia esterna. Non si può negare, però, che queste apparenze non siano molto strane e, nello stesso tempo, innegabili.

La grossezza del cranio, la sua altezza e il suo forte appiattimento fronto-occipitale; la enorme sporgenza dei bulbi oculari; la larghezza della bocca; la brevità dell' arto toracico e la lunghezza dell' arto addominale; la forma, appiattita all' estremità, delle dita della mano e l'esistenza, fra due di esse, di una plica cutanea; l'atrofia del

1) Gazette médicale, 1890, p. 636.

2) De la brachydactylie et de l'hyperphalangie chez l'homme. Bull. de l'Acad. R. de médecine de Belgique, Maggio 1896, p. 544.

3) Ueber Brachyphalangie und Verwandtes. Verh. d. Anat. Ges., 1898.

4) Ueber Brachydactylie und Hyperphalangie. VIRCHOW'S Archiv, Bd. 151, Heft 3, p. 429.

5) Ueber gleichzeitiges Vorkommen von Brachy- und Hyperphalangie an der Hand. Separatabdr. a. d. Deutschen Arch. f. klinische Medicin, Bd. 66.

6) Ueber Mißbildungen der menschlichen Gliedmaßen und ihre Entstehungsweise. Wiesbaden (F. Bergmann) 1900.

pollice e dell' alluce; l'esistenza, in un piede, di sole 4 dita e la presenza, fra tutte le dita del piede indistintamente, di una plica cutanea; sono tutti questi caratteri somatici che, congiunti alla bassa statura, richiamano irresistibilmente alla mente dell' osservatore la conformazione esterna del canoro anfibio abitatore dei nostri fossati. Tanto è grande questa suggestione che, come ho già detto, i villici del contado ove abita la B. A. non conoscono quest' ultima sott' altro nome che quello di „Rana“!

Ai caratteri scheletrici finora descritti, ma proprio solo per un eccesso di minuziosa esattezza e senza attribuire al particolare che si riferisce alcun valore speciale, si possono anche aggiungere alcuni altri piccoli dati, in parte di natura anatomo-fisiologica e in parte di carattere essenzialmente psicologico.

Così, si osserva in questa donna che la lingua è grossa, breve e larga, senza essere però aderente al pavimento della bocca; la pronuncia riesce perciò alterata, essendo specialmente difettosa l'emissione delle consonanti dentali, in particolar modo della s.

La B. A. ha, inoltre, una spiccata tendenza al canto. Non solo essa abitualmente canta con voce piuttosto forte, ma ha una speciale memoria pel linguaggio musicale, ritenendo colla massima facilità, cioè anche dopo una sola audizione, le canzoni campagnuole che le avviene di udire e, specialmente, le orazioni e i canti chiesastici, di cui possiede una raccolta.

Ma poichè, con quest' ultimo particolare, siamo entrati nel campo della psiche, che non è certo l'elemento di minor valore nella determinazione dell' individualità fisiologica della specie uomo, è d'uopo il dire che appunto sul limitare di questo penetrante dell' anima, penetrante che è ancora così oscuro e misterioso, si arresta e dilegua completamente qualsiasi rassomiglianza della B. A. con un essere di specie inferiore.

Tutte quante le manifestazioni sensoriali e ideologiche che nel loro complesso costituiscono la psiche umana, si manifestano, in essa, pure da qualsiasi traccia di alienazione o di degradazione.

L'intelligenza normale, l'ideazione giusta, i sentimenti affettivi molto sviluppati, ci dicono tosto che il curioso essere che ci sta davanti realmente appartiene, sotto tutti gli aspetti, alla nostra stessa specie, dissipando quel leggero senso di malessere dal quale non aveva potuto esimersi di esser colpita la nostra mente.

In realtà, la singolare configurazione somatica della B. A. si arresta, per così dire, alla superficie e non interessa gli organi interni.

Tutt' al più, si potrebbe mettere la sua musicofilia e la sua forte

memoria musicale in rapporto col forte sviluppo, nel senso della larghezza, della regione temporo-parietale del cranio, supponendo che ad esso corrisponda un eguale sviluppo delle circonvoluzioni temporali. Ma ciò non è, come ben si capisce, che una semplice ipotesi, sulla quale non è d'uopo soffermarsi. Ciò che si può affermare è che la leggera deformazione craniana del soggetto non ha influito menomamente sulla funzione dell'encefalo, il che ci permette di pensare che la deformazione stessa è insorta gradatamente.

Anamnesi.

I genitori della B. A. sono persone perfettamente normali, la madre deve essere anzi stata, in gioventù, piuttosto bella di viso. Nessuno di essi ha alcuna stimate teratologica nel suo albero gentilizio.

La B. A. è stata mestruta dai 14 ai 25 anni e le mestruazioni erano abbondanti, lunghe e spesso più frequenti del normale. Non ha sofferto di alcuna malattia.

Conclusioni.

Nel presentare questo caso, io ho avuto intenzione di far nota una strana conformazione anatomica esterna, che in qualche particolare, mani e piedi, si addentra anche alquanto e colpisce un sistema che per la morfologia della specie è di capitale importanza. Il leggerissimo ma non poco singolare grado di zoomorfismo del soggetto mi è sembrato interessante e ho creduto possa interessare anche il lettore. In questo ambito restringerò quindi le mie conclusioni, le quali devono riguardare in parte la descrizione delle strutture presentate dal soggetto, e in parte tentare di addentrarsi nel meccanismo e nelle cause del meccanismo che le ha prodotte.

Sotto il primo punto di vista le conclusioni si trovano già contenute nel contesto del lavoro e non occorre qui che di brevemente richiamarle. Costano dell'arresto di sviluppo delle mani e dei piedi e della anormale configurazione dello scheletro e degli organi cefalici.

Riguardo al meccanismo di produzione di queste anomalie non è tanto facile il dare una soddisfacente risposta. Specialmente mi pare che un dilemma indichi all'anatomico le due uniche vie secondo le quali può esser risolta la questione: si ha in questo caso a che fare con un arresto di sviluppo puro e semplice, ovvero si tratta di un processo di regressione, di involuzione? Nel primo caso lo sviluppo organogenetico arrivato a un certo punto non avrebbe più progredito, o avrebbe progredito deviando dalla norma della specie; nel secondo, invece, esso, arrivato ad una fase abbastanza avanzata di differenziamento avrebbe regredito in seguito a quei processi di as-

fissia cellulare, di colliquazione, di fusione e di riassorbimento che sono propri del fenomeno involutivo.

Mi pare che ci siano delle difficoltà ad accettare la prima ipotesi, specialmente se ci si basa sul modo di comportarsi dello scheletro della mano e del piede. Nella mano si trovano, ad es., le due falangi del pollice in sommo grado atrofiche e fuse, come troviamo anche fuse fra loro le due falangi prossimali dell'indice e del medio; nel piede destro poi quasi tutte le falangi sono saldate. Ora noi sappiamo che regna un certo disaccordo fra gli anatomici intorno al modo di sviluppo delle articolazioni. Il ROMITI¹⁾, ad es., segue i dati di HENKE e REYHER secondo i quali i pezzi scheletrici cartilaginei sono dovunque separati, fin dall'origine, da un disco intermedio di tessuto mesodermico ricco di cellule, il quale gradatamente scompare, finchè le due superfici cartilaginee arrivino a contatto.

DEBIERRE invece aderisce all'opinione di O. CADIAT e VARIOT secondo la quale i pezzi cartilaginei dello scheletro appendicolare, a differenza dei pezzi scheletrici del tronco, sono, nei primi tempi, continui e si segmentano solo in seguito in corrispondenza delle future interlinee articolari. Fra i segmenti si avvanza poi uno strato mesodermico intermedio, il disco articolare (strato condrogeno indifferente di BERNAYS, strato mesocondrale di SCHULIN e HAGEN-TORN, disco intermediario di HENKE e REYHER, nastro articolare di VARIOT). In seguito poi i pezzi scheletrici crescendo colle estremità, si incontrano respingendo gli elementi del disco e costituiscono col loro reciproco incontro, la cavità articolare. Il DEBIERRE conclude quindi: „le articolazioni non si formano dunque a spese del disco intermediario nè per deiscenza (BRUCH), nè per liquefazione (LUSCHKA, SCHULIN, HAGEN-TORN), nè per modificazioni cellulari de' suoi elementi cellulari (HENKE e REYHER, ROBIN), nè per formazione di fessure (VARIOT)“.

GEGENBAUR²⁾ poi così riassume il suo modo di concepire la formazione della diartrosi: „sie geht aus einer Differenzirung des primitiven synarthrotischen Zustandes hervor“. Egli ammette che da prima i pezzi cartilaginei siano indipendenti l'un dall'altro e riuniti semplicemente da abbondante tessuto indifferente (stato sinartrotico); nell'ulteriore avanzarsi dei due capi cartilaginei questo tessuto viene da ambo i lati utilizzato e trasformato in cartilagine; i due capi cartilaginei arrivano così a reciproco contatto con quella forma che ereditariamente de-

1) Trattato di anatomia dell'uomo. Milano, Vallardi.

2) Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig, W. Engelmann, 1895.

vono avere. Compare poi fra le due superfici cartilaginee una cavità, la cavità articolare; la capsula articolare e la membrana sinoviale sono prolungamenti del periostio o, meglio, del pericondrio.

Il LEBOUQC¹⁾, infine, ammette che le falangi si formino per gemmazione in direzione prossimo-distale dell'asse mesodermico scheletrico delle dita. Per questa gemmazione, anzi, si forma, in quasi tutti i mammiferi, eccettuato l'uomo, un numero di segmenti superiore a quello posseduto dall'adulto, riducendosi poi questo numero a quello caratteristico della specie, per fusione secondaria dei segmenti distali.

Qualunque sia poi l'opinione seguita, è ammesso da tutti che quando incomincia il processo di ossificazione, circa a due mesi e mezzo nell'uomo, le articolazioni sono già distintamente conformate e che il processo stesso si arresta a una certa distanza della cavità articolare, cosicchè resta uno strato del primitivo condroscheletro come cartilagine di rivestimento.

Se noi ora si ammette, per spiegare il meccanismo d'origine della sinostosi falangea del nostro soggetto, che si tratti di un arresto di sviluppo, dobbiamo necessariamente accettare l'opinione del DEBIERRE intorno alla primitiva conformazione dello scheletro appendicolare e pensare che nelle verghette cartilaginee digitali sia incominciato e non si sia ultimato il processo della segmentazione interfalangea.

In modo tale che il processo di ossificazione ha poi potuto estendersi per tutta la verghetta non segmentata, invadendo anche il luogo dell'articolazione che è rimasto indicato mediante un leggero rigonfiamento.

L'arresto di sviluppo dovrebbe, perciò, in quest'ipotesi, essere insorto assai precocemente, perchè, nel caso normale, le falangi sono già individualizzate a due mesi e mezzo di sviluppo ontogenetico.

Non si capirebbe, invece, la genesi dell'anomalia per arresto di sviluppo, coll'opinione del ROMITI e di GEGENBAUR. Se poi si ritiene che l'anomalia debba la sua origine a un processo involutivo, è indifferente allora il seguire piuttosto l'una che l'altra opinione, come pure oscilla dentro a limiti assai più ampi l'epoca nella quale può essere cominciata la deviazione di sviluppo.

1) LEBOUQC, Ueber das Fingerskelet der Pinnipedier und der Cetaeen. Verh. d. Anat. Gesellsch. in Würzburg, 1888. — Ueber die Entwicklung der Fingerphalangen. Verh. d. Anat. Gesellsch. in Tübingen, 1899. — Ueber Hyperphalangie bei den Säugetieren. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. in Berlin, 1896.

Se, ad es., si volesse riconoscere una qualche influenza, come causa teratogenetica, all' impressione materna, questa, avendo agito al 6° mese di gravidanza, ha certamente trovato il feto, in tale epoca, normalmente e quasi già definitivamente costituito e l'anomalia non può aver preso origine che in seguito a un processo regressivo.

Ma coll' accenno a questa possibilità noi entriamo nel nostro ultimo argomento; in quello cioè che riguarda la causa del meccanismo d'origine dell' anomalia. Ha avuto nel nostro caso, l'impressione psichica provata dalla madre, un'influenza determinante sulla deviazione di sviluppo del feto? Questa interrogazione ci conduce in un campo assai oscuro, nel quale fin da tempi remotissimi si è esercitata la mente degli osservatori; campo che ancor oggi è ben lungi dall'essere completamente investigato. Essendo che l'argomento, oltre ad avere una grande importanza per la patologia dello sviluppo, può avere anche una certa attinenza colla biologia, ritengo opportuno dirne qualche parola. Non è, però, mia intenzione di riandare particolareggiatamente la storia delle opinioni; mi limiterò anzi ad accennare brevemente alle principali, tenendo specialmente di vista in qual modo le credenze degli scienziati e del volgo abbiano variato, in proposito, dai tempi più remoti ai più recenti.

Ippocrate, Galeno, Sorano, Esiodo e, in generale, tutti i filosofi Greci e Latini credevano all' influenza delle impressioni materne. Una legge di Sparta obbligava le gestanti a guardare le statue di Castore e Polluce esposte in pubblico; Dionisio tiranno di Siracusa aveva fatto portare nella stanza della moglie incinta il ritratto di Giasone, capo degli Argonauti, perchè solo l'immagine di una suprema bellezza colpisse lo sguardo della madre del futuro suo figlio. Ma l'esempio più tipico della antica cieca credenza si ritrova nel libro sacro degli Ebrei, nella Bibbia, laddove, nella Genesi, si narra del come Giacobbe trovasse mezzo di arricchirsi a spese dello zio Labano. Quest'ultimo aveva promesso, a Giacobbe, come premio de' suoi servizi, di lasciargli in proprietà tutte le pecore che sarebbero nate nelle sue greggi con mantello variegato. Ora Labano „in quel dì mise da parte i becchi, e i montoni macchiati e vaiolati; e tutte le capre macchiate e vaiolate; e tutte quelle in cui era alcuna macchia bianca e, d'infra le pecore, tutte quelle che erano di color fosco; e le mise tra le mani de' suoi figlioli. — E frappose il cammino di 3 giornate fra se e Giacobbe. E Giacobbe pasturava il rimanente delle gregge di Labano. — E Giacobbe prese delle verghe verdi di pioppo, di nocciuolo e di castagno; e vi fece delle scorzature bianche, scoprendo il bianco che era nelle verghe. — Poi piantò le verghe che egli aveva scorzate, dinanzi alle

gregge, ne' canali dell'acqua, e negli abbeveratoi, ove le pecore venivano a bere. — Le pecore adunque e le capre entravano in calore veggendo quelle verghe; onde figliavano parti vergate, macchiate e vaiolati¹. Si può essere più espliciti? ¹)

Questa credenza durò per tutto il medio evo, arricchendosi anzi di tutte le fantasticherie per le quali andò famoso questo periodo di cecità del pensiero umano.

Il BALLANTYNE, dal quale ricavo in gran parte queste note, chiama questa epoca, che va dal principio de' tempi storici fino alla fine del 17° secolo, l'epoca della cieca credulità. Nella 1^a metà del secolo 18° si alzò un'aura di reazione. Incominciandosi a conoscere i principali fatti dell'embriologia, si vide che la maggior parte delle mostruosità si spiegava con arresti o deviazioni di sviluppo; il fatto era perciò puramente anatomico; a che prò adunque invocare impressioni della madre e rassomiglianze più o meno strane con animali? In questo senso ragionavano BLONDEL, BUFFON, SMELLIE, PARÈ, BURDACH e molti altri insigni zoologi, anatomici e medici. Non si accorgevano però che si poteva muover loro l'obbiezione: e l'arresto di sviluppo quale causa ha avuto? BALLANTYNE chiama questo il periodo della cieca negazione. Questo momento storico non è, per vero dire, ancora terminato, perchè vi hanno ancora medici e filosofi che trattano col ridicolo l'argomento e rifiutano perfino di discuterlo. Nei tempi più recenti, però, molti osservatori distinti per coltura e acume critico hanno ripreso in esame la questione ed è sperabile, dice il BALLANTYNE, che una 3^a era, quella della credenza ragionata stia per succedere a quelle già tramontate.

Raccolsero, infatti, molti casi che tenderebbero a dimostrare una reale influenza delle impressioni materne sul feto: MONTGOMERY (*Signs and Symptoms of Pregnancy*); ROKITANSKY (*Anat. Path.*, Vol. 1); CARPENTER; DALTON e FLINT; J. GEOFFROY ST. HILAIRE; MARTIN ST. ANGE; HAMMOND (*Treatise of Insanity*); ALLEN THOMPSON (*Cyclop. of Anat. and Physiol.*, Vol. 2); DEVEY; FORDYCE BACKER (*Trans. of American Gyn. Soc.*, Vol. 11, p. 152; 5 casi); BUSEY (*ibid.*; 35 casi); ARTHUR MITCHELL (*Trans. London Obstetr. Soc.*, Vol. 26; numerosi casi in una serie di 443 idioti nei quali si affermava che la causa dell' idiotismo era stata un'emozione psichica della madre); W. C. DABNEY (*Cyclop. of Diseas. of Children*, Vol. 1, p. 191; 90 casi, fra i quali: 21 casi di labbro leporino; 21 di difetto della faccia, 8 di difetti delle gambe; 8 di difetti dell' orecchio; 4 di difetti dell' occhio,

1) Sacra Bibbia, Genesi, pag. 26, cap. 30.

20 di difetti del collo, testa e tronco; 15 della pelle e annessi); BALLANTYNE (Lavoro già citato; 4 casi); TH. GRIGOROW (Ein Fall von angeb. Mißbild. nach Verletzung der Mutter während der Schwangerschaft; taglio delle 3 dita intermedie della mano destra; Westnik obschtschestwennoj gigeny, ssudebnoj i praktitscheskoj mediziny, 1892, Januar; Russia); DELASSUS (Emotions maternelles et monstruosités foetales; 2 fatti; Arch. de tologie et de gynécologie, Vol. 19, 1892, No. 4, p. 283); A. R. WALLACE (On Malformations from prenatal Influence of the Mother, Reports of the 63th Meeting of the Brit. Assoc. for the Advanc of Science; Sept. 1893, p. 998; 63 casi); J. W. BALLANTYNE (Teratogenesis; an Inquiry into the Causes of Monstruosities, Read. before the Edinburgh obstetr. Soc. 15. May — Causes of Monstruosities, Edinburgh medic. Journal, No. 493, 1896, p. 1—12); lo stesso (Edinburgh med. Journal, No. 495, p. 240); lo stesso (Edinburgh med. Journal, No. 496, p. 307).

Una influenza delle emozioni della madre sulla formazione del feto si può dunque ammettere senza urtare contro le nostre attuali opinioni; ma in qual modo si esplica essa?

Navighiamo a questo proposito nel mare delle ipotesi. Il BALLANTYNE afferma anzi, e, secondo me, a ragione, che nello stato presente della questione non è ancora opportuno preoccuparsi del come le impressioni materne agiscano; occorre ancora stabilire che esse in realtà agiscono. E per raggiungere quest' ultimo obbiettivo Egli propone un questionario al quale ogni osservatore dovrebbe rispondere in ogni singolo caso. Essendo però che dopo la comparsa del lavoro del BALLANTYNE, molti altri osservatori hanno riferito dei casi nei quali l'influenza materna non parrebbe negabile e lo stesso Autore ha pubblicato un' inchiesta in proposito che pure conclude in senso affermativo, così mi pare che non sia del tutto prematuro il pensare anche al modo con cui si può trasmettere l'effetto dell' impressione della madre al feto, non fosse che per vedere se difficoltà fisiologiche insormontabili si oppongano alla possibilità del fatto e per discutere le ipotesi che pro e contro sono già state escogitate da numerosi osservatori.

Molti ad esempio, e fra questi il nostro Cuzzi, hanno negato che le emozioni materne possano ripercuotersi sul feto perchè fra madre e feto manca qualsiasi comunicazione nervosa; il Cuzzi afferma anzi di aver invano fatto cercare da' suoi assistenti dei filamenti nervosi nel cordone ombelicale. Ora quest' obbiezione è, come il Cuzzi stesso riconosce, insufficiente, perchè non mancano altre vie per le quali l'impressione ricevuta dalla madre possa produrre un effetto sul feto.

Il BALLANTYNE pensa che per spiegare le alterazioni ontogenetiche si possano trovare argomenti: 1) nelle esperienze teratologiche di DARESTE; 2) nell' ipotesi di HIRST (*Diseases of the Foetus*, KEATING'S Cyclop., Vol. 1, p. 218) il quale ammette che l'emozione della madre diminuendo l'afflusso dell'Ossigno al feto può provocare la formazione ne' suoi umori di ptomaine e leucomaine. Riguardo alle esperienze di DARESTE, debbo confessare che non ho inteso bene qual rapporto vi trovi l'A. colla trasmissione delle impressioni materne; riguardo all'ipotesi di HIRST, mi sembrerebbe più probabile che una grave emozione alterando il ricambio materiale della madre provocasse la formazione di prodotti tossici nel sangue della medesima, donde poi potrebbero passare al feto.

Del resto la maggior parte degli Autori pensa che quando si voglia ammettere un effetto delle emozioni materne sul feto, si debba cercarne il meccanismo nelle alterazioni fisiologiche e fisico-chimiche che l'emozione stessa può produrre sulla circolazione, sulla crasi sanguigna, sulle secrezioni glandulari, sul trofismo, sul ricambio materiale, infine, della gestante. Certo, questo meccanismo deve giuocare una gran parte nelle tristi conseguenze che il feto risente dalla emozione della madre; ma nel mio caso speciale, mi pare si debba invocare un altro fattore.

È noto che la maggior parte delle impressioni morali sono da noi risentite principalmente col sistema nervoso viscerale, col gran simpatico. Per meglio dire, l'impressione psichica raccolta dai centri cerebro-spinali vien trasmessa ai centri simpatici, donde tutti quei numerosi e svariati fenomeni, rossore, pallore, cardiopalmo, diarrea, perdita d'urine, laringospasmo, midriasi, etc. etc., che infallantemente accompagnano tutte quante le emozioni violente, le quali così si traducono all' esterno principalmente per movimenti degli organi provvisti di muscoli lisci e di fibro-cellule striate (cuore).

Fra questi organi è, senza alcun dubbio, uno dei più importanti, nella donna, l'utero, il quale, per verità, non si sottrae affatto alla legge sopra enunciata, chè anzi, è uno di quelli che, specialmente se in istato di gestazione, maggiormente risentono le minime impressioni. Non sono certamente rari i casi di aborto o di parto precoce in conseguenza di più o meno forti emozioni!

Ora, sarebbe forse cosa strana il supporre che in seguito ad uno di questi traumi morali, l'utero si contraesse spasmodicamente e che durando molto a lungo nella donna l'impressione, l'immagine, dell'emozione ricevuta, esso permanesse, più o meno durevolmente, in tale stato?

Ognun vede quali potrebbero esserne le conseguenze nel feto: ostacolo al circolo refluvo venoso, quindi asfissia sanguigna; forte compressione sul sacco amniotico, quindi riassorbimento delle acque fetali; compressione diretta, in seguito a questo ultimo fatto, sul corpo del feto, quindi deformazione meccanica, specialmente del cranio; reciproca compressione dei pezzi scheletrici e impedita formazione delle cavità articolari e, infine, asfisia cellulare.

Ammettendo nel nostro caso questo meccanismo, mi pare che le deformità della B. A. si possano interpretare nel modo seguente. L'impressione che ha colpito la madre avendo agito press' a poco nel sesto mese, è d'uopo supporre che fino a tal'epoca la gravidanza avesse proceduto normalmente; da tal momento in avanti, però, il desiderio insoddisfatto della madre avendo provocato un violento trauma psichico ed una consecutiva iper-eccitazione del sistema nervoso simpatico, è insorto lo stato subcontinuo di utero-spasmo che da noi si è supposto. Una prima conseguenza è stata la diminuzione del liquido amniotico ed una seconda la diretta compressione della parete uterina sul corpo del feto. Questa compressione si è naturalmente esercitata colla massima intensità sulla superficie esterna e sulle parti più sporgenti del corpo fetale. Il cranio, pel primo, è perciò rimasto come plasmato dalla contrazione uterina ed ha assunto una forma subconica, corrispondente a quella del fondo della cavità uterina uniformemente ristretta per contrazione di tutti i piani delle fibre muscolari della sua parete. Ed anche gli arti si sono trovati direttamente esposti alla stessa compressione, e, in modo speciale, il loro segmento distale: la mano, cioè, ed il piede. In seguito a tale compressione si può supporre che le falangi e le ossa del tarso e del carpo siano state fortemente spinte le une contro le altre, comprimendosi le falangi pei loro capi epifisari e le ossa tarsali e carpali per le loro faccie articolari. Conseguenza di simile reciproca pressione è stato: diminuito afflusso di plasma nutritivo e di ossigeno alle cartilagini articolari; asfissia, istolisi di questo tessuto, suo riassorbimento, scomparsa della cavità articolare, immediato contatto della cartilagine diafisaria dei diversi segmenti falangei, invasione del processo di ossificazione nell'ambito della primitiva cavità articolare e consecutiva anchilosi e sinostosi delle falangi. Tutto ciò, naturalmente, è avvenuto in grado diverso nelle mani e nei piedi e nelle diverse regioni dello stesso arto a seconda dell'intensità più o meno grande con cui su queste parti ha agito la compressione.

Un altro effetto ancora dovrebbe veramente produrre lo spasmo delle tonache muscolari dell'utero, un disturbo cioè alla circolazione

sanguigna uterina e utero-placentare. Specialmente dovrebbe subirne un impedimento il deflusso del sangue venoso. Forse con questa difficoltà circolazione si può mettere in rapporto lo scarso sviluppo somatico della B. A.

Io non insisto su quest' ipotesi che mi basta di avere semplicemente indicata. Faccio solo notare che il DARESTE, seguito in ciò da molti A., indica appunto la compressione amniotica (e a maggior ragione avrebbe indicata la compressione uterina) come causa delle deviazioni degli arti: amelia, simelia, ectrodactilia, focomelia, sirenomelia, etc. etc.

Rispondo, infine, al questionario di BALLANTYNE, affinchè questo mio caso possa essere utilizzato da chi voglia fare una statistica e uno studio approfondito di questo interessante argomento.

1° Età della gravidanza all' epoca dell' impressione. Nella madre della B. A. si può dire che una certa impressione psichica, il desiderio di mangiar rane, esisteva già nei primi mesi della gravidanza; ma assunse una forma accentuata solo nell' Aprile del 1851, al 6° mese, cioè, di gestazione. Questo dato è importante, perchè è evidente che certe agenesie, certi arresti di sviluppo, etc. sono possibili solo nei primi mesi, altri anche negli ultimi mesi della gravidanza, a seconda dell' epoca in cui i rispettivi sistemi di organi si formano nell' ontogenesi normale; nelle ultime epoche della gravidanza prevaranno però i processi regressivi, essendo la maggior parte degli apparecchi organici già formati.

2° Natura dell' impressione. Nel mio caso si è trattato di un' impressione psichica, prodotta da un violento appetito sensitivo insorto pel ridestarsi dell' imagine di una sensazione gustativa progressa.

3° L'ente che ha causato l'impressione materna ha rassomiglianza col difetto del feto? Nel mio caso si direbbe di sì e ciò sembrerà a taluno la parte più interessante della questione, specialmente perchè in questa rassomiglianza, della quale si parla sempre in tutti i casi affini, sta il più valido argomento di coloro che sostengono la reale influenza delle impressioni. Ma è anche precisamente questo lato del problema, che già attirò fin dai tempi più remoti l'attenzione degli studiosi e anche ora continua a preoccupare i profani, quello che resta senza soddisfacente soluzione. Sarebbe infatti arduo, nello stato attuale della scienza, l'ammettere un rapporto intimo e costante fra la deformità del bambino e la causa che ha impressionato uno dei genitori; in particolar modo poi se si pensa che la forma batracoide presentata, nel nostro

caso, dal soggetto, si ha in tutti i casi di feti emicefali ed anencefali che per le cause più svariate vedono la luce e che gli antichi Autori inglesi chiamavano appunto „frog-like“. Ciò che tutt' al più si può pensare, è che le emozioni possano in taluni casi produrre nell' organismo dei genitori dei disordini fisiologici, dipendenti o no, per carattere specifico, dalla natura della causa impressionante, e che questi disordini modificchino, in modo svariato e non ancora noto, lo sviluppo ontogenetico dei figli.

- 4° Tramite dell' impressione; vista, udito, gusto etc. etc. Riguardo al mio caso si è trattato della via degli stimoli interni.
- 5° È stata consapevole la madre dell' impressione avuta e ha previsto il difetto nel bimbo? La madre della B. A. è stata cosciente dell' impressione, ma non ha temuto pel bimbo.
- 6° Quale fu la durata dell' impressione? Violenta e breve, lunga e mite? Quella provata dalla B. A. appartiene, per specie, alla categoria delle emozioni piuttosto miti, quali, in generale, tutte quelle prodotte da stimoli o da bisogni fisiologici. Tuttavia la violenza colla quale si è destato, nel mio caso, l' appetito sensitivo e l' intensità alla quale esso è stato portato da un troppo protratto insoddisfamento, ci costringono a classificare l' impressione provata dalla B. A. fra quelle di forma o di grado più violento. La durata poi ne è stata notevolmente lunga.
- 7° Vi può essere il sospetto che l' anomalia sia ereditaria? Nel mio caso, no.

Rivolgiamoci ora un' ultima domanda: ha realmente influito nel presente caso l' impressione provata dalla madre? Costretti, come siamo, ad escludere qualsiasi precedente teratologico ereditario e qualsiasi malattia della madre e del soggetto, non parrebbe troppo ardito il crederlo. Tuttavia, su questa questione non affermo e non nego; mi astengo.

È noto a tutti che la prima e più importante obiezione che, in generale, si muove contro il valore scientifico dei casi di affermata trasmissione di un' impressione materna al feto, è che la storia che serve di base e di esplicazione ai casi stessi, non sia, il più delle volte, che una storiella.

Nelle mie inchieste presso le madri afflitte da qualche figlio difettoso, ho raccolto una quantità di racconti, minutamente circostanziati, i quali sarebbero stati più che sufficienti a spiegare la piccola o la grande pecca del bimbo; ma in tali racconti, coi quali ci sarebbe da scrivere un volume non privo di interesse perchè alcuni sono vera-

mente curiosissimi, troppo evidente era il peccato di origine: l'adattamento, cioè, al fatto compiuto.

A mio avviso, questo dell' inventare un racconto che spieghi e giustifichi la deformità del bimbo è un fenomeno psicologico complesso nel quale entrano in giuoco due elementi: l'amore materno e l'egoismo individuale e gentilizio. Mossa dal primo di questi due sentimenti, la madre non può adattarsi a credere e non vuole che altri creda che il suo bimbo sia difettoso, inferiore cioè agli altri bimbi, per una disposizione primordialmente mostruosa della quale si possa far risalire a lui stesso la responsabilità. Essa sente il bisogno imperioso di detergerlo da questa specie di macchia originale e di rialzarlo al cospetto della pubblica opinione. A tal fine, minuziosamente rivede colla mente tutti i particolari della sua gravidanza ed in parte ingrandendo fatti veri ma di piccola o di nessuna importanza, in parte dando corpo a delle ombre, riesce a mettere insieme una storiella, che a rigore non si potrebbe dire del tutto inventata, nella quale attribuisce ad una propria accidentale e quasi morbosa sensibilità e ad un colpo dell' avversa sorte la disgrazia capitata al suo bambino. Dall' altro lato poi, per difendersi di fronte alla società ed al marito, essa vuol liberarsi da quel marchio indelebile che la colpirebbe, coinvolgendo la sua famiglia ed il marito stesso, se si credesse che la mostruosità del bambino fosse dovuta ad una tendenza congenita ed ereditaria dei genitori ed invoca, a propria giustificazione, il caso fortuito.

È entrato questo complicato fenomeno nel nostro caso? Non posso dirlo.

Il racconto delle amiche e della madre è concorde; quest' ultima parla con dolore, con ritenutezza e con accento di somma verità; è perciò, sulla buona fede di queste persone che dobbiamo basarci per credere alla verità dell' impressione raccontata. Resta, ad ogni modo, di incontestabile, la strana conformazione anatomica della B. A. che, anche nell' oscurità del movente etiologico, mi è sembrata meritevole di una descrizione.

20 Dicembre '99.

P. S. Nel mentre correggo le bozze di stampa di questa Nota, mi occorre di leggere nella „Clinica Ostetrica, Anno II, Fasc. 3“ una recensione riportata dalla „Settimana medica“ intorno ad uno scritto di LEWIS sulle impressioni delle donne gravide, scritto del quale non è altrimenti riferito il titolo, nè la derivazione. Non potendo in così breve tempo procurarmi il lavoro originale, faccio qualche osser-

vazione alla recensione, sebbene, come ho già dichiarato, l'argomento del quale essa tratta non sia quello che io m'intendo di trattare *ex professo*. Noto, perciò, semplicemente, che molte delle idee escogitate dall' A. per combattere la trasmissibilità delle impressioni dalla madre al feto sono o assai poco plausibili o anche addirittura prive di fondamento. Egli afferma, ad es., che nello stato attuale della scienza, mentre sono ben note le fasi ed il meccanismo dello sviluppo embrionale e mentre l'esperimento ha dimostrato in qual modo insorgano le più svariate anomalie, non è d'uopo cercare, per queste ultime, delle cause misteriose e soprannaturali. Ma l'affermare che le impressioni materne possono, in un modo qualsiasi, influire sullo sviluppo del feto, non è affatto un invocare delle cause soprannaturali, ma è bensì una spiegazione, appunto quale Egli la desidera, „razionale, scientifica, logica e conforme ad una legge cui sottostanno tutti i fatti e le circostanze simili“! Eguale non è esatto che „una certa influenza dell' animo e della mente sulla materia e sul corpo debba sempre agire per mezzo dei nervi“; per mezzo dei nervi essa agirà anzitutto sulle secrezioni cellulari, sul ricambio materiale dei tessuti, sull' attività istogenetica degli organi ematopoietici e, perciò, sulla crasi del sangue, ma, in un secondo tempo, dovrà poi agire, per mezzo del plasma sanguigno alterato, su tutti quanti gli elementi istologici dell' organismo, anche su quelli che non hanno coi nervi alcun rapporto diretto; è un circolo vizioso! L'A. afferma anche che un' impressione del padre potrà influenzare i nemaspermi in via di sviluppo nel testicolo, non quelli che già si trovano nelle vescichette seminali e che un' emozione provata dalla madre dovrà agire contemporaneamente su tutte quante le ova dell' ovario. Perchè ciò? Sono tanto indipendenti da qualsiasi diretta contiguità coi nervi tanto i nemaspermi del testicolo che quelli delle vescichette e rispetto alle ova, nulla vieta di pensare che siano suscettibili di risentire e di trattenere gli effetti di un' alterazione prodotta nell' organismo materno da un trauma psichico solamente quelle che sono in via di maturazione, mentre quelle che dovranno maturare più tardi, quando gli effetti dell' impressione sulla crasi materna saranno svaniti, restano o ritornano normali.

Ciò che l'A. dice quando afferma che certe anomalie, quali i mostri polisomi, non si possono spiegare colle impressioni materne, è perfettamente giusto; ma nessuno si è mai sognato di sostenere che le impressioni possano dar origine a qualsiasi specie di deformità; si è solo detto che esse possono modificare od alterare lo sviluppo del feto dentro a certi limiti che non urtino contro impossibilità materiali.

Più avanti l'A., riferendo un caso clinico, sostiene che non si può capire come una contrazione uterina, incapace di produrre l'aborto, possa agire sul feto protetto dalle acque amniotiche. Ciò infatti non si capisce se si ammette che la contrazione sia brusca e di breve durata; ma se lo spasmo dell' utero fosse graduale e durasse a lungo, mi pare che nulla vieti di pensare, come ho fatto io a proposito del mio caso, che il liquido amniotico possa venire, almeno in parte, riassorbito, in modo che la parete uterina arrivi a premere direttamente sul feto; in questo caso è evidente che il cranio dovrebbe essere il primo a risentirne gli effetti, come la parte che, per mole, prevale su tutto il resto dell' embrione. È poi ovvio che non tutte le impressioni paterne e materne si trasmettono al feto; ciò può dipendere dal diverso modo con cui l'organismo paterno o materno reagisce allo stimolo psichico, precisamente come gli organismi reagiscono diversamente alle altre cause patogene, comprese le infettive. L'A. trova poi un valido argomento per negare la trasmissibilità delle impressioni, nel fatto che anche gli animali non suscettibili di impressioni (!), compresi quelli il cui sviluppo embrionale si compie tutto al di fuori dell' organismo materno, ingenerano spessissimo feti mostruosi. Ma ciò è ben naturale, visto che anche nell' uomo le impressioni psichiche rappresentano solo una piccola parte delle cause teratogene; tutte le rimanenti esse le hanno in comune col resto degli animali!

Gli esperimenti, infine, contrariamente a quanto pensa l'A., non infirmano un bel nulla. Essi sono stati istituiti semplicemente per indagare in quali condizioni e con quale meccanismo si compia lo sviluppo ontogenetico, sia normale che teratologico; ottenendo con una condizione sperimentale un dato effetto, si pensa, e mi pare ragionevolmente, che un consimile effetto sia raggiunto, anche in Natura, in condizioni analoghe, e questo è tutto. Si può quindi credere, senza tema di cadere nelle nebulosità della metafisica, che le impressioni dei genitori modifichino, in un modo finora ignoto, sia le condizioni fisiologiche degli elementi sessuali, sia, il che è assai più probabile, quelle condizioni fisiologiche, fisiche e meccaniche sotto la cui dipendenza si compie lo sviluppo ontogenetico.

25 Aprile 1900.

Nachdruck verboten.

ROMANOWSKI's Färbung bei Bakterien.

Von Prof. Dr. ZETNOW in Berlin.

In No. 4 und 16 des Deutsch. medic. Wochenbl. 1900 veröffentlichte Herr Dr. FEINBERG seine Untersuchungen über den Bau der Bakterien auf Grund der Färbung nach ROMANOWSKI. Die gleiche Arbeit erschien ferner sowohl im Anat. Anz., Bd. 17, No. 12—14, wie im Centralblatt für Bakt., Bd. 27, p. 417, und zwar ausführlicher unter Beigabe von farbigen Tafeln.

Diese Arbeiten bringen nichts Neues. Schon im März 1899, also vor etwa einem Jahre habe ich die Resultate meiner Anfang November 1898 beendeten Arbeit unter der Ueberschrift dieser Entgegnung in der Zeitschrift f. Hyg. u. Infect., Bd. 30, p. 1 veröffentlicht; sie sind viel ausführlicher und umfassender als diejenigen von FEINBERG, so daß seine Arbeit als eine etwas oberflächliche Wiederholung der meinigen angesehen werden kann. Wem die Priorität, welche er nach der ganzen Abfassung seiner Abhandlung beansprucht, zukommt, kann daher gar nicht zweifelhaft sein. Ich mache jedoch entschieden Front gegen diese Art, die Arbeiten der Vorgänger außer Acht zu lassen, obgleich sie ihm bekannt geworden sind; glaube auch sicher, in dieser Hinsicht nicht allein zu stehen, sondern sogar die Zustimmung von Herrn Dr. FEINBERG zu finden; denn was würde er wohl dazu sagen, wenn im nächsten December oder Januar Jemand zum 3. Male ROMANOWSKI's Färbung bei Bakterien der wissenschaftlichen Welt als neu ausgeben würde? Jeder Autor hat die Pflicht, sich mit den Arbeiten seiner Vorgänger bekannt zu machen oder den Schaden seiner Unkenntnis zu tragen. Es ist mir unverständlich, wie er bei Erwähnung meiner Arbeit sie das eine Mal¹⁾ mit der kurzen Bemerkung abfertigen kann: ZETNOW hat „unabhängig von mir“ ROMANOWSKI's Färbung bei Bakterien angewendet; während sie im zweiten Falle (vide C. f. Bakt., Bd. 27, p. 424) in zwei Zeilen ungünstig beurteilt wird, weil ich „zu unsicheren Resultaten gekommen“ sein soll. Es erscheint mir überhaupt auffällig, daß bei der Schnelligkeit, mit welcher heutzutage die Publication sich

1) Deutsche medic. Wochenschrift, Bd. 26, 1900, Vereinsbeilage No. 3, p. 18.

vollzieht — berichtet mir doch bereits am 3. März d. J. Herr Dr. ZIEMANN aus Kamerun über den am 25. Januar im Druck erschienenen FEINBERG'schen Vortrag — Herr Dr. FEINBERG beim Beginn seiner Arbeit im August 1899, also 5 Monate nach dem Erscheinen meiner Arbeit, keine Kenntnis von ihr gehabt haben soll. Er hätte aus ihr auch die gelungene Doppelfärbung bei Flagellaten und Amöben entnehmen können, sowie daß die Geißeln der ersteren sich rot färben. Letztere Beobachtung habe ich auch bei den Bewegungsorganen der Infusorien gemacht, neuerdings auch gesehen, daß selbst die Geißeln der Bakterien bei manchen Arten sich rot färben, jedoch bei der Differenzierung sich leicht entfärben. Gut sichtbar erhielt ich sie bei *Sarcina agilis*, Rauschbrand und *Bac. megatherium*, schwach bei *Proteus vulgaris*.

In der bakteriologischen Wissenschaft scheint er wenig geübt zu sein; wenigstens läßt seine Furcht vor Verunreinigungen, welche sich beim Öffnen von Culturen einschleichen könnten¹⁾, darauf schließen; ganz sonderbar für jeden Bakteriologen erscheint seine Art, das Wachstum des Kernes bei Diphtheriebakterien zu erforschen. Er impft zu diesem Zweck zu gleicher Zeit mehrere Röhrchen; erkennt bereits nach 4 Stunden (bei 37° nach seiner mündlichen Mitteilung) „Einschnürungen in den Kerngebilden“; nach 8 Stunden: Längsstreckung der Bakterienleiber; nach 20 Stunden in vielen Exemplaren 2 Kerngebilde. Er untersucht also in ähnlicher Weise, wie sie bei Malariaparasiten üblich ist, um ihr Wachstum festzustellen; hat also die Vorstellung, daß die Diphtheriebakterien nach 20 Stunden sich einmal geteilt hätten!

Neu in seiner Abhandlung könnten die Angaben über Doppelfärbung bei Mikrokokken verschiedener Art sowie bei *Bact. coli* und *tuberculosis* sein, da mir nur die rote Chromatinfärbung und zwar ohne jede Schwierigkeit gelungen ist; in den mir von ihm gezeigten Präparaten konnte ich jedoch beim besten Willen von einer Doppelfärbung nichts erkennen. Ich würde sie auch dann noch nicht gelten lassen, wenn als Seltenheit die eine oder andere Zelle unter Hunderten sie zeigen würde; weitaus die Mehrzahl muß sie aufweisen, wenn sie Giltigkeit haben soll; auch darf man bei Mikrokokken und geringer Entfärbung derselben die vom Ektoplasma angenommene blaue Färbung nicht mit der des Entoplasmas verwechseln.

Ebensowenig habe ich an den mir von ihm gezeigten Präparaten der Diphtheriebakterien etwas von amitotischer Kernteilung wahrnehmen können; überall sah ich nur die mir von früher her bekannten

1) Deutsche medic. Wochenschrift, 1900, p. 256.

Chromatinkörner, Klumpen und durch unregelmäßige Zusammenziehung entstandenen Massen, von denen einzelne einer lebhaften Phantasie amitotische Kernteilung vortäuschen können. Bei einer in lebhaftester Entwicklung begriffenen Cultur muß die Mehrzahl der Stäbchen etwaige charakteristische Kernteilung zeigen. Nach dem ausgiebigen Studium der großen Spirillen, welche bei 2—3 μ Breite und 20—70 μ Länge die Beobachtung sehr erleichtern und welche in lebendem Zustande sowohl wie ohne Antrocknung von mir in wässerigen Flüssigkeiten mit Methylenblau gefärbt wurden, habe ich ¹⁾ unter den zahlreichsten kleinsten und größten Chromatinkugeln niemals auch nur die Andeutung einer amitotischen Teilung beobachtet, obgleich ich meine Aufmerksamkeit auf die zahlreich vorhandenen Teilungsstellen besonders richtete. Meiner Meinung nach scheidet sich die chromatische Substanz unmittelbar aus dem Zellinhalt aus; zuerst in so winzigen Mengen, daß sie der Beobachtung sich entzieht und die Masse erst sichtbar wird, wenn sie sich zu größeren Kugeln vereinigt hat. Bei den großen Bacillen wie megatherium, granulosus, mycoides (vergl. die Tafel in der Zeitschrift f. Hyg. u. Inf.), sieht man daher bei lebhaftester Zellteilung nur einige kleine Chromatinkörner, während bei etwas vorgeschrittenem Alter der Cultur und verlangsamter Teilung größere Mengen Chromatin, schließlich vor der Sporenbildung so große auftreten, daß sie 70—80% des Stäbchens ausmachen. Dann hat aber auch schon die Umwandlung des Chromatins in jene Masse, aus welcher die Spore sich bildet, begonnen; sehr schön habe ich diese in Form kleiner Kugeln sich abscheidende, nicht oder erst nach Beizung mit Chromsäure die Farbe annehmende Substanz beim Wurzelbacillus (p. 10 meiner Arbeit) beobachtet. Nicht so gut erkennbar wird die Bildung des Chromatins sich bei den Arten verfolgen lassen, welche auch in ganz jungem Zustande der Hauptmasse nach aus ihm bestehen. An dieser Stelle könnten neue Untersuchungen von Erfolg sein, ebenso Nachprüfungen bei denjenigen Arten, bei welchen mir nur die Chromatin-, nicht die Doppelfärbung gelungen ist.

Hinsichtlich der Technik des Färbens hat sich in meinen Angaben nichts geändert; doch benutze ich die Gelegenheit, um einen Druckfehler auf p. 3, Zeile 15 zu berichtigen, wenn derselbe auch aus dem Zusammenhang leicht als solcher ersichtlich ist. Nicht 10-, sondern 1,0-procentige Lösung von Eosin muß es heißen. Absoluten Alkohol und zwar von so hohem Procentgehalt, 99,8, wie FEINBERG es vorschreibt, zu verwenden, halte ich nicht für angebracht; einmal muß

1) Vergl. Zeitschrift f. Hyg. u. Infect., 1897, Bd. 24, p. 72.

man ihn sich selbst darstellen, da er im Handel nicht zu erhalten ist; ferner zieht er außerordentlich stark Wasser an, behält also seine Stärke nicht und differenziert schlechter bei bedeutend längerem Zeitaufwand als Eosin 1:500. Absoluten Alkohol gewöhnlicher Stärke, 98—99 Proc. hat bereits RUGE (Z. f. Hyg. u. Inf., Bd. 33, p. 180) zur Entfernung der Niederschläge angewendet; derselbe hat auch lange vor FEINBERG (siehe p. 179 derselben Arbeit) beobachtet, daß durch Erhitzen der Lösung von Methylenblau ihre Färbekraft, d. h. die Bildung von Methylenrot erhöht wird.

Nach meiner Vorschrift vollzieht sich daher die Färbung in folgender Weise: 50 cm einer 1-proc., in der Vorratsflasche zur Verhinderung der Fäulnis mit einem Stück Thymol versetzten Lösung von Höchster Methylenblau medicinale werden mit 3—4 cm einer 5-proc. Lösung von krystallisirter Soda versetzt. Die Mischung ist 2—3 Wochen benutzbar.

Zu 2 cm derselben fügt man tropfenweise unter gutem Umschütteln 1 cm einer 1-proc. Lösung von Höchster Eosin BA hinzu; gießt die Mischung auf die Deckgläser, läßt 5 Minuten einwirken, spült mit Wasser und beobachtet das Präparat in diesem liegend mit starkem Trockensystem; hierauf folgt die eigentliche Differenzirung mit Eosin etc.

Die Haltbarkeit der in Canadabalsam eingeschlossenen Präparate ist eine bessere, als ich gehofft hatte; noch jetzt, also nach 1¹/₂ Jahr, zeigen sich meine Präparate kaum bemerkbar verändert.

Anatomische Gesellschaft.

Als Zeit für die im nächsten Jahre in Jena stattfindende 15. Versammlung der Gesellschaft hat der Vorstand nunmehr Pfingsten (26.—29. Mai 1901) bestimmt.

I. A.: Der Schriftführer.

Abgeschlossen am 23. Mai 1900.

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.

XVII. Band.

✂ 21. Juni 1900. ✂

No. 23.

INHALT. Aufsätze. **Edward Phelps Allis jr.**, The Lateral Sensory Canals of *Polypterus bichir*. With 3 Figures. p. 433—451. — **Giovanni Paladino**, Per la dibattuta questione sulla essenza del corpo luteo. p. 451—455. — **A. Rauber**, Das Geschlecht der Frucht bei Graviditas extrauterina. p. 455—457. — **Hermann Triepel**, Noch einmal das Wort „elastisch“ in der Bezeichnung eines Gewebes. p. 457—462. — **K. v. Bardeleben**, Bücherbesprechungen. p. 462—464. — **Personalia**. p. 464.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

The Lateral Sensory Canals of *Polypterus bichir*.

By **EDWARD PHELPS ALLIS JR.**

With 3 Figures.

TRAQUAIR (No. 14), in 1870, described the full course of the lateral canals of *Polypterus*, and his drawings of the skull of the fish show certain, though not all, of the external openings of the tubes that lead outward from them. This was, I believe, the first description of the canals, but I have not been able to consult either **CUVIER'S**, **DUMÉRIL'S**, **LEYDIG'S** or **AGASSIZ'S** descriptions of the fish. The plates of **AGASSIZ'S** work I, however, have.

In 1892/93 **COLLINGE** (No. 8) redescribed the canals of *Polypterus*, his descriptions being more complete, but differing in certain important

respects from TRAQUAIR'S. POLLARD (No. 11), in 1892, and before the publication of COLLINGE'S paper, had also investigated, to a certain extent, the lateral system of *Polypterus*, but he did not describe the full course of the canals, and the only drawing that he gives, that shows them, is a wood-cut said to be taken "chiefly from WIEDERSHEIM". Whether WIEDERSHEIM made any investigation of these canals himself, or not, I do not know, not being able to consult his "Lehrbuch", to which alone of this author's works POLLARD makes reference. The canals in POLLARD'S figure differ somewhat from those given by either TRAQUAIR or COLLINGE.

The slight, but nevertheless morphologically important, differences in these several descriptions, certain features in COLLINGE'S descriptions that seemed to me wholly improbable, and above all the wish to know whether the supratemporal commissure of *Polypterus* was the homologue of the one in *Amia*, or the homologue of such a commissure as SAGEMEHL has described (No. 13, p. 37) in the Characinidae, have led me to carefully investigate the canals myself. In this work I have not attempted to do more than simply control, in a general way, POLLARD'S descriptions of the innervation of the canals; that is, I have found the ends of the nerves that innervate each of the sense organs enclosed in the canals, and have taken sufficient account of their general superficial position to be able to affirm that they all probably have the internal origin ascribed to them by POLLARD. I may, however, as well here state that the little work I have so far done on this fish, has decided me to undertake a careful investigation of its skull, and also of the cranial portions of its nervous and muscular systems.

For the examination of the lateral canals I have used a 44-cm and a 30-cm specimen. The descriptions, however, relate entirely to the 44-cm one unless otherwise stated, and the accompanying figures 1 and 2 are of that fish.

In alcoholic specimens considerable portions of the external surface of the head of *Polypterus* are bare, that is to say the dermal bones of these regions are covered only by a thin layer of dermis. The end and top of the snout, and the portions surrounding the eyes and nasal apertures and bordering the mouth are, on the contrary, covered by a tough, and in certain places thick dermal tissue that completely covers and conceals the underlying bones. Posteriorly a narrow band of this tissue edges the dorsal and ventral edges of the series of prespiracular, spiracular, and postspiracular ossicles, while a large band of it extends backward from the hind end of the mouth to the ventral end of the opercular bones, and then extends upward

along both the anterior and posterior edges of those bones. In this tissue are found the larger part, but not all, of the external openings of the lateral canals.

The upper and lower lips of the fish, excepting only at the anterior ends of the jaws, are formed, respectively, by the folding upward or downward upon itself of a thick fold of the tough dermal tissue above referred to, the free edge of the lateral portions of the upper lip thus being directed upward and that of the lower lip downward. This might be otherwise described by saying that a deep furrow extends downward into the upper lip, and upward into the lower lip, the furrow extending from the hind end of the mouth forward nearly to its anterior end, and there vanishing. In the upper lip the anterior end of the furrow lies opposite and against the anterior edge

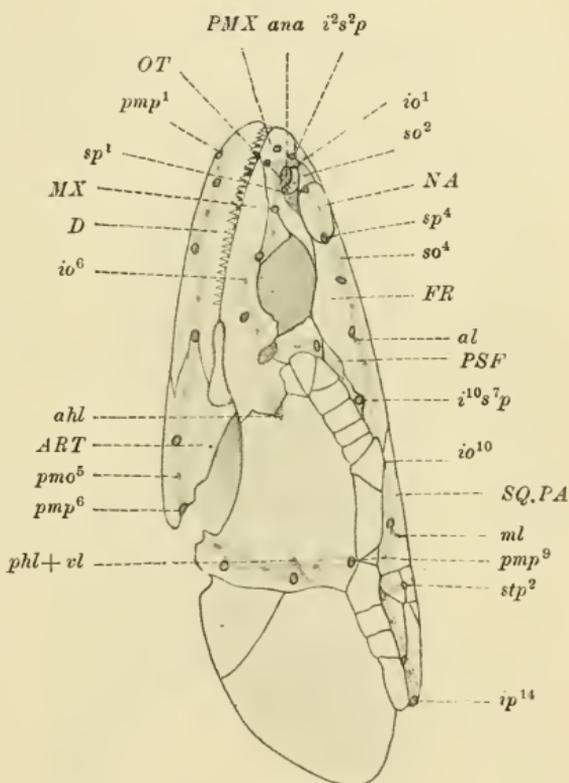


Fig. 1. Side view of the skull of a 44-cm specimen of *Polypterus bichir*, showing the lateral sensory canals and the positions of the sensory organs in these canals. The bone Y" of TRAQUAIR's descriptions has been removed.

of the base of the nasal tube of the fish. These folded portions of the lips occupy depressed regions on the outer surfaces of the jaws, this being more marked in my 30-cm specimens than in the older ones.

The Main Infraorbital Canal of *Polypterus*, using the same descriptive terms I have heretofore employed, begins in the median line, on the top of the snout, as a direct continuation of its fellow of the opposite side. It here lies in the bone described by both TRAQUAIR and POLLARD as the median ethmoid. Running laterally, downward, and slightly forward the canal leaves the ethmoid and enters the premaxillary, giving off as it passes from one bone to the other, or just as it enters the premaxillary, the first tube actually found in the line.

This tube runs outward and forward and opens on the outer surface of the head by a single pore which lies immediately mesial to the anterior edge of the nasal tube. This tube and its associated pore, although actually the first ones in the line, are, in reality, numerically the second ones, for a tube and pore have disappeared in the median line where the canals of opposite sides unite. This is definitely shown

by the two sense organs, one on each side of the middle line, found in the canal that traverses the ethmoid, one of these organs belonging to one side of the head and the other to the other side, and there being no tube and pore between them. Such a tube and pore have here necessarily disappeared, as they do in the same place in *Amia* (No. 2).

The tube that issues from the canal of either side between this eth-

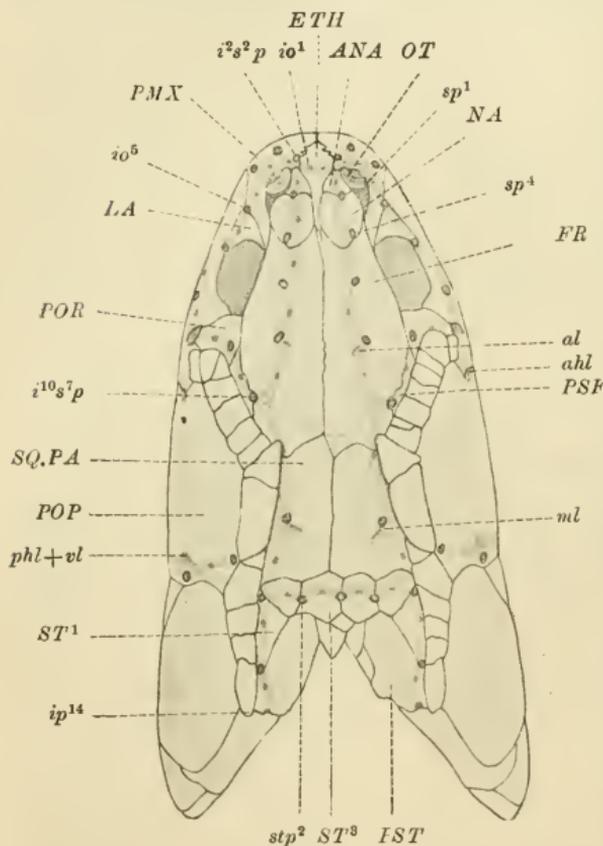


Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 2. Top view of the same.

Fig. 3. View of the internal surface of the second supratemporal ossicle of a 30-cm specimen of *Polypterus bichir*.

ahl anterior horizontal cheek line of pit organs. *al* anterior head line of pit organs. *ana* anterior nasal aperture. *ANA* accessory nasal bone. *ART* articular. *D* dentary. *ETH* ethmoid. *FR* frontal. *io* sense organs of infraorbital canal. *ip* pores of infraorbital canal. *LA* lacrimal. *ml* middle head line of pit organs. *MX* maxillary. *NA* nasal. *OT* os terminale. *phl* posterior horizontal cheek line of pit organs. *pmp* sense organs of preoperculo-mandibular canal. *pmp* pores of preoperculo-mandibular canal. *PMX* premaxillary. *POP* preoperculum. *POR* postorbital bone. *PSF* postfrontal. *PST* posttemporal. *so* sense organs of supraorbital canal. *sp* pores of supraorbital canal. *SQ.PA* squamoso-parietal. *ST*¹⁻³ supratemporal ossicles. *sto* sense organs of supratemporal commissure. *stp* pores of supratemporal commissure. *vl* vertical cheek line of pit organs.

Figs. 1 and 2 are natural size. Fig. 3 is $\times 5$.

moidal organ and the second organ of the line, which lies in the premaxillary, is, accordingly, numerically the second tube of the line, and will be so considered. This tube and its associated pore are not, however, a simple tube and pore, but are what I designated in my work on *Amia* as double tubes and pores, being formed by the fusion of the second tube and pore of the main infraorbital line with the second tube and pore of the supraorbital line, as will be shown in describing the latter canal.

Having entered the premaxillary bone the main infraorbital canal runs at first laterally, then backward and laterally, and then upward laterally and backward through the bone, passing, in its course, around the anterior and lateral edges of the base of the nasal tube. In this premaxillary section of the canal there are three sense organs, the second, third, and fourth ones of the line. Between the second and third organs a tube is sent almost directly forward, and opens by a single pore immediately anterior to the nasal tube. Between the third and fourth organs a tube is sent downward forward and laterally, at right angles to the canal, and opens by a single pore which lies lateral to and below the nasal tube. At the hind edge of the premaxillary, between it and the next following bone, the fifth tube of the line is given off, the associated single pore lying immediately antero-ventral to the posterior nasal aperture. This pore lies dorsal to the deep furrow that lies between the outer and inner folds of the upper lip of the fish, the two preceding pores lying ventral to the shallow anterior end of the furrow, and hence in the lip itself.

On comparing that part of the infraorbital canal of *Polypterus* that lies in the ethmoid and premaxillary bones, with the anterior portions of the same canal in *Amia*, it is evident that the second and third organs of the line, in each fish, occupy very closely corresponding positions relative to the nasal tube, and as that tube is an important anatomical landmark it seems highly probable that the bones that enclose the two organs, in the two fishes, are homologous. But in *Amia* one of these organs lies in the lateral half of one half of the single ethmoid of the fish, and the other in the anterior portion of the antorbital; while in *Polypterus* they both lie in the premaxillary. My conclusion, in one of my earlier works (No. 4, p. 453), that the ascending process of the premaxillary of Teleosts and Urodeles is formed by the fusion of the ethmoid of *Amia* with the premaxillary of that same fish thus seems confirmed, the whole of the ethmoid of *Amia*, however, not perhaps taking part in the fusion. The homologue of the remaining, median portion of the bone of *Amia*, may, perhaps,

acquire primary relations to the skull and become the primary ethmoid of Teleosts, as SAGEMEHL asserts. Nothing in my work so far, gives positive evidence either for or against this assumption.

The posterior portion of the canal component of the premaxillary bone of *Polypterus* is certainly the homologue of all or a part of the antorbital of *Amia*.

Having left the premaxillary the infraorbital canal of *Polypterus* enters and traverses a bone called by TRAQUAIR the anterior suborbital bone, the homologue, probably, of the lachrymal of *Amia*. In this bone the canal has a slightly curved course, running at first upward and backward, and then downward and backward. In this bone there is a single sense organ, the fifth one of the infraorbital line, and between the bone and the next following one there is the sixth tube of the line. This tube is a short one, like the next preceding one, and also like all the following ones in the line, and opens on the external surface of the head by a single pore that lies immediately ventral to the eye, somewhat anterior to its middle point, the pore, like the preceding one, and like the next following one also, lying immediately dorsal to the deep furrow in the upper lip of the fish.

On leaving the lachrymal the canal turns still more downward and enters the maxillary bone of TRAQUAIR's descriptions. It then turns backward in this bone, then backward and upward, and leaves the bone near the dorsal edge of its postorbital portion. In this maxillary section of canal there are two sense organs, the sixth and seventh of the line, and between these two organs the seventh tube of the line is given off. It is a short tube that opens immediately on the external surface by a single pore, the pore lying ventral to the hind edge of the eye. The canal component of the maxillary bone of *Polypterus* is thus formed by the fusion of two lateral-sensory ossicles. The posterior ossicle, both in general position and in its relation to the anterior horizontal cheek line of pit organs, to be later described, corresponds to the lower, or first postorbital bone of *Amia*. The anterior ossicle is a suborbital one, and there is but one of these ossicles in the fish, instead of two, as in *Amia*.

The eighth pore of the line is a large one that lies a considerable distance behind the eye, in a line, approximately, with its ventral edge. It opens by a short tube into the canal as it passes from the maxillary to the posterior suborbital bone of TRAQUAIR's descriptions. The canal then turns upward in the latter bone, and leaving it as its dorsal edge enters the postfrontal bone of TRAQUAIR's descriptions, which it traverses, running backward, upward and mesially. In each of these two

latter bones there is a single sense organ, the eighth organ of the line lying in the posterior suborbital bone and the ninth organ in the postfrontal. The ninth pore of the line opens by a short tube into the canal near the dorsal edge of the posterior suborbital bone, the pore lying almost directly dorsal to the eighth pore, almost directly in the line of the dorsal edge of the eye, and immediately anterior to the rounded anterior edge of the series of prespiracular ossicles. It lies, like all the preceding pores, in the tough dermis that surrounds the eye and nasal apertures.

The posterior suborbital bone is manifestly the homologue of the upper, or second postorbital bone of *Amia*.

The tenth pore of the line opens by a short tube into the canal near the dorso-posterior end of the postfrontal, the main infraorbital canal here anastomosing with the hind end of the supraorbital canal. The pore lies in the line of tough dermis that covers the adjoining edges of the frontal bone and the series of prespiracular ossicles, lying, in this specimen, opposite the third ossicle counting forward from the anterior spiracular ossicle. Immediately posterior to this tenth tube the canal leaves the postfrontal and enters the parietal of TRAQUAIR's descriptions, that bone being here overlapped to a considerable extent, and covered externally by, the hind end of the frontal. The canal does not here enter the frontal bone at all, though that bone certainly takes some part in covering it as it passes from the postfrontal into the parietal, at least in 30-cm specimens where it was more particularly examined. This is an important detail. COLLINGE says that the canal here traverses a part of the frontal, as it in fact seems to do in external views of the skull. TRAQUAIR says that the canal passes from the parietal into the postfrontal, and then enters the frontal, he considering the supraorbital canal as the direct anterior continuation of the canal posterior to that point. The fact is that the canal does not enter the frontal at all, that bone simply forming the roof of a part of it, the frontal thus having, in this fish, the same secondary relation to the canal that it has in *Amia*, and also in *Scomber* (No. 6).

In the parietal the canal runs almost directly backward to the hind edge of the bone, lying near its lateral edge. At about the middle of the length of the visible part of the bone, and a little posterior to the middle of the spiracular opening, the eleventh tube and pore of the line are found. Between this tube and the tenth tube, in the parietal, and at about the level of the hind edge of the frontal, is the tenth sense organ of the line. Posterior to the eleventh pore, not far from the hind end of the parietal, is the eleventh organ of the

line, this organ and the tenth one lying, approximately and respectively, opposite the posterior and anterior edges of the spiracular opening. The so-called parietal bone thus lodges two sense organs of the main infraorbital canal and is traversed by a section of that canal. Because of its being so traversed, VAN WIJHE (No. 15) proposed for the bone the name squamoso-parietal, which I adopt as POLLARD did before me.

On leaving the squamoso-parietal the canal enters and traverses the second supratemporal bone of TRAQUAIR's descriptions, near its lateral edge. In this section of canal there is no sense organ. At the hind edge of the bone, between it and the first supratemporal bone, is the twelfth tube and pore of the line. Opposite this tube the supratemporal commissure arises, the tube and pore accordingly being double ones, formed by the fusion of the infraorbital tube and pore with the lateral, terminal tube and pore of the commissure. This pore and tube correspond to system 18 infraorbital of *Amia*, the development in *Amia*, however, being such that the terminal pore of the commissure, in that fish, does not fuse with pore 18 infraorbital, being, instead, enclosed in the infraorbital canal, as it closes, and opening directly into that canal between tubes 18 and 19 of the line.

The canal, posterior to tube 12, enters and traverses the first supratemporal bone of TRAQUAIR's nomenclature, and then the posttemporal bone, in each of which there is a single sense organ. The thirteenth pore of the line opens into the canal between these two bones; and at the hind edge of the posttemporal bone is the fourteenth pore, this pore being a terminal one. No canal or section of canal is found posterior to it, the lateral line of the body being represented by surface organs only.

The eleventh pore of the main infraorbital line opens on the bare surface of the squamoso-parietal. The twelfth, thirteenth, and fourteenth pores lie in the narrow band of tough dermis that lies between the postspiracular ossicles, on one side, and the supratemporal and posttemporal bones, on the other. The twelfth pore, in the 44-cm specimen, lay opposite and near the hind end of the first postspiracular ossicle. The thirteenth and fourteenth pores lay, respectively, opposite the anterior and posterior ends of the fourth postspiracular ossicle. The relations of these several pores to the series of spiracular ossicles, in this specimen, thus differ from that shown by both TRAQUAIR and COLLINGE, and it may be added that the number of bones in the pre- and post-spiracular parts of the series also varies in different specimens, as BRIDGE (No. 7) has particularly stated.

The three supratemporal bones on each side of the head of *Polyp-*

terus are generally considered, as the name implies, as the homologues of the one or more supratemporal bones of Teleosts, and also of the single supratemporal, or extrascapular, bone of *Amia*, the name extrascapular having been given by SAGEMEHL to the bone in this latter fish. If the three bones of *Polypterus* be the homologues of the single bone of *Amia*, the main infraorbital canal should not, in *Polypterus*, normally and primarily traverse the second ossicle of the series. It did, however, traverse a portion of that bone in the 44-cm specimen. Thinking this must be a secondary arrangement I examined a 30 cm specimen. In this specimen the canal is not entirely enclosed in the second ossicle of the series, as shown in the accompanying figure 3. The canal is thus secondarily enclosed in this ossicle, the ossicle being primarily formed in relation to the commissure and not in relation to the main infraorbital canal. If the commissure in *Polypterus* should be turned backward, at its lateral end, so as to open into the main infraorbital canal opposite organ 12 of that line, or if this organ No. 12 and the ossicle that encloses it should be pushed forward somewhat, exactly the arrangement found in *Amia* would arise.

The supratemporal cross-commissure of *Polypterus* thus agrees in every important respect with that of *Amia*, it being assumed that it is innervated by a branch of the first, or supratemporal branch of the nervus lineae lateralis, as seems evident from POLLARD's descriptions. Further confirmation of this conclusion is found in the fact that a line of surface sensory organs is found in *Polypterus* occupying a position corresponding closely to that of the middle head line of pit organs of my descriptions of *Amia*. This must certainly have an important bearing on the homologies that MAGGI attempts to establish for the bones the commissure traverses, and that were referred to at some length in one of my earlier works (No. 5).

The Supraorbital Canal begins at a single pore that lies immediately posterior to the nasal tube. From there the canal curves mesially and forward around the base of the nasal tube, traversing the os terminale of TRAQUAIR's descriptions. The first sense organ of the line lies in this bone. At the anterior end of the bone the canal turns sharply backward and enters the anterior end of TRAQUAIR's accessory nasal bone. At this bend, where, normally, tube No. 2 of the line should be found, the canal anastomoses with the main infraorbital canal, joining that canal opposite to, or slightly mesial to, the second sense organ of the line. There is here a somewhat enlarged space in the main infraorbital canal, from which the double system 2 infraorbital-2 supraorbital takes its origin. The supraorbital canal,

having here anastomosed with the main infraorbital canal, turns sharply backward and runs almost directly backward through the accessory nasal, nasal, and frontal bones, anastomosing again, by a terminal tube and pore, with the main infraorbital canal at tube No. 10 of that line.

There was no connection whatever between the anterior end of that part of the canal that is enclosed in the nasal bone, and the hind end of the section of canal that is enclosed in the os terminale, such as COLLINGE describes, my work agreeing in this with TRAQUAIR'S.

The first sense organ of the supraorbital line lies, as stated above, in the os terminale. The second organ of the line lies in the accessory nasal bone, the third organ in the nasal bone, and the fourth, fifth and sixth organs in the frontal. The first and second tubes of the line lie, as stated above, at either end of the os terminale. The third tube of the line enters the canal as it passes from the accessory nasal to the nasal bone, its corresponding pore lying slightly postero-mesial to the nasal tube. The fourth tube enters the canal near the hind edge of the nasal bone, its pore lying somewhat mesial, or postero-mesial, to the posterior nasal aperture. The fifth and sixth tubes leave the canal as it traverses the frontal, the former lying about midway between the fourth and fifth organs of the line, and the latter about midway between the fifth and sixth organs. The seventh tube is the terminal tube of the line and has fused with the tenth tube of the main infraorbital line to form a double system that lies between the adjoining edges of the frontal, postfrontal, and squamoso-parietal bones, as already described.

If the three sections of canal that, in *Polypterus*, lie in the os terminale, accessory nasal, and nasal bones, be compared with that part of the supraorbital canal that lies in the nasal bone alone of *Amia*, a striking similarity in the canals of the two fishes is evident. There are three sense organs in this part of the canal of each fish; the first pore, or group of pores, lies immediately posterior to the nasal tube; the fourth pore, or group of pores, lies mesial to the posterior nasal aperture; and the canal, in each fish, bends sharply backward at the point where tube No. 2 leaves it, this bend being much more pronounced in *Polypterus* than in *Amia*. Group 2 supra-orbital, in *Amia*, approaches but does not fuse with group 2 infra-orbital. In *Polypterus* the corresponding pores fuse. The agreement is so exact that it clearly establishes the homology of the three bones in the one fish with the single bone in the other. BRIDGE (No. 7), in one of the two specimens of *Polypterus* examined by him, found

the os terminale and accessory nasal represented by a single bone, this thus being one step in the more extended fusion found in *Amia*.

The Supratemporal Cross-Commissure, as already stated, leaves the main infraorbital canal as it traverses the second supratemporal bone, and traversing that bone and then the third supratemporal bone joins, in the middle line of the head, its fellow of the opposite side. There is a sense organ of the commissure in each of these two supratemporal bones, and there are two tubes in the line: one leaving the canal between the second and third supratemporal bones, and the other leaving it in the middle line between the third supratemporals of opposite sides of the head. Each of these tubes opens on the outer surface by a single pore.

The Preoperculo-Mandibular Canal begins anteriorly at a median pore common to it and its fellow of the opposite side. From there the canal runs backward in the dentary, having three sense organs in that bone and two tubes and pores. At the hind end of the dentary, between it and the angular of TRAQUAIR's descriptions, is the fourth tube and pore of the line. The canal then enters the angular, in which there are two sense organs, the fourth and fifth of the line. VAN WIJHE has proposed for this bone the name dermarticular, doubtless, in part, because of its enclosing a section of lateral canal, and I adopt the name, for that and other evident reasons.

In the dermarticular, between the fourth and fifth sense organs, the fifth tube of the line arises. This tube, unlike all others in the lateral system of the fish, was, in my 44-cm specimen, a long one. It ran directly backward, superficial to the canal, in the dermal tissues covering the dermarticular, and opened into the sixth tube of the line, that is into the tube that issued from the canal as it passed from the dermarticular into the preoperculum, the term preoperculum being used as MÜLLER employed it. The sixth pore of the line was thus a double one, being formed by the fusion of the fifth and sixth pores of the line; and if the mandibular and preopercular parts of the line be considered as separate canals the tube and pore become triple ones. In three smaller specimens that I examined the fifth and sixth tubes and pores had not fused, each tube being found as a short one, similar to the other tubes of the line, and in a normal position in reference to its point of exit from the main canal.

Beyond the double or triple pore No. 6 the canal, after traversing the dermis between the dermarticular and the preoperculum, enters the latter bone and traverses it its full length, lying in a thickened

portion of the bone near its hind edge. This section of canal contains three sense organs, which are the sixth, seventh, and eighth of the entire line. Between the sixth and seventh organs there is a tube directed backward and downward and opening by a single pore; and between the seventh and eighth organs there is a tube directed backward, or backward and upward, and also opening by a single pore, the eighth one of the line. All of these eight pores lie in the tough dermis that covers the several related bones, those in the mandible lying directly mesial to the deep furrow that extends upward into the lower lip of the fish. Near the dorsal edge of the preoperculum the canal ends in a single terminal tube and pore. This pore, which is the ninth one of the line, lies at the postero-ventral corner of the posterior spiracular ossicle, in the narrow band of tough dermis that lines the ventral edges of the spiracular bones. The canal between tubes eight and nine turns somewhat forward so that these two pores, and pore ten infraorbital, lie in a nearly straight line directed downward and slightly backward.

COLLIDGE states positively that the preopercular canal joins, at its dorsal end, the main infraorbital canal, and he shows in his figures a small canal traversing the prespiracular, spiracular, and postspiracular ossicles, this canal being said to establish the connection. Diligent search has failed to show such a canal in any of my specimens, and if it existed in any of the specimens COLLIDGE examined it certainly could not have been a lateral sensory one. POLLARD, in the figure he gives of the canals of the fish, shows the main preopercular canal itself extending dorsally through the posterior spiracular ossicle to join the main infraorbital canal. He, however, states, in another work (No. 12), published at the same time, and as COLLIDGE has pointed out, that "the opercular canal does not join the main canal". This, according to him erroneous observation, COLLIDGE also attributes to me, overlooking the fact that my statement was a simple reference to TRAQUAIR's work.

This completes the description of the canals of *Polypterus*, and the enumeration of the sense organs that they lodge. In addition to these enclosed sense organs there are, on each side of the head of *Polypterus*, six short Lines of Surface Sense Organs, each line occupying a slight depression on the outer surface of the related bone. Each line apparently contains several sense organs, and there are, on each side, two on the dorsal surface of the head, three on the cheek, and one on the ventral surface of the head. They unquestion-

ably correspond to the lines of pit organs of *Amia* and of certain Teleosts.

One of the dorsal head lines is found as a rounded, oval, or comma-shaped spot immediately postero-mesial to the sixth pore of the supra-orbital canal. The second dorsal head line starts from the hind edge of pore 11 infraorbital and runs backward and mesially, in a short curve. The anterior line lies directly superficial to a slight but very evident depression in the frontal bone, the posterior line occupying a similar depression in the squamoso-parietal. Both these depressions are shown in both MÜLLER'S (No. 10) and HUXLEY'S (No. 9) figures of the skull of the fish. POLLARD shows the anterior one as a short branch of the supraorbital canal, and it is somewhat displaced, posteriorly, from its normal position, as I find it. The posterior line POLLARD does not show.

These two lines of pit organs are evidently, from their general positions, the homologues of the anterior and middle head lines of my descriptions of *Amia*. Their innervation has, however, not yet been determined. No indication whatever of a posterior head line could be found.

Two of the cheek pit lines start close together, immediately anterior to pore 8 preoperculo-mandibular, one of them running almost directly forward, and the other almost directly downward. The third cheek line lies considerably posterior and somewhat dorsal to pore 8 infraorbital, and is almost exactly in the line, produced, of the posterior horizontal cheek line. The posterior horizontal line, and the vertical one, occupy a single depression in the outer surface of the preoperculum, near its hind edge, the anterior line occupying a depression near the anterior edge of the same bone, the depression often extending forward on to the hind end of the maxillary. These three lines are clearly the homologues of the horizontal and vertical cheek lines of my descriptions of *Amia*. POLLARD (No. 12, p. 548) says of the horizontal lines: "From the opercular canal in the middle of the preoperculum a rudimentary branch extends forwards in a groove in that bone. Anteriorly there are indications that it joined the infraorbital canal". COLLINGE here describes and figures what he calls the operculo-maxillary branch of the preopercular canal. The vertical line was apparently not noticed by either of these two authors.

The ventral pit line is a short curved line on the ventral surface of the gular, or branchiostegal plate of its side of the head. It lies in a plane approximately midway between pores 4 and 5 preoperculo-

mandibular, and runs mesially and slightly backward, the hollow of its slight curve presented backward.

The Lateral Line of the Body is represented by a series of sensory patches occupying short linear depressions on the outer surfaces of certain of the scales. Whether each of these patches represented a single organ, or a group or patch of organs similar to those found in the lateral canals of the adult *Amia*, or a series of separate organs resembling the organs of the pit lines of *Amia*, was not investigated.

The first sensory patch of the lateral line is found on a scale that lies immediately posterior to pore 14 infraorbital. This scale lies in the first row of scales posterior to the posttemporal bone, and was, on the left side of the 44-cm specimen, the eighth scale in this row counting downward and backward from a scale that occupies a mid-dorsal position immediately posterior to the line of supratemporal bones. The second sensory patch on the same side of this same specimen occupied a depression on a scale lying directly and immediately posterior to the first scale. This second scale belonged to the second row of scales posterior to the posttemporal bone, and was the seventh scale of the row counting downward and backward from the mid-dorsal scale.

The third sensory patch of the line occupied a depression on a scale of the third row of scales posterior to the posttemporal bone, but the sensory line here dropped ventrally one row of scales; that is, the third scale of the lateral line, although lying in the third row of scales, was the first scale ventro-posterior to the one that lay immediately and directly posterior to the second scale of the line. It was, however, the seventh scale in its row, counting downward and backward from the mid-dorsal scale, thus occupying, numerically, the same position in its own row that the second scale of the line did in its row.

The fourth, fifth, and sixth sensory patches lay on the same level as the third patch, and in succeeding and consecutive rows of scales, each of these lateral scales being the seventh scale in its respective row.

The seventh sensory patch lay on a scale of the same row as the sixth patch, lying on the first scale, of this row, ventro-posterior to the one on which the sixth patch lay. It thus lay on the eighth scale of the sixth row.

The eighth and ninth patches lay on the same level as the seventh patch and on succeeding and consecutive rows of scales, each lateral scale being the eighth scale of its row.

The tenth sensory patch lay on a scale of the same row as the ninth patch, lying on the first scale ventro-posterior to the one on which that patch was found. It thus lay on the ninth scale of the eighth row posterior to the posttemporal bone. From here the lateral line ran directly backward, always on the same level, to the base of the tail fin, a sensory patch being found on each and every scale of the line. There were, in the 44-cm specimen, 55 scales in this part of the line.

No sensory patches or sense organs could be traced on the tail fin itself.

On the right side of the body of this same specimen the arrangement of the lateral scales was slightly different, and it apparently varies somewhat, in every specimen. The first three lateral scales on this side of the 44-cm specimen, for example, were the sixth scales of their respective rows, and lay one directly posterior to the other. The line then dropped one scale ventrally, the first scale of this second level lying in the same row of scales as the third scale of the first level. In the second level there were four scales, each scale being the seventh scale of its respective row. The line then skipped one row of scales, at the same time dropping ventrally to a third level. The eighth sensory patch of the line thus lay on the eighth scale of the eighth row of scales posterior to the posttemporal bone. The next scale of the line lay on the same row of scales as the eighth one, but one scale ventral to it. From here the line continued backward, at the same level, to the tail. The first scale of the main level of the lateral line thus lay, on each side of the head, on the eighth row posterior to the posttemporal bone, and on the ninth scale of that row.

In addition to the sensory patches of the main lateral line there is, in *Polypterus*, a dorsal body line of sensory patches, and another, somewhat irregular, line lying midway between the lateral line and the dorsal body one. Both of these lines are shown in AGASSIZ'S (No. 1) figure of the fish.

The dorsal body line, in the 44-cm specimen, began, on both sides of the body, on the second scale of the sixth row of scales posterior to the posttemporal bone. From there it ran backward, in a fairly regular line, to the hind end of the body, lying always one or two scales removed from the mid-dorsal line until it had passed the last dorsal finlet, of which there were sixteen in this specimen, and had reached the level of what may be considered as the beginning of the tail fin. There it dropped one scale ventrally, and then continued backward to the root of the tail fin. In this part of its course it lay

on the fifth line of scales dorsal to the lateral line, counting dorso-anteriorly in the same rows of scales as heterofore, that is, in the rows that begin dorso-anteriorly and from there run ventro-posteriorly. At right angles, approximately, to these well marked rows, the scales are also arranged in less well defined rows that begin ventro-anteriorly and run dorso-posteriorly. The last four sensory patches of the dorsal body line lie in four consecutive scales of one of these last mentioned rows, and their appearance strongly suggests the possibility of their lying in the middle line of the embryonic tail. The sensory patches of this body line are not found on every row of scales, certain rows being skipped. 51 sensory patches, in all, were found on the left side of the specimen.

The second, and irregular body line of sensory patches extends from near the head to the level of the most posterior dorsal finlet. The first patch of this line, on the left side of the 44-cm specimen, lay on the sixth scale of the sixth row posterior to the posttemporal bone, and was directly in the line produced of the first two sensory patches of the lateral line. The other patches of the line lay at this same level, or on scales occupying a level one scale ventral to it, there being, in all, sixteen patches in the full length of the line. Whether this sensory line, or the main lateral line, is the strict homologue of the main lateral line of *Amia*, can only be determined when the innervation and development are fully known. The fact that the middle and irregular line lies very closely in the direct continuation backward of the first few sensory scales of the lateral system, while the main lateral line drops, irregularly, to a considerably lower level certainly needs some explanation. It's possible that we have here the homologues of the main lateral, and accessory lateral lines of *Amia*. In that case the constantly varying relations of the main line to the scales of the fish, in the anterior portion of its length, would seem to throw some doubt on the value of the organs of the lateral sensory system in determining the exact homologues of the bones that are developed in relation to them.

There is no canal formed in any part of either of these three body lines of *Polypterus*, and no canal whatever could be found in the fish posterior to pore 14 infraorbital, or posterior to the supratemporal commissure dorsal to the line of the main infraorbital canal. The complete canal said by POLLARD (No. 12, p. 545) to correspond, in *Polypterus*, "to the rudimentary canal represented in *Amia* by the dorsal line of pit organs", did not, accordingly, exist in my specimens.

The Innervation of the sense organs of the canals of *Polyp-*

terus I have, as already stated, not fully investigated, and I shall not attempt to make more than cursory reference to it. According to POLLARD the organ in the os terminale is innervated by a branch of the same nerve that supplies the organs of the supraorbital line. This I have controlled, as also the statement that the buccalis facialis innervated all the organs of the infraorbital canal from the organ in the ethmoid to the one in the postfrontal. My organ 10 infraorbital is innervated by a nerve that traverses a canal in the cartilage beneath this part of the lateral canal, and that is evidently the ramus oticus facialis. What is undoubtedly, this nerve is called by VAN WIJHE the oticus trigemini, and is said by him to probably innervate that part of the mucous canal that lies in the squamoso-parietal. POLLARD shows the nerve, without stating what it innervated. Organ No. 11 is innervated by a nerve that pierces the squamoso-parietal immediately beneath the organ, and that is, evidently, from its general position, the dorsal branch of the glossopharyngeus that POLLARD describes, and of which he says, in a foot note: "It doubtless supplies one of the mucous canal organs". The two organs of the supra-temporal commissure are supplied by branches of a nerve that runs inward close to the nerve that supplies organs 12 and 13 infraorbital, the position of the two nerves indicating that they are, in all probability, branches of a nerve corresponding to the first, or supra-temporal, branch of my descriptions of the nervus lineae lateralis of *Amia*.

The organs of the preoperculo-mandibular line are unquestionably all innervated by the ramus mandibularis externus facialis. I have traced the nerve proximally through about one half of its length, that is back nearly to where the branches for the preopercular organs should arise from it.

The innervation of the body lines I have not yet traced at all.

Summary.

The lateral canals of *Polypterus* are thus seen to present a condition that represents a perfectly normal development, excepting only in the fusion, found in one of my specimens, of the fifth and sixth primary pores of the mandibular line to form a single pore. What should have led to this fusion in this particular individual was in no way evident.

No primary pore in the entire lateral system of the fish has undergone secondary subdivision, *Polypterus* presenting in this a much lower stage of development than either *Amia* or *Lepidosteus*.

The mandibular canals unite at the symphysis of the mandibles, and a single median pore is there found.

The main infraorbital canals unite on the top of the snout, there being enclosed in a purely dermal, median, ethmoid bone. The primary tube and pore that should have normally been formed, in the median line, where the canals of opposite sides unite, has disappeared, as in *Amia*.

The supraorbital canal does not anywhere connect directly with its fellow of the opposite side, but it anastomoses both anteriorly and posteriorly with the main infraorbital canal. The anterior anastomosis is formed by the fusion of the second tube and pore of the line with the second tube and pore of the main infraorbital line. The posterior anastomosis is formed by the fusion of the seventh, or posterior terminal pore of the supraorbital line with the tenth pore of the main infraorbital line.

The supratemporal commissure connects, in the median line, with its fellow of the opposite side, and is the strict homologue, if its innervation has been properly given by POLLARD, of the cross-commissure of *Amia*. Its lateral, terminal pore fuses with pore 12 infraorbital to form a double pore.

The preopercular canal is continuous with the mandibular canal, but it does not join, at its dorsal end, the main infraorbital canal.

Anterior and middle dorsal head lines of pit organs are found, as in *Amia*, but no indication could be found of a posterior head line. The anterior and middle head lines correspond closely, but not exactly, in position with the similarly named lines in *Amia*.

There are horizontal and vertical cheek lines of pit organs, and a gular line of pit organs, as in *Amia*, but no trace of the mandibular pit line of that fish could be found.

There are three sensory lines on the body of the fish, the more important one of the three having the most ventral position and corresponding, apparently, to the main lateral line of other fishes; while the most dorsal one apparently corresponds to the dorsal body line of *Amia* and certain other fishes. The third line lies between the other two, is less complete than either of them, and may, perhaps, correspond to the accessory lateral line of *Amia*.

Menton, Palais Carnolès,

March 15th 1900.

Literature.

- 1) AGASSIZ, LOUIS, Recherches sur les Poissons fossiles. Neuchatel, 1833/34.

- 2) ALLIS, EDWARD PHELPS jr., The Anatomy and Development of the Lateral Line System in *Amia Calva*. Journ. of Morph., Vol. 11, No. 3, April 1889.
- 3) — — The Cranial Muscles and Cranial and First Spinal Nerves in *Amia Calva*. Journ. of Morph., Vol. 12, No. 3, 1897.
- 4) — — On the Morphology of Certain of the Bones of the Cheek and Snout of *Amia Calva*. Journ. of Morphol., Vol. 14, No. 3, 1898.
- 5) — — On Certain Homologies of the Squamosal, Intercalar, Ex-occipitale, and Extrascapular Bones of *Amia Calva*. Anat. Anz., Bd. 16, No. 3/4, 1899.
- 6) — — The Skull and the Cranial and First Spinal Muscles and Nerves of *Scomber scomber*. (In press.)
- 7) BRIDGE, T. W., Some Points in the Cranial Anatomy of *Polypterus* Proc. Birm. Phil. Soc., Vol. 6, 1888, Part 1.
- 8) COLLINGE, WALTER E., Note on the Lateral Canal System of *Polypterus*. Proc. Birm. Phil. Soc., Vol. 8, 1893, Part 2, p. 255.
- 9) HUXLEY, THOMAS H., Preliminary Essay upon the Systematic Arrangement of the Fishes of the Devonian Epochs. Memoirs of the Geological Survey of the United Kingdom, Decade X. London, 1861.
- 10) MÜLLER, JOHANN, Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden, und über das natürliche System der Fische. Berlin, 1846.
- 11) POLLARD, H. B., On the Anatomy and Phylogenetic Position of *Polypterus*. Zool. Jahrb., Bd. 5, 1892, Heft 3/4, Oct. 20.
- 12) — — The Lateral Line System in Siluroids. Zool. Jahrb., Bd. 5, 1892, Heft 3/4, Oct. 20.
- 13) SAGEMEHL, M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. III. Das Cranium der Characiniden, nebst allgemeinen Bemerkungen über die mit einem WEBER'schen Apparat versehenen Physostomenfamilien. Morphol. Jahrb., Bd. 10, 1884, Heft 1.
- 14) TRAQUAIR, RAMSAY H., On the Cranial Osteology of *Polypterus*. Journ. of Anat. and Physiol., Ser. 2, No. 7, Nov. 1870.
- 15) VAN WIJHE, J. W., Ueber das Visceralskelet und die Nerven des Kopfes der Ganoiden und von *Ceratodus*. Niederl. Archiv f. Zool., Bd. 5, 1882, Heft 3, July.

Nachdruck verboten.

Per la dibattuta questione sulla essenza del corpo luteo.

Considerazioni del Prof. GIOVANNI PALADINO.

Negli ultimi cinque anni si sono succeduti parecchi lavori sulla natura degli elementi costitutivi del corpo luteo. Mentre alcuni ricercatori hanno confermato che la formazione del corpo luteo è costituita di elementi connettivali, altri in cambio hanno ripetuto che gli elementi luteinici sono epiteliali provenienti dalla granulosa e intra-

mezzati da gittate di connettivo sorgenti dallo strato interno della theca folliculi.

Cito tra i primi v. KOELLIKER, CLARK, DOERING, e ricordo tra i secondi SOBOTTA, STRATZ ed HONORÉ, il cui lavoro fu comunicato da VAN BENEDEN alle riunioni della Società Anatomica tenute a Tubinga l'anno scorso tra il 21 ed il 24 Maggio¹).

Io sono coi primi, e devo aggiungere che la natura connettivale del corpo luteo l'ho dimostrata io largamente molto tempo prima degli altri come ne fanno fede i lavori da me pubblicati sull'argomento tra il 1879 ed il 1887²), e coi quali ho seguito il primo sorgere, il graduale sviluppo e le fasi regressive della neoformazione lutea in un modo che posso dire completo ed esauriente.

Con meraviglia e sorpresa ho dovuto leggere in una nota del SOBOTTA alla sua relazione: „Ueber die Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere“ pubblicata nell' VIII. volume degli Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte von MERKEL und BONNET, Wiesbaden 1899, arrivati in questi giorni, che io non ho visto veri stadii di sviluppo del corpo luteo. Ora perchè il SOBOTTA possa scrivere ciò, bisogna dire che egli non abbia dovuto leggere i miei lavori, nemmeno quello solo che cita del 1887, e che debba avere nel tempo stesso una ben incompleta conoscenza della storia delle cognizioni sulla neoformazione lutea.

Altrimenti non asserirebbe che non intende donde derivi il nome di corpo luteo già adoperato da HALLER, mentre si sa che circa un secolo prima della pubblicazione dell' ottavo volume degli Elementa physiologiae corporis humani, Lausann. 1766, il corpo luteo fu così chiamato dal MALPIGHI, avendo questi studiato l'ovaia di vacca, dove la neoformazione lutea ha effettivamente un cospicuo colore giallo per la ovarioluteina, della quale sono impregnate le cellule luteiniche (Epistola ad Jac. Sponium, 1681).

Del pari non è più esatta l'altra affermazione del SOBOTTA che in nessuna guisa si può impiegare pel corpo luteo la parola pro-

1) Verhandl. der Anat. Gesellsch., Heft 13, Jena 1899, ecc.

2) G. PALADINO, Studi sulla fisiologia dell'ovaia. Struttura, genesi e significazione del corpo luteo, Napoli 1879. — Della emorragia e del comportarsi della granulosa allo scoppio dei follicoli di GRAAF. Mem. con due tav. litografate, Napoli 1880. — Conseguenze dello scoppio dei follicoli di GRAAF ed in particolare del corpo luteo della donna. Mem. con due tav. litografate, Napoli 1881. — Ulteriori ricerche sulla distruzione e rinnovamento continuo del parenchima ovarico nei mammiferi. Un volume con 9 grandi tav. litografate, Napoli 1887, da p. 140 a p. 184.

liferazione, mentre per più ragioni non vi è parola meglio adoperata di questa per simile formazione. E, difatti, comunque si consideri la neoformazione lutea tanto nello stroma quanto nelle cellule luteiniche, si ha una pruova splendida di elementi proliferanti in maggiore o minore abbondanza.

Benchè il SOBOTTA neghi la mitosi delle cellule luteiniche, perchè queste secondo lui non sarebbero che le cellule della granulosa ipertrofiata, pure i fatti si ribellano alle sue affermazioni, ed oltre alle forme cariocinetiche da me raffigurate nelle cellule luteiniche della cagna e della gatta, egli stesso le ha viste nelle cellule luteiniche della coniglia, e tanto per non parere di contraddirli le ritiene un' abnormità!

Si dimentica che quando io cominciai a trattare l'argomento del corpo luteo, l'opinione predominante era precisamente quella che esso consistesse nello sviluppo della granulosa intramezzata da connettivo e da vasi sorgenti dalla theca folliculi, e che allo scoppio del follicolo non poteva avvenire emorragia perchè la lacerazione seguiva nella macula pellucida folliculi e quindi in un punto molto assottigliato e con vasi rarefatti o scomparsi (PFLÜGER, LUSCHKA, v. SCHRÖN, WALDEYER).

Io in cambio dimostrarai che l'emorragia avviene, ma non piglia parte alla neoformazione lutea, come neppure partecipa allo sviluppo la granulosa, perchè questa cade in tutto o in grandissima parte in seguito allo scoppio del follicolo di GRAAF. L'ovaia della troia a preferenza mi permise di dimostrare con una serie completa di stadii e di preparati che dove dopo lo scoppio il follicolo si riempie di sangue, il coagulo di questo a poco a poco è confinato e riassorbito a misura che la neoformazione lutea cresce dalla theca e gradatamente e concentricamente si avvanza. Altrettanto dimostrarai pel corpo luteo della donna, dandone per la prima volta descrizioni esatte illustrate da nitide figure.

Con i miei lavori dimostrarai che deve elevarsi la significazione del corpo luteo, dappoichè esso serve dapprima a preparare ed attuare lo scoppio del follicolo di GRAAF, e poscia riesce a cicatrizzare l'ovisacco scoppiato. In conseguenza bisogna distinguere un periodo di preparazione ed un periodo di svolgimento del corpo luteo. Il primo è rappresentato dai cangiamenti della parete follicolare per la maturazione, e più propriamente dall'accumularsi di grosse cellule poliedriche nucleate e ricche di protoplasma nei due strati della theca folliculi, cioè nello strato fibroso e nella tunica interna o di HENLE.

Il periodo di svolgimento o di evoluzione del corpo luteo segue al precedente e comincia dopo avvenuto lo scoppio del follicolo. Consiste in un vivacissimo rigoglio degli elementi accumulati nella theca durante il periodo di preparazione, i quali crescono più o meno rapidamente sino ad occupare tutto il follicolo.

Detti elementi provengono per migrazione e per scissione indiretta.

La migrazione ha importanza cospicua, tanto nel periodo di preparazione, quanto dopo che lo scoppio è avvenuto, nel quale tempo gli elementi migranti accorrono altresì alla superficie della neoformazione, cioè tra questa ed il coagulo sanguigno, ed ivi si organizzano contribuendo alla formazione dello strato fibroso interno della neoformazione lutea, soprattutto nella donna.

L'altra sorgente è la scissione indiretta, riscontrandosi elementi nelle più differenti fasi mitotiche.

In massima, gli elementi in cariocinesi sono i piccoli, ed a preferenza quelli che si trovano presso i vasi tanto periferici quanto centrali, ed altresì presso quelli che corrono lungo le gittate centripete di connettivo.

Sia qualunque la provenienza degli elementi, essi crescono sul luogo, divengono in parte od in tutto giganteschi e presentano un bel nucleo vescicolare con rete cromatica a fili sottili ed a maglie irregolari. Per le dimensioni a cui arrivano vanno segnalati gli elementi luteinici della cerva (70 ad 80 μ) ed alcuni degli elementi poliedrici e stellati del corpo luteo di vacca e di cavalla.

La neoformazione lutea completamente sviluppata è sempre più grande della cavità del follicolo maturo in cui si svolge. In ciò non vi è differenza tra i mammiferi grandi e piccoli, ed è dipendente dal fatto che i limiti della neoformazione sono quelli non della cavità follicolare, ma della superficie esterna della theca folliculi. Non rare volte la neoformazione cresce anche più dell' usato, e talora fuoriesce dai limiti del follicolo, e quindi estubera sul punto dove è avvenuto lo scoppio.

La neoformazione lutea è eminentemente vascolare. Il modo di genesi dei nuovi vasi è multiplo; però quello più generale è la derivazione dai preesistenti e quindi per gemmazione. Se non che questa non è indipendente dalla cariocinesi, dappoichè i capillari gemmanti, mentre spiccano propaggini piene o cave e che nel modo ordinario vanno ad incontrarsi con altre propaggini simili per fondersi e formare così nuove maglie vascolari, presentano i nuclei in movimento cario-

cinetico, soprattutto in vicinanza dei punti donde spiccano le propaggini anzidette.

Nelle pareti delle arterie e delle vene è pure evidente il movimento cariocinetico. Si osservano mitosi nelle cellule endoteliali dell'intima così, come se ne osservano nelle fibrocellule muscolari della media e nelle cellule connettivali dell'avventizia.

La neoformazione lutea dopo il corso progressivo segue il regressivo ed in questo gradatamente si distrugge. I modi ne sono oltre l'atrofia diretta, l'indiretta, cioè mercè la degenerazione grassa, la pigmentacea e la jalina. Dove mercè le due prime si ha demolizione completa della neoformazione, con l'ultima si ha veramente una trasformazione il cui esito non sempre sparisce completamente, soprattutto presso l'età critica, di tal che nell'ovaia senile si possono trovare accumulati i corpi lutei jalini in tanto numero da occupare gran parte dell'ovaia.

Il corpo luteo della vacca è fortemente giallo, anzi proprio giallo-ranciato molto caratteristico. Anche quello della donna è un pò gialletto, ma di grado minimo. La sostanza colorante è la luteina, differente dalla ematoidina, che si svolge dall'emoglobina del sangue emorragico, e differente dai pigmenti che nascono nella fase regressiva.

La vecchia distinzione di corpi lutei veri e falsi si può conservare, ma con diversa significazione dall'antica. E difatti chiamai corpi lutei veri quelli che conseguivano a follicoli scoppiati qualunque sia l'ulteriore destino delle uova cadute, mentre chiamai corpi lutei falsi quelli che si svolgono nei follicoli non scoppiati, distinguendone due sorta, cioè l'una che si svolge nel follicolo maturo e l'altra che si svolge nei follicoli in isviluppo.

Napoli, Marzo 1900.

Nachdruck verboten.

Das Geschlecht der Frucht bei Graviditas extrauterina.

VON A. RAUBER.

Die Ernährungsverhältnisse der in Graviditas ovarialis, tubaria und abdominalis sich entwickelnden Früchte sind von Anfang an nicht denjenigen gleich, welche die normale Graviditas uterina gewährt; sie sind im ganzen ungünstiger. Begreiflich, daß auch zur vorgerückten Zeit der Anlage der Placenta auf der vorhandenen anormalen Grundlage sich nur eine sehr rudimentäre Placenta zu entwickeln pfelegt.

Man vergleiche hierüber die Erfahrungen, welche OTTO KÜSTNER zusammengestellt hat. Zwar kommt es auffallenderweise dennoch vor, daß bei Graviditas extrauterina ein Kind zur vollen Reife gelangt; solche Fälle aber stellen gegenüber der großen Menge anderer doch nur Ausnahmen dar.

Da nun die Ernährung bei der Geschlechtsbestimmung im Thier- und Pflanzenreiche bekanntlich eine große Rolle spielt, so lag die Aufgabe vor, zu untersuchen, in welcher Weise Graviditas extrauterina auf das Geschlecht der Frucht einwirkt.

In meiner kürzlich erschienenen Schrift „Der Ueberschuß von Knabengeburt und seine biologische Bedeutung“ habe ich bereits eine kleine Tabelle veröffentlicht, welche sich auf diesen Punkt bezieht. Diesen 8 Fällen kann ich jetzt eine neue Tabelle folgen lassen, welche 12 weitere Fälle enthält. Sie sind auf meinen Wunsch von dem Assistenzarte der hiesigen Frauenklinik, Herrn PETER JURJAN, aus der Litteratur gesammelt worden; es sind die folgenden:

- 1) Graviditas abdom. Lebender, kräftiger Knabe. Monatsschrift f. Geburtskunde u. Frauenkrankheiten, 1855, Bd. 5, p. 144; ZWANK.
- 2) Graviditas tubae sin. $5\frac{1}{4}$ Zoll langer Knabe. Monatsschrift f. Geburtskunde u. Frauenkrankh., 1854, Bd. 3, p. 7; C. SCHWABE.
- 3) Graviditas extrauterina. Macerirte weibliche Frucht von 51 cm L. Centralblatt f. Gynäkologie, 1890, p. 718; FRUZZI (Mailand).
- 4) Graviditas extrauterina. Kräftiger toter Knabe mit Klumpfüßen und Händen. Monatsschrift f. Geburtskunde u. Frauenkrankh., 1857, Bd. 9, p. 381; MARTIN.
- 5) Graviditas extrauterina (ovarü sin.). Macerirter männlicher Fötus, vollkommen ausgetragen. Wiener med. Wochenschrift, 1867, No. 15 u. 16; SCHUSTLER. Ref. Centralblatt f. Gynäkol., 1892, p. 60.
- 6) Graviditas tubae sin. 10 cm langer 4-monatiger Knabe. Zeitschrift f. Geburtshülfe u. Gynäkol., Bd. 16, p. 271.
- 7) Graviditas extrauterina. 51 cm langes Mädchen. Arch. f. Gynäkol., Bd. 37, p. 287.
- 8) Graviditas extrauterina. Macerirter 2520,0 g wiegender Knabe. Centralblatt f. Gynäkol., 1891, p. 242.
- 9) Ovarialgravidität neben normaler uteriner Schwangerschaft. Graviditas uterina: Lebendiges, gut entwickeltes Mädchen. Graviditas ovarii: Toter, 49 cm langer Knabe. Wiener klin. Wochenschrift, 1891, No. 43; Ref. Centralblatt f. Gynäk., 1892, p. 295.
- 10) Graviditas extrauterina. 49 cm. 2774,0 g. Totes Mädchen. Norsk. Mag. for Lægevid., 1891, p. 593. Ref. Centralblatt, 1892, p. 296.
- 11) Graviditas tubo-ovarialis sin. 30.—32. Woche. Hydramnion. Knabe, 24 cm, tot.
- 12) Graviditas tubo-ovarialis sin. Totes Mädchen, 39 cm. Köpfchen $1\frac{1}{2}$ —2 cm lang. Archiv f. Gynäkol., 1899, Bd. 49; LEOPOLD.

In den vorliegenden 12 Fällen extrauteriner Schwangerschaft haben wir hiernach 8 Knaben auf 4 Mädchen.

Stände uns diese Tabelle allein zur Verfügung, so könnten wir, auf kleine Zahlen mit Unrecht allzusehr vertrauend, leicht zu der Meinung verleitet werden, die ungünstigere Ernährung sei für die große Uebersahl an Knaben verantwortlich zu machen. Aber wir brauchen nur die früher gegebene Tabelle heranzuziehen, um sofort eines Besseren belehrt zu werden. Die frühere Tabelle nämlich steht in vollem Gegensatze zur zweiten. Dort treffen nur 2 Knaben auf 6 Mädchen.

Vereinigen wir beide Tabellen zu einem Ganzen, so sehen wir, daß die Graviditas extrauterina gleiche Geschlechtszahlen geliefert hat: es treffen 10 Knaben auf 10 Mädchen. Dies aber ist nahezu vollständig das normale Geschlechtsverhältnis.

Neue Reihen können Verschiebungen bringen; die beiden obigen Tabellen warnen sehr entschieden, auf kleine Zahlen ein großes Gewicht zu legen. Ich werde daher fortfahren, neues Material aus der Litteratur zu sammeln und künftiges zu beachten. Immerhin redet das vorläufige Ergebnis unserer Untersuchung viel eher der Theorie das Wort, das Geschlecht des Menschen sei ovarial bestimmt, als jener, die Graviditas extrauterina übe auf die Geschlechtsbestimmung einen merkbaren Einfluß aus.

Dorpat, 18. April 1900.

Nachdruck verboten.

Noch einmal das Wort „elastisch“ in der Bezeichnung eines Gewebes.

VON HERMANN TRIEPEL in Greifswald.

Eine Arbeit von Dr. HONKAMP-Berlin aus Dr. UNNA's dermatologischem Laboratorium zu Hamburg¹⁾, die sich gegen meinen Vorschlag wendet, das Wort „elastisch“ in der Bezeichnung eines Gewebes zu vermeiden, veranlaßt mich, noch einmal auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

Wenn man eine Reihe von Gegenständen in Gruppen einteilt und den einzelnen Gruppen Namen beilegt, so hat man dafür zu

1) HONKAMP, Ist es unwissenschaftlich, die Bezeichnungen „elastisches“ Bindegewebe und „Elastin“ beizubehalten? Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 29, No. 11, 1. Dec. 1899, p. 501.

sorgen, daß diese Namen sich auf Eigenschaften beziehen, die einzig und allein in jeder einzelnen Gruppe vertreten sind. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, steht der Name „elastisches“ Gewebe (oder Bindegewebe) vereinzelt da. Denn der Inhalt der Bezeichnung eines Gewebes paßt im Allgemeinen glücklicherweise nicht auch auf andere Gewebe; außer dem Muskelgewebe z. B. ist durchaus nicht etwa irgend ein anderes Gewebe musculös, oder außer dem Knochengewebe ein anderes knöchern. Elastisch dagegen sind die meisten, ja man kann mit gutem Gewissen sagen, alle Gewebe. Auf anderen Gebieten der beschreibenden Naturwissenschaften muß bei der Namensgebung genau dieselbe Forderung erfüllt sein, wenn anders die gewählten Bezeichnungen richtig und gut genannt werden sollen. So stehen den Wirbeltieren die Wirbellosen gegenüber, den Säugetieren die nicht säugenden Tiere. Außerhalb der Säugetiere findet man durchaus keine Species, die Mammorgane aufweist oder das Säugeschäft in irgend einer Weise ausübt.

Den Gedanken, daß alle Gewebe elastisch sind, und daß daher das Wort „elastisch“ in der Bezeichnung eines einzigen Gewebes nicht am Platze ist, habe ich in jeder der 3 Schriften von mir, die hier in Frage kommen¹⁾, ausgesprochen, allerdings nicht breiter ausgeführt, aber doch in 3 Fällen an den Eingang weiterer Erörterungen gestellt, so daß zu erwarten gewesen wäre, daß ein sonst so sorgfältiger Kritiker wie HONKAMP ihn bespricht. Das ist indessen nicht der Fall.

Es ist nach dem Gesagten schon als ein Zugeständnis an den bisherigen Sprachgebrauch aufzufassen, wenn man annimmt, das „elastische“ Gewebe bez. Bindegewebe solle so viel heißen wie „das in hohem Grade elastische“ oder besser „das bei Zugbeanspruchung in hohem Grade elastische“ Gewebe bez. Bindegewebe. Da hat sich nun gezeigt, daß die Vertreter der einen Richtung einen Körper bei Zugbeanspruchung in hohem Grade elastisch nennen, wenn er sich in hohem Grade verlängern läßt, ohne daß er die Fähigkeit verliert, nach Aufhören des Zuges seine ursprüngliche Gestalt wieder anzunehmen, d. h. wenn er eine besonders große Elasticitätsbreite besitzt (HIS, HONKAMP). Das ist genau dasselbe, was ich schon vor 3 Jahren im Anschluß an AUERBACH den Elasticitätsbegriff des gewöhnlichen Lebens genannt habe (Anat. Hefte, Bd. 10, p. 59). Nach der anderen Anschauung, die ich vertreten habe, ist einem Körper (ohne Rücksicht auf die Art der Beanspruchung) um so größere Elasticität zuzuschreiben,

1) TRIEPEL, Anat. Hefte, 1. Abt., Bd. 10, 1898, p. 70; Anat. Anz., Bd. 15, 1899, p. 301; ebenda p. 490.

je größer der elastische Widerstand ist, den er bei Einwirkung äußerer Kräfte leistet. Daß ich mit meiner Ansicht in unserer Wissenschaft nicht allein stehe, habe ich auch bereits erwähnt, indem ich auf Äußerungen der physiologischen Lehrbücher, sowie auf einen Ausspruch W. KRAUSE's hingewiesen habe (Anat. Hefte, Bd. 10, S. 61 u. 68); beiläufig sei noch erwähnt, daß auch E. WEBER die Elasticität des Muskels wegen der Kleinheit des elastischen Widerstandes als klein bezeichnet¹⁾.

Ein Teil der Angriffe HONKAMP's hat sich mittlerweile von selbst erledigt. Im März dieses Jahres ist eine größere Arbeit von mir erschienen²⁾, in der ich mich des Näheren mit der Elasticität des querstreiften Muskels beschäftige. Durch die Untersuchungen über diese, zu denen ich, wie ich mit Dank anerkenne, durch die vorjährigen Ausführungen von Herrn Geheimrat HIS angeregt worden bin, gelangte ich zu der Ueberzeugung, daß die Ansicht, die ich bisher von der Thätigkeit der Muskeln hatte, irrtümlich war; ich war nämlich mit E. WEBER der Meinung, daß der Vorgang der Contraction als elastische Erscheinung aufzufassen sei, glaube aber nunmehr, daß das „WEBER'sche Gesetz“ unhaltbar ist. HONKAMP wirft mir nun vor, ich „verwechselte“ Contractilität und Elasticität (p. 507); da die Angelegenheit in der genannten Arbeit von mir ausführlich besprochen worden ist, und da sie außerdem für die Grundfrage keine Bedeutung besitzt, so braucht sie an dieser Stelle nicht von neuem erörtert zu werden. Die Arbeit HONKAMP's konnte in meiner zuletzt erwähnten Arbeit noch nicht berücksichtigt werden, da ich sie erst kennen lernte, als diese bereits zum Druck fertiggestellt war.

Das Wesentliche, was HONKAMP gegen meine Auffassung von Elasticität vorbringt, ist nicht neu, es ist bereits vor einem Jahre von HIS auseinandergesetzt worden. HONKAMP glaubt wie HIS, die Größe der Elasticität müsse nach der Elasticitätsbreite bemessen werden. Man sieht, es handelt sich um einen Principienstreit, und ich kann nur zur Unterstützung meiner Auffassung auf das wiederum hinweisen, was ich in meinen bisherigen Arbeiten ausgeführt habe. Die bisherige Terminologie ist, wie ich selbst zur Genüge erfahren habe, bei physikalischen Untersuchungen und theoretischen Erwägungen im höchsten Grade hinderlich, u. a. deswegen, weil sie sich auf einen Sprachgebrauch stützt, der nicht consequent durchgeführt ist (s. u.).

1) E. WEBER, Art. Muskelbewegung in WAGNER's Handwörterb. d. Physiol., Bd. 3, Abt. 2, p. 108, 109 u. a. m.

2) TRIEPEL, Die Elastizität des gelben Bindegewebes und der querstreiften Muskulatur. Anat. Hefte, Bd. 14, 1900, p. 317.

HONKAMP sagt wörtlich, er halte es für ratsam, sich „denjenigen Physikern anzuschließen, deren Definition von Elasticität die elastische Breite in den Vordergrund rückt“ (p. 504). An welche Definitionen von Elasticität er hierbei denkt, sagt HONKAMP leider nicht; jedenfalls halte ich das Anempfohlene durchaus nicht für ratsam; denn bei elastischen Erscheinungen sind die auftretenden Kräfte doch schließlich die Hauptsache, und die elastische Breite ist nur gleichsam der Rahmen, innerhalb dessen die Erscheinungen sich zeigen.

HONKAMP empfiehlt sodann, bei der Beschreibung der Elasticität eines Körpers sich immer eines gewissen Wortreichtums zu bedienen (p. 504). Man könne sagen, ein Körper zeige „ein größeres Elasticitätsmaß oder einen größeren elastischen Widerstand bei gleichen Formveränderungen, etwa bei Verlängerung um eine gleiche Strecke“ als ein anderer. Man könne andererseits sagen, der eine Körper zeige „bei gleicher Gewichtszulage“ (sic) „eine größere Elasticitätsbreite bei seiner Streckung als der andere“. Vorher heißt es: „man kann nicht einfach sagen, ein Körper ist elastischer als der andere“. In diesem Satze ist eigentlich ein Zugeständnis enthalten, wie ich es mir nicht schöner wünschen könnte (man vergl. meine eingangs gemachten Ausführungen).

HONKAMP bemängelt fernerhin die Frage, die ich an Laien richtete, ob nämlich Kautschuk oder Elfenbein elastischer sei; beide Körper seien nicht mit einander vergleichbar, bei Kautschuk denke man vorzugsweise an Zugelasticität, bei Elfenbein an Druck- und Biegunge-elasticität (p. 505 u. Anm.). Demgegenüber ist zu bemerken, daß es doch wohl denkbar ist, daß eine Frage, wie die genannte, die Vorstellung eines Radirgummi hervorruft, dann sind beide Körper sofort vergleichbar. Wenn in anderen Fällen die Frage nur den Gedanken an einen Gummifaden oder Gummischlauch wachruft, so ist gerade die Verlegenheit sehr bemerkenswert, in die sie physikalisch ungeschulte Personen zu versetzen vermag; diese sind eben nur zu geneigt, die Größe der Elasticität eines Körpers bei Zugbeanspruchung nach der Elasticitätsbreite, bei Druckelasticität dagegen nach dem elastischen Widerstand zu beurteilen, also inconsequent zu verfahren.

Weiterhin muß ich durchaus die Behauptung aufrecht erhalten, daß es ein Endziel biologischer Forschung ist, das physikalische Verhalten der Gewebe im lebenden Organismus kennen zu lernen. Die physikalische Untersuchung der Gewebe außerhalb des Organismus ist nur ein Notbehelf, ohne den man nicht zum Ziele gelangen kann. HONKAMP dagegen sagt (p. 507): „Vom Verhalten im lebenden Or-

ganismus kann man niemals sicher auf die physikalischen Eigenschaften schließen, da die physikalischen und physiologischen Erscheinungen viel zu complicirte Verkettungen zeigen, als daß man ihre Gebiete gegen einander abgrenzen könnte. Für eine exacte Forschung ist es deshalb besser, ganz davon abzusehen und sich auf das physikalische Experiment zu beschränken.“ Als ob Physik und Physiologie ganz grundverschiedene Wissenschaften wären!

Daß fernerhin collagenes Bindegewebe eine sehr geringe Elasticitätsbreite hat, geht thatsächlich, wie HONKAMP berichtet (p. 508), aus meinen Versuchen hervor. Daß aber nach denselben Versuchen seine Elasticitätsbreite zu gering erscheinen muß, folgt daraus, daß, wie ich gezeigt habe, im Lebenden Verlängerungen von Sehnen wieder ausgeglichen werden, die ebenso groß sind wie jene, die im Versuch eine bleibende Dehnung zurückließen. Dieser von mir gezogene Schluß scheint von HONKAMP irrthümlich ausgelegt worden zu sein, sonst wäre es nicht möglich, daß er folgenden Satz schreibt: „Die Beweisführung durch das physikalische Experiment ist zu gut, als daß TRIEPEL sie jetzt nachträglich durch eine noch so complicirte Rechnung erschüttern könnte“. Uebrigens ist die von mir angeführte Rechnung (Anat. Anz., Bd. 15, p. 491 — nur diese kann gemeint sein) nichts weniger als complicirt, jemand, der sie nachrechnet, wird mir das sicher bestätigen. Fernerhin muß ich mich gegen die Bemerkung HONKAMP'S verwahren: „Uebrigens ist diese Richtung uncontrollirbar, weil TRIEPEL nicht den Weg angiebt, auf dem er zu seinem Resultate gelangt ist.“ An der erwähnten Stelle habe ich zwei Citate aus der Litteratur aufgeführt, durch die der von mir betretene Weg genügend klargelegt worden ist.

Zu den folgenden Ausführungen HONKAMP'S (p. 508 u. 509) möchte ich bemerken, daß ich es für statthaft halte, das Wort „Dehnbarkeit“ neben „Ausdehnbarkeit“ zu gebrauchen, auch wo es sich um sogenannte elastische Dehnungen handelt, zumal dann, wenn es nach dem Zusammenhang nicht zweifelhaft sein kann, was gemeint ist.

Am Schluß seiner Arbeit (p. 509) führt HONKAMP zwei Sätze von mir an, von denen er, wie das verbindende Wörtchen „während“ zeigt, anzunehmen scheint, daß sie sich widersprechen. Ich habe mich nämlich einmal dahin geäußert (Anat. Hefte, Bd. 10, p. 4), das sogenannte „elastische“ Bindegewebe sei eine Gewebsart, die, „wie der Augenschein lehrt, dem lebenden Körper hauptsächlich durch ihre physikalischen Eigenschaften nützt“, und habe später gesagt (l. c. p. 70), „nur der naive Beobachter kann behaupten, daß beim elastischen Bindegewebe die elastischen Eigenschaften mehr als bei anderen Geweben aus der Reihe der Bindesubstanzen auffielen oder gar nützten“. Beide

Sätze halte ich in ihrem ganzen Umfange aufrecht. Einen naiven Beobachter muß man doch wohl einen solchen nennen, der nur das für wichtig hält, was er beim ersten Blicke sieht, dagegen diejenigen That-sachen unbeachtet läßt, zu deren Erkenntnis nicht allein die grobe sinnliche Wahrnehmung genügt, sondern auch ein Denkproceß nötig ist. Es ist natürlich ganz unmöglich, zu sagen, bei welchem Gewebe die elastischen Eigenschaften am nützlichsten sind. Es würde übrigens wahrscheinlich niemanden gleichgiltig sein, wenn bei ihm irgend ein Gewebe aus der Reihe der Bindesubstanzen etwas von seiner Elasticität einbüßte; wohin es z. B. führt, wenn der Knochen die Vollkommenheit seiner Elasticität verliert, erkennt man deutlich genug an den geschwungenen Formen der Knochen rhachitischer Kinder. HONKAMP thut nun Herrn Geheimrat HIS bitter Unrecht, wenn er von ihm sagt, daß er die von mir als naiv bezeichnete Behauptung vertrete. Denn der von HIS geschriebene Satz, den HONKAMP citirt: „Das, was das elastische Gewebe zu leisten hat, leistet es in der That vermöge seiner Elasticität“ (Anat. Anz., Bd. 15, p. 363), besagt doch sicher etwas ganz anderes.

Von den Ausführungen HONKAMP's berührt nur ein Teil den Kern der Sache, und ich glaube nicht, daß es dem Verf. gelungen ist, von seiner Auffassung von Elasticitätsgröße zu zeigen, daß sie besser als die meine ist, daß sie richtig und einwandfrei ist. Selbst wenn HONKAMP ein derartiger Nachweis noch gelingen sollte, so wäre noch der weitere Nachweis zu führen, daß es logisch unbedenklich ist, von „dem elastischen“ Gewebe bez. Bindegewebe zu sprechen, wenn es neben der so bezeichneten Gewebsart noch andere elastische Gewebe giebt.

Bücherbesprechungen.

Biographisches Lexikon hervorragender Aerzte des neunzehnten Jahrhunderts. Mit einer historischen Einleitung. Herausgeg. von Prof. Dr. J. Pagel in Berlin. Mit etwa 600 Bildnissen. Berlin und Wien, Urban und Schwarzenberg, 1900. 1.—4. Lief. (= I. Abt.), 5.—8. Lief. (= II. Abt.). Preis d. Abt. 4 M. 80 Pf. = 5 Kr. 76 H. — Vollständig in etwa 20 Lief. oder 5 Abt., Preis 24 M.

An Stelle einer anfangs geplanten 2. Auflage des sechsbändigen „Biographischen Lexikon der hervorragenden Aerzte aller Zeiten und Völker“, herausgegeben von GURLT, HIRSCH, WERNICH (1884—1888), läßt die Verlagsbuchhandlung Urban und Schwarzenberg unter Redaction von J. PAGEL ein Biographisches Lexikon von Aerzten des neunzehnten Jahrhunderts erscheinen.

Wie das frühere Werk enthält auch dieses kurze Vitae und Opera nicht nur der Aerzte im engeren Sinne, der Praktiker, sondern auch der Theoretiker, der Anatomen (Histologen, Embryologen, ja Zoologen), Physiologen und Pathologen, und dürfte deshalb auch den Leserkreis dieser Zeitschrift näher interessiren. Als Beispiele seien die in der ersten Abteilung (A—C, Anfang D) vorkommenden Namen von Anatomen hier genannt: P. ALRECHT, ARNOLD (Vater und Sohn), L. AUERBACH, K. E. v. BAER, BALLOWITZ, BARDELEBEN, BARFURTH, BARKOW, BECHTEREW, BENDA, VAN BENEDEN, BENEKE sen., BIDDER, BIESIADECKI, BISCHOFF, BIZZOZERO, BLANCHARD, BOLL, BONNET, BOEN, BOWMAN, BRAUNE, BROCA, BROESIKE, BRÜCKE, v. BRUNN, BUDGE, BUGNION, CALORI, CLARK, COHNHEIM, CORTI, DEITERS. Vermißt werden Namen wie APÁTHY, W. BIEDERMANN, R. Y CAJAL, CHIEVITZ, CUNNINGHAM, — vielleicht kommen sie noch im Nachtrage. — Bisher sind 2 Abteilungen fertig, der Rest soll bis Ende d. J. (1900) erscheinen.

Eine sehr dankenswerte und interessante Zugabe sind die nach Originalphotographien ausgeführten Bildnisse, die fast sämtlich wohl gelungen, zum Teil sprechend ähnlich sind. Ihre Zahl soll etwa 600 betragen. Man hat ja sehr oft den Wunsch, zu wissen, wie dieser oder jener berühmte Vorgänger, wie Autoren, mit denen man derselben oder aber verschiedener Ansicht ist, aussehen, — vielleicht würde manche persönliche Polemik vermieden, wenn man sich persönlich sieht und ausspricht, — vielleicht auch schon, wenn man erfährt, daß der Gegner gar nicht so schlimm aussieht, wie er nach seinen Schriften zu sein scheint. Manchem der Collegen werden aber auch beim Durchblättern dieses biographischen Lexikon frohe und wehmütige Erinnerungen an lebende und dahingeschiedene Männer unserer Wissenschaft auftauchen, denen man auf Congressen oder sonst wo begegnet ist.

Es soll besonders betont werden, daß die nichtdeutschen Autoren im Allgemeinen wohl relativ ebenso zahlreich vorkommen wie die deutschen, — wenn auch die in der Nähe befindlichen Dinge und Menschen größer erscheinen als entferntere — eine Einschränkung oder Umkehrung des alten Satzes vom Propheten, die ja in neuerer Zeit vielfach beobachtet wird.

Taschenbuch der mikroskopischen Technik. Kurze Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Gewebe und Organe der Wirbeltiere und des Menschen unter Berücksichtigung der embryologischen Technik. Von **Alexander Böhm** und **Albert Oppel**, mit einem Beitrag (Rekonstruktionsmethoden) von **G. Born**. 4. durchgesehene und vermehrte Auflage. München, R. Oldenbourg, 1900. VI, 240 pp. kl. 8°. 2 Abbildungen. Preis 4 M.

Diese vierte Auflage des kleinen praktischen Taschenbuches der mikroskopischen Technik von **BÖHM** und **OPPEL** enthält der dritten, 1896 erschienenen Auflage gegenüber eine Reihe von Verbesserungen und Zusätzen. So sind **P. MAYER's** neue, auf theoretische Erwägungen und praktische Erfahrungen basirende Färbemethoden (Karminsäure etc.) aufgenommen, **ALFRED FISCHER's** Werk über Protoplasma im Sinne der Mahnung zur Vorsicht bei Fixirung und Färbung berücksichtigt —

und last not least hat BORN seine bewährten Reconstructions-Methoden selbst dargestellt. — So wird dieses Taschenbuch, das ausschließlich Technik, keine Histologie enthält, neben größeren Werken derart gewiß auch fernerhin seinen Platz behaupten, zumal es auch höheren Ansprüchen, insbesondere nach der litterarischen Seite durch ein sehr vollständiges Litteraturverzeichnis (ein Druckbogen) gerecht wird. B.

Personalia.

Greifswald. Die am hiesigen anatomischen Institute neu begründete Prosectorstelle ist Herrn Dr. HERMANN TRIEPEL übertragen worden.

Anatomische Gesellschaft.

In die Gesellschaft sind eingetreten die Herren Prof. Dr. J. A. JANSSENS, Institut CARNOY, Löwen — und Prof. Dr. A. VON SMIRNOW, Histolog. Laboratorium, Kaiserl. Universität Tomsk (Westsibirien).

*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 8. Juni 1900.

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.

XVII. Band.

— 2. Juli 1900. —

No. 24 und 25.

INHALT. Aufsätze. **J. Kollmann**, Ueber die Entwicklung der Placenta bei den Makaken. Mit 6 Abbildungen. p. 465—479. — **Paul Laaser**, Die Entwicklung der Zahnleiste bei den Selachiern. Mit 8 Abbildungen. p. 479—489. — **H. Hoyer**, Zur Histologie der capillaren Venen in der Milz. Mit 2 Abbildungen. p. 490—497. — **Fr. Kopsch**, Homologie und phylogenetische Bedeutung der KUPFFER'schen Blase. p. 497—509. — **Adolfo Calef**, Studio istologico e morfologico di un' appendice epiteliale del pelo nella pelle del *Mus decumanus* var. *albina* e del *Sus scropha*. Con 4 figure. p. 509—517. — **Julius Arnold**, Die Demonstration der Nervenendausbreitung in den Papillae fungiformes der lebenden Froschlunge. p. 517—519. — **J. A. Janssens**, Rapprochements entre les cinèses polliniques et les cinèses sexuelles dans le testicule des Tritons. Avec 10 figures. p. 520—524. — **Feinberg**, Erwiderung auf den Artikel von ZETTNOW in No. 21 und 22 dieser Zeitschrift. p. 524—527. — **K. v. Bardeleben**, Bücherbesprechung. p. 527—528. — Druckfehlerberichtigung. p. 528. — Litteratur. p. 97—112.

Aufsätze.

Nachdruck verboten.

Ueber die Entwicklung der Placenta bei den Makaken.

Von **J. KOLLMANN** (Basel).

Mit 6 Figuren.

Manche Vorgänge der Entwicklung der Placenta sind bei den Makaken durchsichtiger als bei dem Menschen oder bei jenen Säugtieren, die wir sonst mit Erfolg zur Untersuchung heranziehen. Vor allem sind lehrreich Bau und Beschaffenheit der Zotten und ihre Beziehungen zu der Decidua basalis. An den zwei von mir beobachteten Uteri ist die Chorionblase abgeplattet und vollkommen

glatt mit Ausnahme einer kleinen Stelle an einem der Pole. Es ist keine Anlage für die Entstehung einer Decidua reflexa zu bemerken, wie schon SELENKA (99) mitgeteilt hat, denn erst bei den Anthropoiden tritt eine solche auf. Die Chorionblase liegt also in dem Cavum uteri und ist nicht in die Tiefe der Schleimhaut eingebettet, dies beweist u. a. die Art ihrer Verbindung: die Zotten haften mit ihren verzweigten Ausläufern an der Oberfläche der Decidua. Das läßt sich um so leichter erkennen, weil nur eine kleine Stelle der Chorionblase mit der Uterusoberfläche Berührung hat. Dieses Verhalten ist aus der Fig. 1 ersichtlich. Sie zeigt schematisch die Chorionblase und die

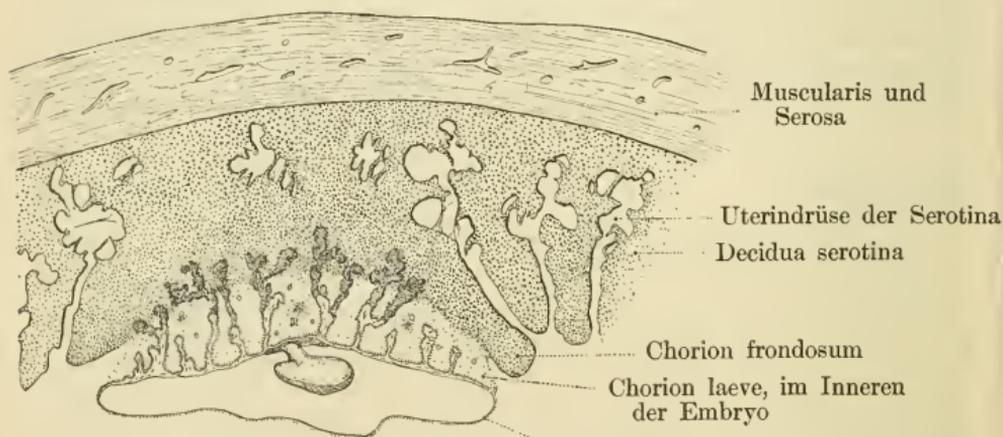


Fig. 1. Schnitt durch die kuchenartige Anschwellung in dem Uterus einer trächtigen Makakin, vielleicht der 8. Tag der Befruchtung. Halbschematisch. Bl Blutextravasat.

Art ihrer Befestigung an der Decidua¹⁾ nach einem Durchschnitt durch die Uteruswand in der Mitte der Embryonalanlage. Von der Fläche gesehen stellt sich die ganze Anlage eigenartig dar, als eine platte, kuchenförmige Schwellung von 5 mm Durchmesser, die über die Ebene der Schleimhaut hervorragt und folgende Einzelheiten aufweist: An der freien Oberfläche befindet sich in der Mitte ein bläschenförmiges, längliches Säckchen frei in der Uterushöhle, es ist ein Teil des Chorion laeve (Fig. 2), von dessen Stiel drei seichte Rinnen nach dem Rande hin verlaufen. Nach Wegnahme des Chorion laeve erscheint in der Vertiefung der von der Mitte ausgehenden Rinnen der Embryo (Fig. 3).

Die platte, kuchenförmige Schwellung, auf der der Embryo aufliegt, besteht, wie schon die Fig. 1 vermuten läßt, aus zwei verschiedenen

1) Eine „Ventroplacenta“, wie sie SELENKA (92) bei den Makaken ebenfalls gesehen hat, ist bei diesen, von mir beobachteten Chorionblasen noch nicht entwickelt. Vielleicht wäre sie überhaupt ausgeblieben, wie dies öfters vorkommen soll.

Schichten, der Decidua basalis = Placenta uterina in einem primitiven Zustande, und aus der Anlage der Placenta foetalis (Fig. 1). Die primitive Placenta uterina enthält einzelne Drüsen mit deutlichem Cylinder-epithel zwischen dem Decidualgewebe, das Deciduazellen und Blutgefäße enthält (Fig. 4), und die in die Decidua basalis bereits einge-

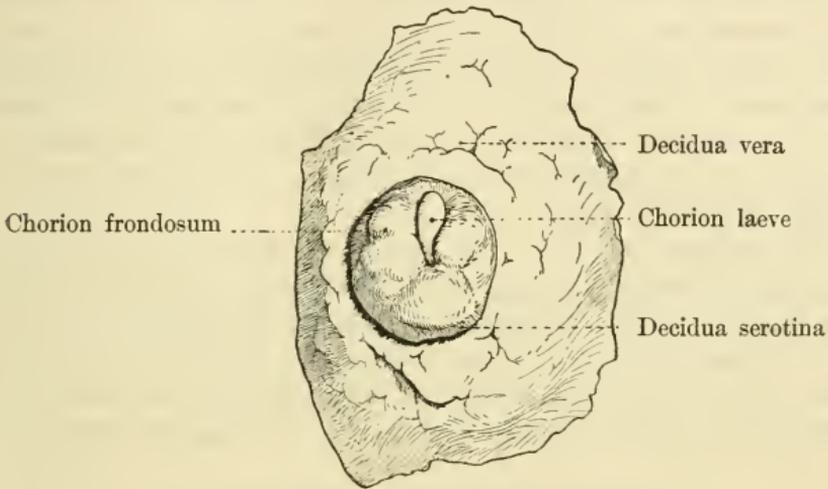


Fig. 2. Kuchenförmige Anschwellung auf der Decidua vera der trächtigen Makakin No. 1, in der Mitte mit dem spitzblasigen Chorion laeve. 3mal vergrößert. Vergl. Fig. 3 ohne Chorion laeve.

drungenen Zottenenden, welche sich dort verästeln (Figg. 1 u. 4). Das Chorion frondosum enthält Chorionzotten auf allen Stufen der Entwicklung, die mit einer ansehnlichen Epithelschicht bedeckt sind. Nicht alle Zotten enthalten im Inneren schon einen Mesodermkegel, viele sind vorerst nur aus Epithel gebaut, namentlich ist dies in der Nähe des Randes der Fall. Es lassen sich also einfache und zusammengesetzte Zotten neben einander beobachten. Die einfachsten bestehen bei den Makaken aus kegelförmigen Erhebungen, die nur aus Zellen bestehen (Fig. 4 †). Sie stehen noch in keinerlei Verbindung mit der Decidua. Dringt nun später das Mesoderm (Serosa) in die Zotte ein, dann bilden die Zellen der Chorionblase, die dem primären Ektoderm entstammen, einen Epithelmantel; unterdessen vermehren sich die Zellen stark, wobei der Mantel aus 2—3 Schichten besteht, die nicht streng von einander abgegrenzt sind. Der Zottenmantel zeigt die Form eines Syncytiums, in welchem Zellengrenzen fehlen und die Kerne in die Protoplasmamasse eingelagert sind. Mitosen sind häufig, die Kerne klein (8μ). Bei weiterer Entwicklung treten nach und nach in dem Epithelmantel zwei verschiedene Zellschichten auf. Wie dies im Einzelnen sich gestaltet, läßt sich hier

nicht ausführen, ist zunächst auch von keiner Bedeutung, ich constatire nur das Factum, daß ursprünglich völlige Gleichheit unter den Zellen herrscht, daß aber die spätere doppelte Schicht verschiedenes Aussehen hat. Die eine der Schichten ist dann hell, und die Kerne sind in ihr blaß, es ist dies die in der menschlichen Embryologie als Deckschicht¹⁾ bezeichnete Lage (Fig. 5); die andere, unmittelbar auf dem Mesodermkegel ruhende Lage möge die Schicht der LANGHANSschen Zellen²⁾ heißen. Sie bilden eine dunkle Lage, mit stärker hervortretenden Kernen. Diese beiden Schichten kommen in derselben Form auch bei dem Menschen vor, und ich will gleich bemerken, daß sie auch auf die nämliche Weise entstehen, wie dies eben von den Makaken mitgeteilt wurde.

Bei den Makaken tritt die helle Deckschicht nicht im ganzen Bereich einer Zotte sofort auf, sondern zunächst an kleinen umschriebenen Stellen. Diese vergrößern sich mehr und mehr, und später dehnt sich dann die helle Schicht über größere Strecken aus. Dieser Proceß spielt sich in der nämlichen Weise auch an der Chorionblase selbst ab, nicht bloß an den Zotten (Fig. 5). Das ist eine wichtige

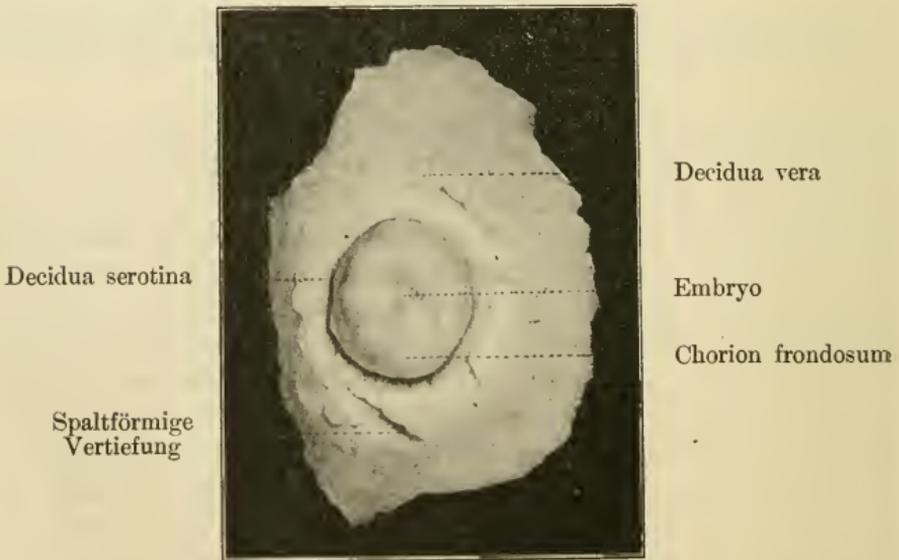


Fig. 3. Kuchenförmige Anschwellung auf der Decidua vera der trächtigen Makakin No. 1 nach Wegnahme des Chorion laeve (s. Fig. 2). Die helle Stelle im Centrum der Embryo. 3mal vergrößert.

- 1) Synonyma = Syncytium der Zotte.
- 2) Synonyma = Zottenektoderm, Zellschicht.

Thatsache, welche beweist, daß diese doppelte Epithelschichte keine Erscheinung darstellt, die nur an den Zotten vorkommt, denn an zottenfreien Stellen der Chorionblase, im Bereich des Chorion laeve oder an den Strecken der Chorionblase zwischen der Basis der Zotten ist sie ebenfalls zu finden (Fig. 5). Gerade dort, wo noch keine directe Berührung mit der Decidua basalis auf dieser Entwicklungsstufe stattgefunden hat, sind dennoch die beiden Schichten vorhanden. Es ist offenbar, die beiden Schichten haben gleiche Herkunft, beide sind Derivate des Chorionektoderms.

Dieses Verhalten der Zotten beschränkt sich nicht auf die ersten Anfänge der Placenta der Makaken, sondern auf die ganze Lebensdauer dieses Organs. Ich besitze zwar hierüber keine persönlichen Erfahrungen, aber eine Dissertation, die unter der Leitung KUPFFER'S durch MÜLLER (90) ausgeführt wurde, hat an der Placenta einer Meerkatze die beiden Schichten beschrieben und abgebildet. Die Figur ist so charakteristisch, daß sofort die embryonalen Verhältnisse bei dem Menschen dabei in die Erinnerung treten. Zur Vergleichung der Anordnung dieser Schichten bei den Makaken gebe ich die Abbildung einer Zottenstrecke des 6-wöchentlichen menschlichen Embryo (Fig. 6). Die Uebereinstimmung der Deckschicht und der LANGHANS'Schen Zellen ist bei dem Affen wie bei dem Menschen unverkennbar; in dieser Beziehung herrscht völlige Uebereinstimmung der Organisation und die Entstehungsgeschichte der beiden Lagen bei den Makaken darf nach meiner Ansicht als das Vorbild der Entstehungsgeschichte der beiden Zellenlagen auch bei dem Menschen angesehen werden¹⁾.

Nach den obenerwähnten Vorgängen bei den Makaken ist es also unmöglich, den beiden Schichten verschiedenen Ursprung zuzuschreiben, denn dort geht unzweifelhaft die eine aus der anderen hervor, und es ist schon deshalb mit Sicherheit anzunehmen, daß sich der Proceß in derselben Weise auch bei dem Menschenembryo abspiele. Für den Menschenembryo ist aber diesen beiden Schichten verschiedene Herkunft zugeschrieben worden. Viele Forscher sind der Ansicht, die

1) An einer Stelle sind an der Fig. 6 die beiden Schichten: die Deckschicht und diejenige der LANGHANS'Schen Zellen verändert. Es ist ein cylindrischer Auswuchs entstanden, an dessen Herstellung sich lediglich das Zottenektoderm und nicht auch das Mesoderm beteiligt hat. Das Ende dieses langgestreckten Cylinders hat die Eigenschaften einer Riesenzelle, wie sie in großer Zahl und in den verschiedensten Formen zwischen den Zotten gefunden werden. Die cylindrische Wucherung löst sich an der Abgangsstelle mit der Zotte ab. Die deutlichen Spuren sind bereits zu erkennen, denn die Abgangsstelle ist durchsichtiger als der übrige Teil und wie in der Auflösung begriffen.

Deckschicht sei mütterlichen Ursprungs, und zwar sollte sie bald von Zellen der Decidua, bald von jenen der Uterindrüsen geliefert werden (GOODSIR, W. TURNER, ERCOLANI, JASSINSKI, HEINRICIUS, SELENKA, KOSSMANN, MERTTENS (94), MARCHAND (98) u. A.). Dabei nehmen einige eine Mittelstellung ein, insofern sie der Ansicht sind, daß es sich bei der Herstellung der Deckschicht bald um fötale Zellen handle, bald auch um mütterliche, die zu Grunde gehen sollen. Angesichts der eben geschilderten Entwicklung dieser Schicht bei den Makaken können solche Meinungen kaum länger festgehalten werden, weil es sich Schritt für Schritt verfolgen läßt, wie die obere Schicht aus der

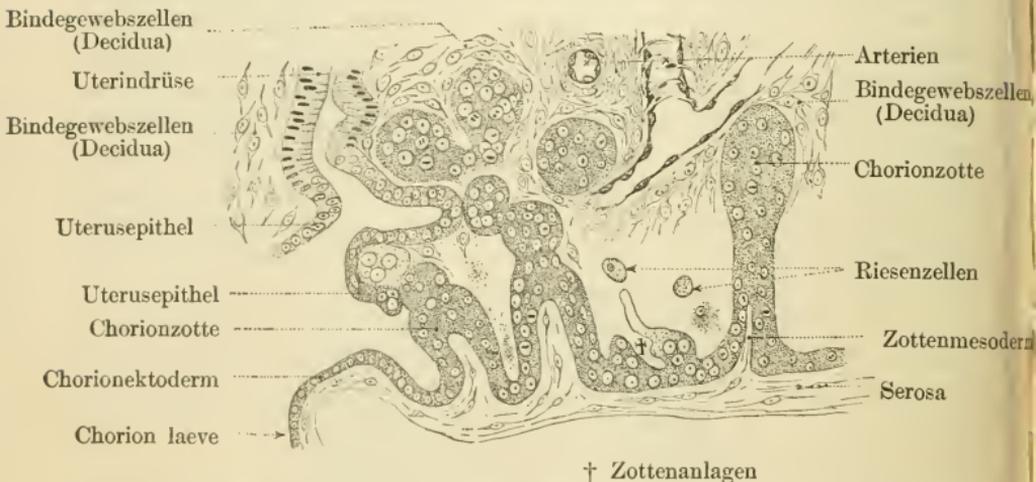


Fig. 4. Placenta foetalis, von der Placenta uterina wurde nur die angrenzende Schicht aus dem Uterus der Makakin No. 1 mit abgebildet. Das Epithel der Chorionzotten zeigt noch keine Differenzierung in LANGHANS-Zellen und Deckschicht. Vielleicht 8 Tage nach der Befruchtung. 300mal vergrößert.

unteren hervorgeht. Ich nehme also mit LANGHANS (77, 82), KOELIKER, LEOPOLD, KASTSCHENKO (85), MINOT (89, 94), DUVAL, HOFMEIER, HART und GULLAND, HIS (97) u. A. an, daß auch die Deckschicht fötalen Ursprungs sei wie die LANGHANS'schen Zellen, und setze hinzu, daß beide Schichten von dem primären Ektoderm abstammen. Die Herkunft der LANGHANS'schen Zellen aus dem Zottenmesoderm ist sicher auszuschließen. Ich will mich hier auf eine Beweisführung nicht einlassen, die übrigens in der oben gegebenen Darstellung schon enthalten ist, denn die Zellen der Chorionzotten sind früher da als ihr Mesoderm. Wichtiger scheint mir die folgende Erwägung: die auffallenden Unterschiede in der Deutung der Herkunft des Zottenepithels rühren wohl oft von physiologischen Vorstellungen her. Das

scheint namentlich daraus hervorzugehen, daß die Schilderung des thatsächlichen Verhaltens zumeist übereinstimmt, während doch die Deutung verschieden ist. So ist z. B. MARCHAND's Beschreibung (98) eines ungefähr 10—12 Tage alten menschlichen Eies von der Größe einer Erbse in Bezug auf die Beschaffenheit der Schichten vollkommen zutreffend, er beschreibt die LANGHANS'sche Zellschicht, die Deckschicht und sogar den Borstenbesatz, den KASTSCHENKO und VON KUPFFER (88) an der Deckschicht gesehen und dessen eine Form, als Punkte ich in Fig. 6 abgebildet habe. Die Uebereinstimmung in der Schilderung des thatsächlichen Verhaltens ist also sehr groß, sie reicht bis in die feinsten Einzelheiten hinein und doch ist dabei die Deutung höchst verschieden¹). Sobald die Embryologie der Placenta und zwar nur diese zum Worte kommt, wird die Entscheidung stets dahin gehen, daß an den Chorionzotten ein mütterliches Epithel fehlt, daß beide Schichten lediglich fötalen Ursprung haben.

Wenn ich diesen Satz mit solcher Zuversicht aufstelle, so rührt dies davon her, daß sich meine Erfahrungen nicht bloß auf den Makaken-, sondern auch auf den Menschenembryo und seine Chorionzotten erstrecken. Wie bei dem Affen, so ist auch bei dem Menschen die Herkunft der Deckschicht von Zellen der Decidua oder von Zellen der Uterindrüsen auszuschließen, weil die Decidua in den ersten Wochen gar nicht so dicht an die Zottenbasis und an die Chorionblase herangerückt ist. Selbst bei den Eiern von 6 mm Durchmesser, um mit den kleinsten zu beginnen, ist dies nicht der Fall. Denn zwischen dem äußeren Umfange des Eies und der Decidua capsularis besteht ein Raum, der $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ mm breit ist und der von Chorionzotten durchsetzt wird (von einem Makaken dargestellt in Fig. 1). In diesem Raum muß man schon aus physikalischen Gründen eine Lymphe voraussetzen, in der sich zerstreute Zellen lymphoider Natur, ferner rote Blutkörperchen und Riesenzellen finden.

Dieser Raum, auf den neuerdings HIS (97) und PALADINO (99) mit besonderem Nachdruck hingewiesen haben, den auch LANGHANS beobachtet hat, der überdies auf allen guten Abbildungen der Fruchtkapsel und ihres Inhaltes zu finden ist, kommt auch noch auf älteren Stufen vor. Ich fand ihn an einem Eiling der dritten Woche, und dennoch bestand schon eine doppelte Zellenlage an den Chorionzotten

1) In meinem Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte, Jena 1898, habe ich mich, auf physiologische Erwägungen hin, verleiten lassen, die Deckschicht als mütterliches Epithel anzusprechen. Allein das thatsächliche Verhalten ist mit dieser Deutung unvereinbar. Beide Schichten sind embryonal.

auch in jenem Bereich, wo noch keine Berührung mit der Decidua hergestellt war. Das Verhalten war dabei insofern noch besonders lehrreich, als die Differenzierung an manchen Stellen in zwei Schichten sich eben im Gange befand und sich also die Entstehung der Deckschicht [im Anschluß an die LANGHANS'schen Zellen bei dem Menschen ebenso deutlich beobachten ließ wie bei den Makaken: zwei dicht an einander liegende Kernlager von gleicher Beschaffenheit waren an anderen Stellen in eine helle und eine dunkle Lage differenziert.

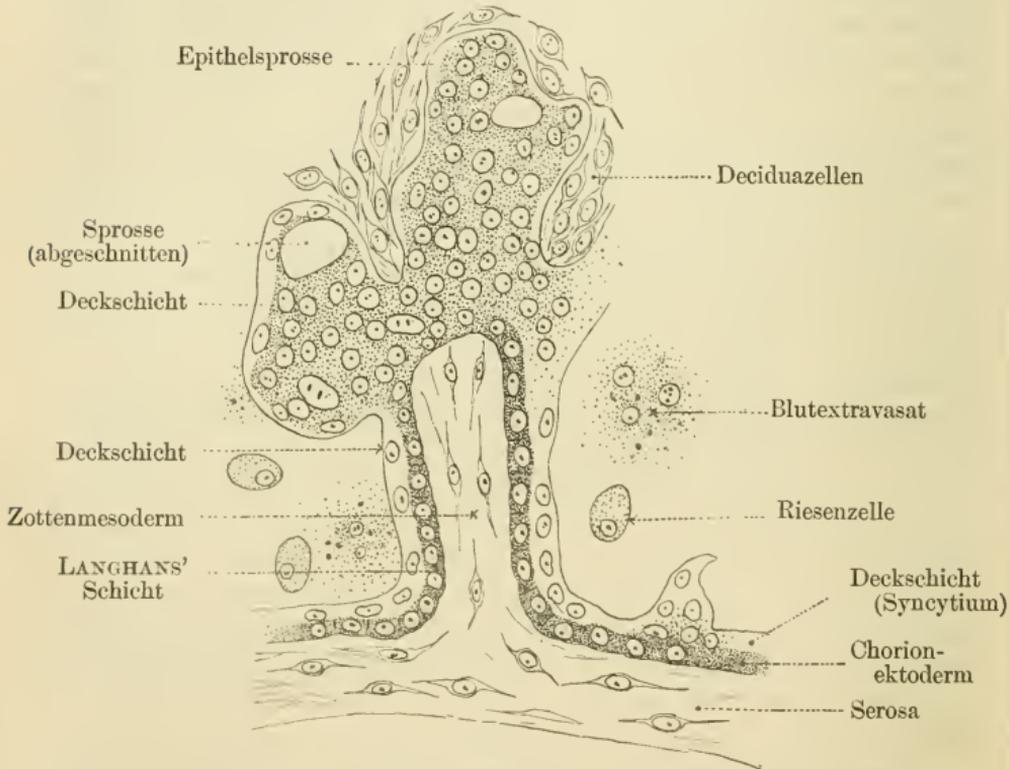


Fig. 5. Chorionzotte in Zusammenhang mit der Chorionblase der Makakin No. 2. Das Epithel der Chorionzotten in zwei Schichten differenziert. Vielleicht 9 Tage nach der Befruchtung. 500mal vergrößert.

Eine Chorionblase aus der 6. Woche zeigte in allen Einzelheiten das von LANGHANS, KASTSCHENKO, MINOT und STÖHR abgebildete Verhalten, also zwei Zellschichten, verschieden im Aussehen, verschieden im Verhalten gegen Farbstoffe und dennoch derselben Herkunft, weil sich Schritt für Schritt verfolgen läßt, wie eine Schicht aus der anderen hervorgeht, von der Chorionblase, die nur 6 mm groß ist, bis zu derjenigen, die 20 mm im größten Durchmesser aufweist.

In keinem dieser Fälle ließ sich irgend ein Zeichen finden, daß die Deckschicht der Chorionzotten von den Deciduazellen geliefert werde.

Was die Uterindrüsen betrifft, die ebenfalls bei dem Menschen als Quelle der Deckschicht bezeichnet wurden, so ist das Epithel in den Drüsen völlig unverändert als eine einfache Lage mäßig hoher Zellen gefunden worden. Aber auch ohne dieses Verhalten scheint es mir sehr schwer, wenn nicht unmöglich, den Nachweis zu liefern, wie denn die Zellen der Uterindrüsen auf die Oberfläche der Zotten gelangen sollten. Sie sind zu jener Zeit, in der die Deckschicht bereits vollständig entwickelt ist, in gar keinem directen Zusammenhang mit den Zotten, manche kommen höchstens mit den Spitzen der Zotten in Contact, aber gerade dort findet sich keine Deckschicht, sondern nur runde Zellen, während dort, wo die Deckschicht vorkommt, keine Drüsen vorhanden sind. Ueberdies ist an den Drüsenepithelien nichts nachzuweisen, was auf irgend eine Production hindeuten würde, um die Zotten mit einer Zellschicht zu bedecken. Endlich hat ROMITI (99) jüngstens gezeigt, daß in dem schwangeren Uterus die Drüsenepithelien niemals verschwinden, sondern selbst um die Zeit der Reife zu finden sind, sobald das Object nur frisch genug fixirt und conservirt ist. Das Drüsenepithel verschwindet also nicht etwa aus den Drüsen, um seine Rolle auf den Chorionzotten fortzusetzen, sondern es bleibt im Inneren der Drüsen erhalten.

Nach dem eben Gesagten sind also auch die Uterindrüsen als Quelle der Deckschicht auszuschließen¹⁾. Einer der jüngsten Beobachter, SIEGENBEEK VAN HEUKELOM (98), drückt sich in dieser Hinsicht sehr bestimmt aus: „Es ist keine Spur eines Uterusepithels oder eines Uterusdrüsenepithels vorhanden, das für den Ueberzug der Zottenbasis und des Zottenkörpers zur Verwendung kommen kann.“ Das von ihm beschriebene Ei ist 10—11 Tage alt, gut conservirt. Beschreibungen wie Abbildungen liefern einen starken Beweis gegen eine Beteiligung mütterlicher Epithelien an der Herstellung der Deckschicht. Auch PETERS (99) hat sich dahin ausgesprochen, daß sie nicht von mütterlichen Gewebelementen geliefert werde. So dürfte die Betei-

1) Für eine zutreffende Beurteilung der Deckschicht ist die Thatsache von Wert, daß sie, wie bei den Makaken, so auch bei dem menschlichen Weibe eine Lebensdauer über die embryonale Periode hinaus besitzt. Die Deckschicht kommt auch oft an den Chorionzotten fünfmonatlicher Placenten zur Beobachtung, wenn die Fixirung und Färbung der Teile frisch genug ausgeführt wurde. Die Deckschicht ist freilich an den mir vorliegenden Präparaten nicht so breit wie an den embryonalen Chorionzotten, aber immerhin deutlich zu erkennen.

ligung der Uterusschleimhaut an der Herstellung der Deckschicht in irgend einer Form, sei es durch Deciduazellen oder durch Drüsen der Decidua, doch endgiltig auszuschließen sein. Freilich sind damit erst einige der Schwierigkeiten beseitigt. Seit SPEE (91) nachgewiesen hat, daß das Ei des Meerschweinchens in die Uterusschleimhaut eingebettet wird, hat er und haben andere Forscher darin einen neuen Beweis erblickt, daß die Deckschicht von dem Uterus herrühre und aus (mütterlichen) Bindegewebszellen der Schleimhaut hervorgehe. Die Einbettung des Eies des Meerschweinchens ist unbestreitbar, die Präparate SPEE's lassen darüber keinen Zweifel; ob unter solchen Umständen die Deckschicht von den Bindegewebszellen der Uterusschleimhaut geliefert wird, lasse ich dahingestellt. Mir scheint dies unwahrscheinlich, weil die Natur wohl kaum zwei Methoden besitzt, nach denen sie die Deckschicht herstellt. Doch fehlen mir eigene Erfahrungen über die

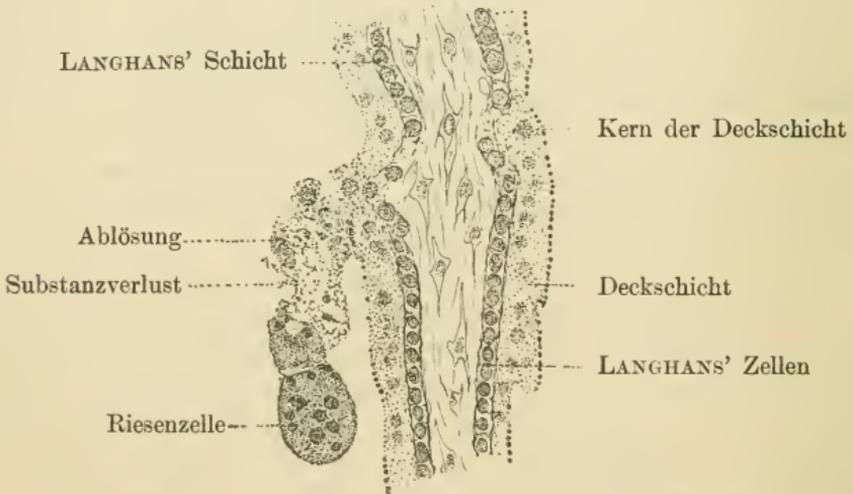


Fig. 6. Riesenzelle, auf einem länglichen Stiel, in Verbindung mit dem Zottenepithel, vom Menschen. 300 mal vergrößert.

Deckschicht bei den Meerschweinchen. Ich berichte hier nur über die Makaken und den Menschen, und bei diesen ist die Deckschicht anderen Ursprunges, sie stammt von dem Epithel der Chorionblase. Bei keiner dieser beiden Formen wird das Ei in die Tiefe der Schleimhaut eingebettet, wofür ich bezüglich des Menschen Belege an einer anderen Stelle bringen werde (vergl. übrigens hierüber auch PALADINO, 99).

Die Deckschicht an den Chorionzotten des Menschen hat noch eine andere einschneidende Deutung erfahren, man hat sie als Endothelmembran gedeutet. Es liegen mehrere Angaben vor, welche schon im

frühembryonalen Zustände des Chorion frondosum, dann teilweise selbst noch im reifen Zustande auf eine Endothelmembran auf der Zottenoberfläche hinweisen. Die Angaben von WALDEYER (90) und WINKLER stimmen jedoch nicht mit denen von KEIBEL (90) und MERTTENS überein. Es sind also zwei Auffassungen zu berücksichtigen, die eine, welche die Deckschicht einfach als eine Endothelmembran betrachtet, die andere, welche auf der Deckschicht noch eine Endothelmembran aufgelagert findet. WALDEYER's Angabe ist besonders interessant, weil er die Endothelmembran an der reifen Placenta eines Affen (*Inuus nemestrinus*) abbildet (90, Fig. 9). Das abgebildete Häutchen zeigt manche Eigenschaften einer Endothelhaut, wie z. B. Kerne in einer einschichtigen Lage innerhalb einer durchsichtigen Membran, allein es fehlen die Zellengrenzen, die Größe und Form der Kerne erscheint seltsam, kurz das Bild hat etwas Fremdartiges. WALDEYER spricht sich deshalb sehr vorsichtig aus, schränkt sogar an einer Stelle die gegebene Deutung erheblich ein und verlangt die Untersuchung früherer Stufen. Meine Prüfung dieser Frage an Embryonen lehrt nun, daß die Deutung aufgegeben werden muß, als stelle die Deckschicht einen Endothelbelag dar, der von colossal erweiterten Capillaren herrühre. Die ganze Entwicklung dieser Deckschicht schließt jede Möglichkeit aus, in ihr die Membran erweiterter Capillaren zu vermuten, schon auch um deswillen, weil sich nirgends solche erweiterte Capillaren auffinden lassen. Ueberdies bin ich im Stande, die eigentliche Veranlassung zu diesen Angaben aufzudecken. Zwischen den Chorionzotten eines dreiwöchentlichen menschlichen Embryo fanden sich viele Trümmer von Membranen, welche mit der von WALDEYER geschilderten und abgebildeten Endothelmembran vollkommen übereinstimmten. Die weitere Prüfung zeigte, daß man es hier mit Teilen der losgelösten Deckschicht zu thun hat. Schon in meiner ersten Arbeit (79) hatte ich gesehen und auch abgebildet, daß sich der Zottenmantel in zwei Schichten trennen könne, später ist mir dies wiederholt begegnet, und zwar in zahlreichen Abstufungen, wie z. B. die Ablösung nur an einer kleinen Strecke, dann die Fortsetzung dieser Ablösung über eine größere Zottenstrecke, endlich große, oft leicht eingerollte Membranen, so daß an ihrer Loslösung von der Zottenoberfläche nicht zu zweifeln ist. Alle diese Gebilde rühren also nicht vom Endothel colossal erweiterter Capillaren her, sondern sind losgelöste Teile der Deckschicht der Zotten. Gegen ein Endothel zwischen den Zotten ist neuestens auch PALADINO (99) aufgetreten. Er erklärt auf Grund eingehender Prüfung, es sei unnötig, in dem Raum zwischen dem Chorion frondosum und der Decidua basalis in dem ersten Fötalmonat nach Endothelzellen zu suchen, denn die directe Verbindung

dieses Raumes mit Blutgefäßen sei im ersten Monat noch nicht hergestellt. Ich muß nach meinen Erfahrungen ihm hierin beistimmen. Nur in Ausnahmefällen wird diese Verbindung schon sehr früh hergestellt, wobei dann Blutgerinnsel zwischen den Chorionzotten gefunden werden. In normalen Fällen existirt weder um die 4. noch um die 6. Woche eine solche Verbindung mit den Blutgefäßen. Bei dem Eiling der 6. Woche, der ganz frisch in die Fixirungsflüssigkeit gelangte¹⁾, ist weder ein Endothelhäutchen, noch ein nennenswertes Blutcoagulum vorhanden gewesen. Einzelne Blutkörperchen und kleinere Haufen derselben sind allerdings in den Räumen nahe der Decidua zu finden, aber von so geringem Umfang, daß sie nur mit dem Mikroskop zu entdecken sind. Sie kommen wegen ihrer Kleinheit bei dieser Frage gar nicht in Betracht. So gelange ich also zu dem Ergebnis, daß die Deckschicht keine Endothelmembran darstellt, daß sie aber im Falle der Loslösung eine Endothelmembran vortäuschen kann.

Was die Angaben von KEIBEL betrifft, dem sich, wie schon erwähnt, MERTTENS angeschlossen hat, so fühle ich mich außer Stande, den Widerspruch mit meinen eigenen und PALADINO's eben mitgetheilten Erfahrungen aufzuklären. Mir ist auf den Zotten nichts begegnet, was sich mit einer Membran vergleichen ließe, welche auf der Oberfläche der Deckschicht sich befindet, weder bei den Affen- noch bei den Menschenembryonen. Die Arbeit von MERTTENS ist unter der Leitung von LANGHANS ausgeführt worden, und der Verfasser ist zu der Erklärung ermächtigt, daß LANGHANS ebenfalls geneigt ist, den Chorionzotten einen Endothelüberzug zuzuschreiben, der die Deckschicht überzieht. So hat die KEIBEL'sche Darstellung eine Verstärkung erfahren, welche eine beträchtliche Aenderung bereits fest begründeter Lehren nach sich ziehen würde; wenn sie sich bestätigen sollte, dann müßte, wie MERTTENS darlegt, der intervillöse Raum als intravasculär aufgefaßt werden, entstanden durch hochgradige Erweiterung der oberflächlichen Capillaren. Das führt dann aber dahin, die ganze Lehre von der freien Circulation des Blutes zwischen den Zotten umzustoßen, die durch R. VIRCHOW (53) fest begründet worden ist. Zur Zeit fehlen freilich noch die entscheidenden Thatsachen, welche dazu zwingen, die alte Lehre zu verlassen. Die eben erwähnten Beobachtungen geben ihr neue Kraft und bestätigen die anatomischen Angaben, die bis auf J. und W. HUNTER zurückgehen und durch KOELLIKER (79)

1) Ich verdanke ihn der Güte meines verehrten Collegen Prof. Dr. BUMM.

LANGHANS, LEOPOLD, WINKLER, TURNER, BUMM (92) u. A. immer auf's Neue vertreten werden: Die Arterien und Venen der menschlichen Placenta hängen nur durch ein System anastomosirender Lücken zusammen, welche ganz und gar von den fötalen Chorionzotten begrenzt werden. Das Blut der Mutter umspült unmittelbar die embryonalen Zotten, strömt also extravasculär.

Bei den Makaken und dem Menschen findet sich nach den vorausgegangenen Mitteilungen folgendes Verhalten bei der Entwicklung der Placenta:

Auf dem mesodermalen Zottenkegel findet sich ein doppelter Epithelmantel, der aus LANGHANS'schen Zellen (tiefe Lage) und einer Deckschicht (obere Lage) besteht.

Beide Schichten entstammen dem primären Ektoderm der Keimblase.

Deciduazellen und Uterindrüsen liefern keine Elemente zu diesen beiden Schichten.

Weder bei den Makaken noch bei dem Menschen giebt es auf den Chorionzotten eine Endothelmembran.

Die intervillösen Räume sind in der frühesten Zeit ein Teil des Uterusraumes. Sie enthalten bis zur 6. Woche normalerweise noch kein Blut.

Die intervillösen Räume sind, in Uebereinstimmung mit der alten Lehre, extravasculär. Das Blut der Mutter umspült unmittelbar die Zotten des Embryo.

Basel, am 21. April 1900.

Litteratur.

1892. BUMM, E., Zur Kenntniß der Uteroplacentargefäße. Arch. f. Gynäkol., Bd. 37. Mit 3 Taf.
1897. HIS, W., Die Umschließung der menschlichen Frucht während der frühesten Zeit der Schwangerschaft. Arch. f. Anat. u. Phys. (Anat. Abt.), 1897. Mit 3 Taf.
1885. KASTSCHENKO, Das menschliche Chorionepithel und dessen Rolle bei der Histogenese der Placenta. Arch. f. Anat. u. Phys. (Anat. Abt.). Mit Taf.
1890. KEIBEL, Zur Entwicklungsgeschichte der Placenta. Anat. Anz., Bd. 4, 1889, p. 537.
1879. KOLLMANN, J., Die menschlichen Eier von 6 mm Größe. Arch. f. Anat. u. Phys. (Anat. Abt.). Mit 2 Taf.
1879. KOELLIKER, A., Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Tiere. 2. Aufl. Leipzig.

1888. KUPFFER, Decidua und Ei des Menschen am Ende des ersten Monats. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 35, No. 31, p. 516.
1882. LANGHANS, Ueber die Zellschicht des menschlichen Chorions. Festschrift f. HENLE, Bonn.
1877. LANGHANS, Untersuchungen über die menschliche Placenta. Arch. f. Anat. u. Phys. (Anat. Abt.).
1898. MARCHAND, Mikroskopische Präparate von zwei frühzeitigen menschlichen Eiern und einer Decidua. Sitzungsber. d. Ges. z. Beförderung der gesamt. Naturwissenschaften zu Marburg, No. 7.
1894. MERTENS, J., Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie der menschlichen Placenta. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gynäkol., Bd. 30 u. 31.
1894. MINOT, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen, p. 372.
1889. MINOT, CH. S., Uterus and Embryo. I. Rabbit, II. Man. Journ. of Morphol., Vol. 2.
1890. MÜLLER, W., Untersuchungen über einen trächtigen Uterus von *Cercopithecus sabaeus* (grüne Meerkatze). Diss. München. Mit 2 Taf.
1899. PALADINO, G., Sur la genèse des espaces intervillosi du placenta humain et de leur premier contenu, comparativement à la même partie chez quelques mammifères. Arch. ital. de Biol., T. 31, Fasc. 2, Turin, 1 Taf., und T. 32, Fasc. 3, 1 Taf.
1899. PALADINO, G., Della genesi degli spazzi intervillosi della placenta umana. Rendic. d. R. Accad. d. Sc. fisiche e matematiche di Napoli, 1898, Fasc. 8—11; 1899, Fasc. 6 u. 7. — Die Schlußsätze der Abhandlungen in Monit. zool. Ital., Anno 10, No. 9, Settembre 1899.
1899. PETERS, HUBERT, Ueber die Einbettung des menschlichen Eies und über das früheste bisher bekannte menschliche Placentarstadium. Leipzig u. Wien. 8°. Mit 14 lithogr. Taf.
1899. ROMITI, G., Sull' anatomia dell' utero gravido. Monit. zool. Ital., Anno 10, p. 286. Mit 1 Fig.
1892. SELENKA, E., Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Heft 5. Wiesbaden. 4°. Mit 12 Taf. in Farbendruck.
1899. SELENKA, E., Menschenaffen. 2. Lief., 3. Capitel: Entwicklung des Gibbon. Wiesbaden. Mit 10 Taf. u. 70. Textfig.
1898. SIEGENBEEK VAN HEUKELOM, Ueber die menschliche Placentation. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. (Anat. Abt.). Mit 2 Taf.
1891. SPEE, F. Graf, Ueber Vorgänge bei Bildung der Fruchthöhle im Uterus, speciell des Meerschweinchens und des Menschen. Mitteilungen des Vereins Schleswig-Holsteinscher Aerzte, Heft 12, Stück 8.
1899. STRAHL, Der Uterus gravidus von *Galago agisymbanus*. Abhandl. der Senckenbergischen naturforsch. Gesellsch., Bd. 26, 1899. 4°.
1853. VIRCHOW, R., Ueber die Bildung der Placenta. Verhandl. d. Phys.-med. Ges. zu Würzburg vom 13. Aug. 1853, Verh., Bd. 4, p. 370. Abgedruckt in des Verfassers: Gesammelte Abhandlungen zur

wissenschaftlichen Medicin, Berlin 1862, p. 779. Siehe dort auch Hinweise auf die Litteratur der fünfziger Jahre.

1890. WALDEYER, Bemerkungen über den Bau der Menschen- und Affen-Placenta. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 35.

Ausführliche Litteraturangaben und Berichte über die zahlreichen Meinungsverschiedenheiten in der Deutung des Epithelmantels der Chorionzotten sind in den Arbeiten von WALDEYER, MERTTENS und PETERS l. s. c. zu finden.

Aus einer eben erschienenen Abhandlung des Herrn Prof. STRAHL (99) über den Uterus gravidus eines Lemuren geht hervor, daß bei diesen Tieren an den Chorionzotten nur eine Epithellage vorkommt, nicht zwei, wie bei den Makaken und bei dem Menschen. An den Spitzen und den Seitenwänden der Zotten verbindet sich das Chorionektoderm mit dem Uterusepithel ziemlich fest, während diese beiden Zellenlagen an den übrigen Strecken der Schleimhaut nur lose an einander liegen. Die Abbildungen lassen keinen Zweifel aufkommen, daß bei dem untersuchten Lemuren nur ein einfaches Zottenepithel besteht, das sich nicht weiter in zwei Schichten differenzirt. Bei ihm ist also noch der primitive Zustand erhalten, der auch bei den höheren Formen vorkommt: eine einheitliche Epithelschicht an den Zotten (Fig. 4) und eine Lage am Uterusepithel. Das Uterusepithel bleibt bei den Makaken und dem Menschen nur so lange erhalten, bis es von den stark in die Länge wachsenden Zotten durchbrochen und verdrängt wird, während es bei den Lemuren persistirt.

Nachdruck verboten.

Die Entwicklung der Zahnleiste bei den Selachiern.

VON PAUL LAASER, Zahnarzt.

(Vorläufige Mitteilung.)

Mit 8 Abbildungen.

Die vorliegende Arbeit wurde im zoologischen Institut zu Jena auf Anregung des Herrn Professor Dr. KÜKENTHAL und unter gütiger Anleitung des Herrn Professor Dr. ZIEGLER ausgeführt. Das Material zu dieser Arbeit wurde mir in bereitwilligster Weise im zoologischen Institut zur Verfügung gestellt.

Als Untersuchungsobjecte dienten hauptsächlich Embryonen von *Spinax niger*, ferner Embryonen von *Mustelus laevis* und *Acanthias*

vulgaris. Das Material war teils in Solutio Perenyi, teils in Sublimat conservirt; die Embryonen wurden in Alkohol mit Salzsäure entkalkt und schließlich mit Borax-Karmin gefärbt, bei den größeren Embryonen von *Spinax niger* wurde die Doppelfärbung mit Borax-Karmin und Bleu de Lyon angewandt.

Die Dicke der Schnitte betrug 20—30 μ . Der größte Teil der Untersuchungsobjecte wurde sagittal geschnitten, jedoch einige auch quer; ferner standen mir einige Querschnittserien aus dem zoologischen Institut zur Verfügung. Es folgt nun ein Verzeichnis der von mir untersuchten Embryonen (die Länge von der Kopfspitze bis zur Schwanzspitze gemessen):

<i>Spinax niger</i>	3,5 cm	<i>Mustelus laevis</i>	4,7 cm
" "	3,8 "	" "	5 "
" "	4,4 "	" "	5,2 "
" "	4,5 "	<i>Acanthias vulgaris</i>	4,5 "
" "	4,9 "	" "	5,5 "
" "	8 "		
" "	10 "		
" "	12 "		

Wenn auch O. HERTWIG in seiner grundlegenden Arbeit¹⁾ ein richtiges Bild der Entwicklung der Selachierzähne gegeben hat, so hat es sich doch der Mühe verlohnt, eingehende Untersuchungen an obigen Embryonen anzustellen, die mir dann besonders bei den jüngeren Stadien auch genug Neues und Interessantes ergeben haben.

Die Entwicklung der Zähne geht bei fast allen Vertebraten von einem epithelialen Organ aus, welches in das Mesenchym des Kiefers eindringt; von KOELLIKER wurde das betreffende Organ „Schmelzorgan“ genannt. Die Form dieses Schmelzorgans wurde von O. HERTWIG als Leiste beschrieben. Wie die meisten neueren Autoren werde auch ich das Organ als „Zahnleiste“ bezeichnen. An der Stelle, wo die Zahnleiste aus dem Epithel hervorwuchert, bildet sich an der Oberfläche des Epithels eine Einsenkung, die „Zahnfurche“.

Zuerst beschreibe ich die Zahnentwicklung bei *Spinax niger*.

Bei einem Embryo von 3,5 cm Länge ist noch keine Zahnleiste vorhanden. Nur eine schwache Verdickung des Epithels zeigt sich an der Stelle, wo die Zahnleiste entstehen wird. Die Kieferknorpel sind erst als eine dichte Masse von Mesenchymzellen angelegt, welche nicht scharf begrenzt ist, sondern allmählich in das umgebende lockere Mesenchym übergeht; zwischen der Kieferanlage und dem Epithel

1) OSCAR HERTWIG, Ueber Bau und Entwicklung der Placoid-schuppen und der Zähne der Selachier. Jenaische Zeitschr., Bd. 8, 1874.

liegen die Mesenchymzellen auch ziemlich dicht; es zieht sich die Verdichtung von der Anlage des Kieferknorpels allmählich gegen das Epithel hin. Das darüber liegende Epithel (welches später die Zahnleiste erzeugt) ist ein wenig verdickt, indem die untere Zellenlage desselben nicht wie sonst aus rundlichen, sondern aus länglichen Zellen besteht; das Bild des Epithels ist ein ähnliches, wie man es bei einem späteren Stadium am Oberkiefer in den distalen Teilen der Zahnleistenanlage, d. h. am Mundwinkel, findet (s. Fig. 3).

Bei einem Embryo von 3,8 cm hat sich nicht viel verändert; die Verdickung des Epithels ist ein wenig stärker; die Kieferknorpel haben sich deutlicher gegen das umgebende Mesenchym abgegrenzt. Zahnanlagen sind noch nicht vorhanden. Unter dem Epithel, welches die Zahnleiste bilden wird, ist schon eine mächtige Verdichtung des Mesenchyms zu bemerken.

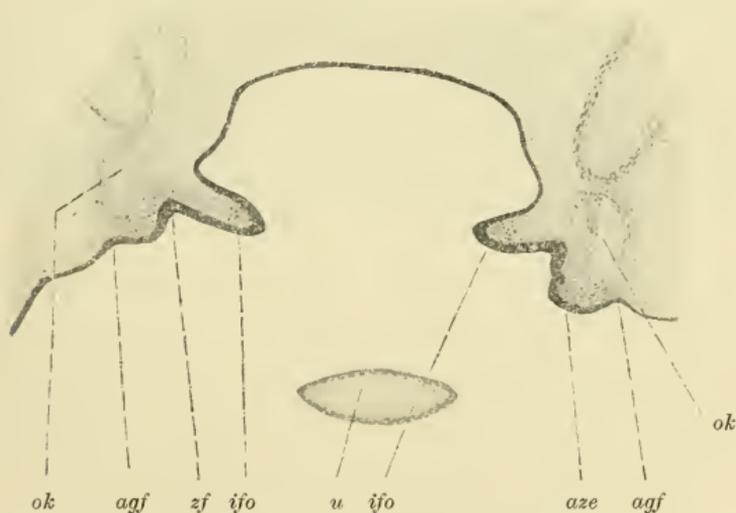


Fig. 1. Embryo von *Spinax niger*, 4,5 cm Länge. Querschnitt durch beide Oberkiefer. Das Epithel der Mundhöhle ist durch dunklen Ton bezeichnet. Die Zahnleiste ist als Verdickung des Epithels bemerklich. Vergr. 24. — *agf* äußere Grenzfurche (des äußeren Zahnepithels). *aze* äußeres Zahnepithel (mit einer Zahnanlage). *ifo* innere Mundfalte des Oberkiefers. *ok* Oberkieferknorpel. *u* Spitze des Unterkiefers. *zf* Zahnfurche.

Die nächstfolgenden Embryonen, welche mir zur Verfügung standen, hatten eine Länge von 4,4 und 4,5 cm. Dieses Stadium ist von besonderem Interesse, weil nun die Zahnleiste erschienen ist und eine Anzahl von Zahnanlagen vorhanden ist. Fig. 1 ist ein Querschnitt und zeigt die Zahnleiste des Oberkiefers; auf dem Sagittalschnitt Fig. 2 sieht man die Zahnleiste an beiden Kiefern. — Betrachten wir die Serie von Sagittalschnitten durch einen Embryo von 4,4 oder 4,5 cm, indem

wir von der Seite her gegen die Mitte hin gehen, so können wir am Oberkiefer sehr schön die Bildung der Zahnleiste verfolgen; in der



Fig. 2. Embryo von *Spinax niger*, 4,5 cm Länge. Längsschnitt durch Ober- und Unterkiefer nahe der Mitte. Das Epithel ist durch dunklen Ton bezeichnet. Vergr. 32. *agf* äußere Grenzfurche (des äußeren Zahnepithels). *ifo* innere Mundfalte des Oberkiefers. *ifu* innere Mundfalte des Unterkiefers. *ok* Oberkieferknorpel. *uk* Unterkieferknorpel. *z* Zahnanlage. *zl* Zahnleiste. Man vergleiche Fig. 7.

Nähe des Mundwinkels besteht nur eine schwache Verdickung des Epithels (s. Fig. 3); medianwärts gehend, trifft man dann eine Einfaltung des Epithels, also die Bildung der Zahnleiste. Gleichzeitig erscheint auch an der Oberfläche des Epithels des Oberkiefers die Zahnfurche (s. Fig. 1, 2 und 4). An der Zahnleiste zeigen sich Zahnanlagen, welche meist an der Außenseite der Zahnleiste an der Stelle liegen, wo das Epithel in die Zahnleiste umbiegt (Fig. 4). Das Epithel, welches auswärts von der Zahnleiste liegt, ist auch noch zur Bildung von Zähnen bestimmt; auf Schnitten, welche nicht sehr weit von der Medianebene entfernt sind, bemerkt man außerhalb des Kiefers eine Furche (Fig. 1 und 2); ich nenne diese Furche äußere Grenzfurche¹⁾. Das Epithel, welches zwischen der Zahnleiste und zwischen dieser Furche liegt, muß mit einem besonderen Namen belegt werden, da es späterhin die äußeren Zähne des Gebisses bildet; ich bezeichne

1) Ich muß zwischen der äußeren Grenzfurche und der Lippenfurche unterscheiden; am Unterkiefer entsteht die Lippenfurche aus der äußeren Grenzfurche, aber am Oberkiefer verschwindet die äußere Grenzfurche und die Lippenfurche bildet sich erst spät.

dasselbe als äußeres Zahnepithel, um dasselbe von dem Zahnepithel der Zahnleiste zu unterscheiden. Die ersten Zähne liegen also meist am Uebergang vom äußeren Zahnepithel zur Zahnleiste¹⁾; nur wenige Zahnanlagen und gewöhnlich kleinere befinden sich in der Zahnleiste selbst. Was die Zahl der Zähne betrifft, so habe ich bei den 4,4 und 4,5 cm langen Embryonen im Oberkiefer 7 resp. 12 Zähne gefunden.

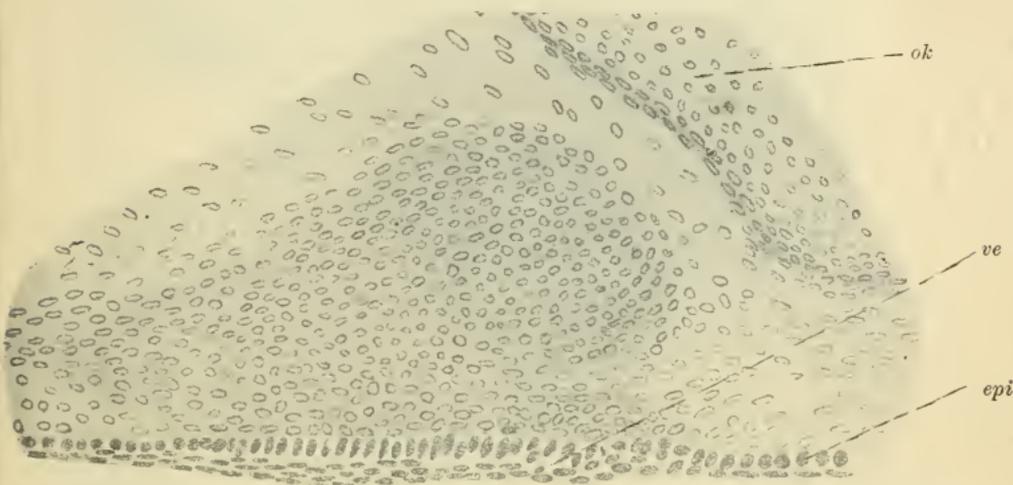


Fig. 3. Embryo von *Spinax niger*, 4,5 cm Länge. Längsschnitt durch den Oberkiefer, nicht weit vom Mundwinkel. Vergr. 204 — *epi* Mundepithel innen an der Zahnleiste. *ok* Oberkieferknorpel. *ve* verdicktes Epithel, welches die Zahnleiste bilden wird.

Betrachten wir nun den Unterkiefer desselben Stadiums, so sehen wir die Zahnleiste schon am Kieferwinkel beginnen; sie geht sofort ziemlich weit in die Tiefe, wie Fig. 5 zeigt, welche nahe am Kieferwinkel liegt. Die Sagittalschnitte, welche im Oberkiefer nur erst eine Verdickung des Epithels erkennen lassen, zeigen im Unterkiefer schon die wohlausgebildete Zahnleiste, wie der Vergleich von Fig. 3 und 5 zeigt, welche demselben Schnitte angehören. Auch das äußere Zahnepithel ist im Unterkiefer auf solchen seitlichen Schnitten wohl zu erkennen, da es durch eine äußere Grenzfurche abgesetzt ist, wie sie im Oberkiefer erst mehr medianwärts gefunden wird (an Fig. 2 sieht

1) TREUENFELS hat bei einem 3 cm langen Embryo von *Torpedo marmorata* die Zahnleiste gesehen und bei einem etwas älteren Embryo die Bildung des ersten Zahnkeims beobachtet; man erkennt aus der beigegebenen Figur, daß die erste Zahnanlage an der Zahnleiste nahe an dem Uebergang vom äußeren Epithel zur Zahnleiste gelegen ist. (P. TREUENFELS, Die Zähne von *Myliobatis aquila*. Dissert. Basel 1896.)

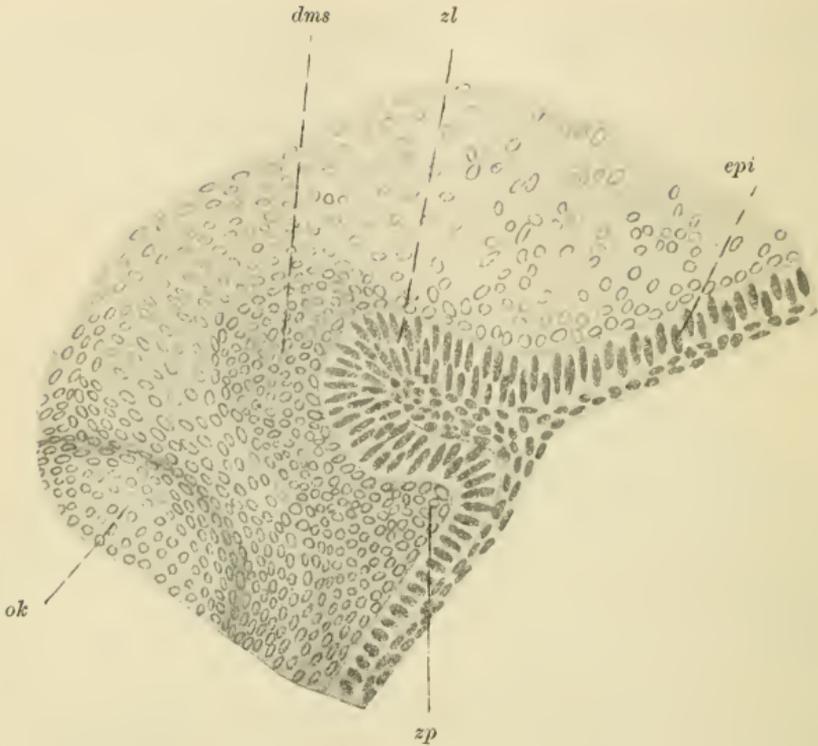


Fig. 4. Embryo von *Spinax niger*, 4,5 cm Länge. Längsschnitt durch den Oberkiefer nahe der Mitte. Vergr. 204. — *dms* verdichtetes Mesenchym an der Zahnleiste. *epi* Mundepithel innen an der Zahnleiste. *ok* Oberkieferknorpel. *zl* Zahnleiste. *zp* Zahnpapille.

man die äußere Grenzfurche unten und oben). Da, wo das Epithel zur Bildung der Zahnleiste sich einfaltet, entsteht die Zahnfurche; dieselbe ist im Unterkiefer in der Nähe des Mundwinkels ganz flach, zeigt sich aber auf den mehr medianwärts gelegenen Schnitten sehr deutlich (Fig. 2 und 6). Was die Zähne im Unterkiefer des vorliegenden Stadiums betrifft, so fand ich bei den 4,4 und 4,5 cm langen Embryonen 14 resp. 16 Zähne; dieselben liegen teils an dem Übergang zwischen dem äußeren Zahnepithel und der Zahnleiste, teils an der Zahnleiste selbst; diejenigen Zähne, welche an ersterer Stelle liegen, sind am besten ausgebildet und besitzen hohe Papillen (s. Fig. 2 *z*), während bei den anderen nur erst flachere Papillen bemerkbar sind (vergl. Fig. 6 *zp*).

Es geht aus dem Gesagten hervor, daß bei den Embryonen von *Spinax niger* die Zahnleiste im Unterkiefer etwas früher sich ausbildet als im Oberkiefer; dementsprechend war in dem vorliegenden Stadium auch im Unterkiefer eine etwas größere Zahl von Zähnen vorhanden als im Oberkiefer, wie dies die genannten Zahlen zeigen.

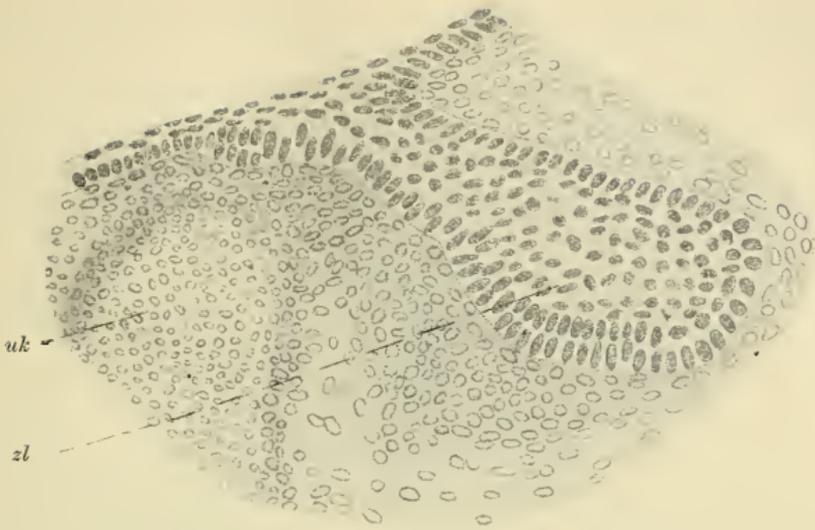


Fig. 5. Embryo von *Spinax niger*, 4,5 cm Länge. Längsschnitt durch den Unterkiefer, nicht weit vom Mundwinkel (derselbe Schnitt wie Fig. 3). Vergr. 204. — *uk* Unterkieferknorpel. *zl* Zahnleiste.

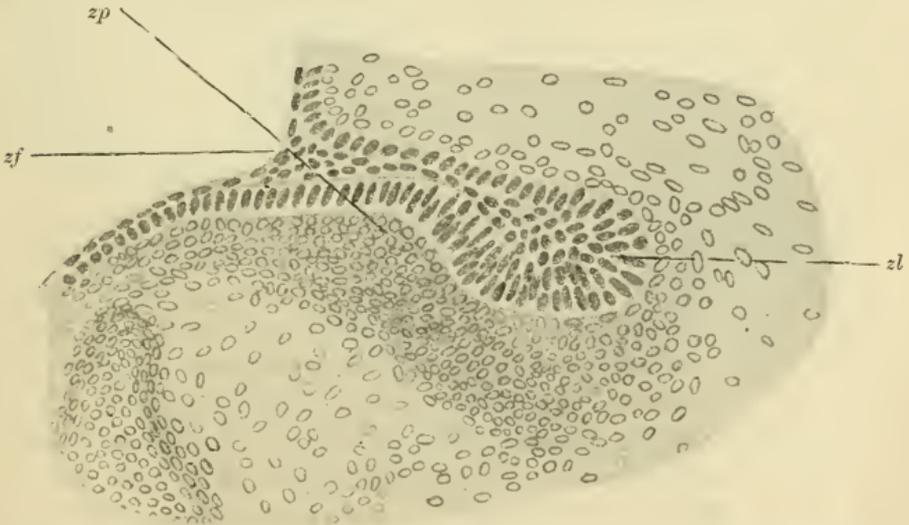


Fig. 6. Embryo von *Spinax niger*, 4,5 cm Länge. Längsschnitt durch den Unterkiefer nahe der Mitte. Links sieht man die Spitze des Unterkieferknorpels. Das Bild ist nach demselben Sagittalschnitt gezeichnet wie Fig. 4. Vergr. 204. — *zf* Zahnfurche. *zl* Zahnleiste. *zp* Zahnpapille.

Wie gesagt wurde, zeigen die seitlichen, d. h. die in der Nähe des Mundwinkels gelegenen Schnitte im Oberkiefer nur eine schwache Verdickung des Epithels, aber unter dem Epithel befindet sich schon eine kräftige Verdichtung des Mesenchyms; von den beiden Vorgängen, welche die Bildung der Zahnleiste vorbereiten, nämlich der

Mesenchymwucherung und der Epithelverdickung, scheint also die Mesenchymwucherung das Frühere zu sein; man konnte dies auch schon bei den anfangs erwähnten jungen Stadien bemerken.

Hinter der Zahnleiste bemerkt man an diesem Stadium schon die Bildung einer vorspringenden Falte im Unter- und Oberkiefer (Fig. 1 und 2); diese Falten sind einwärts gerichtet und nehmen späterhin an Größe zu. Ich nenne dieselben die inneren Mundfalten, da sie den inneren Rand der Mundhöhle umsäumen.

Bei einem Embryo von 4,9 cm finden wir nahezu dieselben Verhältnisse. Die Zahnleiste ist am Ober- und Unterkiefer etwas weiter ausgebildet. Jedoch ist die Bildung der Zahnleiste am Oberkiefer noch nicht bis zum Kieferwinkel vorgeschritten, sondern in der Nähe des Kieferwinkels immer noch lediglich durch eine schwache Verdickung des Epithels vorbereitet, über welcher eine deutliche Verdichtung des Mesoderms sich befindet. Zahnanlagen fand ich im Oberkiefer 8, im Unterkiefer 19. Manchmal stehen im Unterkiefer zwei Zahnanlagen hinter einander, indem die eine am Uebergang vom äußeren Zahnepithel zur Zahnleiste, die andere an der Zahnleiste selbst weiter hinten sich befindet; jedoch kann diese Stellung in diesem Stadium noch nicht als etwas Regelmäßiges oder Gesetzmäßiges gelten.

Ein sehr interessantes und klares Bild in Betreff der Entwicklung der Zahnleiste und Zahnanlagen lieferte mir ein Embryo von 8 cm Größe. Dieses Stadium entspricht in Betreff der Zahnleiste und Zahnentwicklung der Zeichnung von HERTWIG von *Acanthias vulgaris* 10 cm (l. c. p. 379 und Taf. XIII, Fig. 14). Im Ober- wie im Unterkiefer finden wir eine stark entwickelte Zahnleiste, welche auf dem Sagittalschnitt mehrere Zahnanlagen hinter einander zeigt (Fig. 7). Diejenigen Zähne, welche am Uebergang vom äußeren Zahnepithel zur Zahnleiste liegen, sind am weitesten ausgebildet; es ist dies begreiflich, da wir an den früheren Stadien gesehen haben, daß sie zuerst angelegt wurden. Diese Zähne besitzen schon eine Schmelzschicht und eine ziemlich dicke, stark färbbare Dentinschicht. Diejenigen Zähne, welche im äußeren Zahnepithel liegen, und diejenigen, welche an der Zahnleiste liegen, sind nicht so weit entwickelt, besitzen also eine dünnere Dentinschicht oder entbehren derselben noch völlig. Je weiter nach innen an der Zahnleiste die Zähne gelegen sind, auf um so primitiverer Entwicklungsstufe befinden sie sich; denn während die Zahnleiste tiefer in das Mesenchym hineinwuchert, werden hinter den bestehenden Zahnanlagen neue Anlagen gebildet (Fig. 7 u. 8). Wir finden also auf nahezu jedem Schnitt durch die Zahnleiste die verschiedenen Stufen der Ausbildung der Zähne: zuerst eine Erhebung des Epithels über einer dicht

mit Mesenchymzellen erfüllten Papille; später eine stark sich färbende Dentinschicht, an der Spitze bedeckt von einer hellen Schmelzschicht, und im Inneren des Zahnes längliche oder sternförmige Zellen, welche man als Odontoblasten ansehen muß; das Bild entspricht der Figur, welche O. HERTWIG von einem 17 cm langen Acanthiasembryo gegeben hat (l. c. Taf. XIII, Fig. 15).

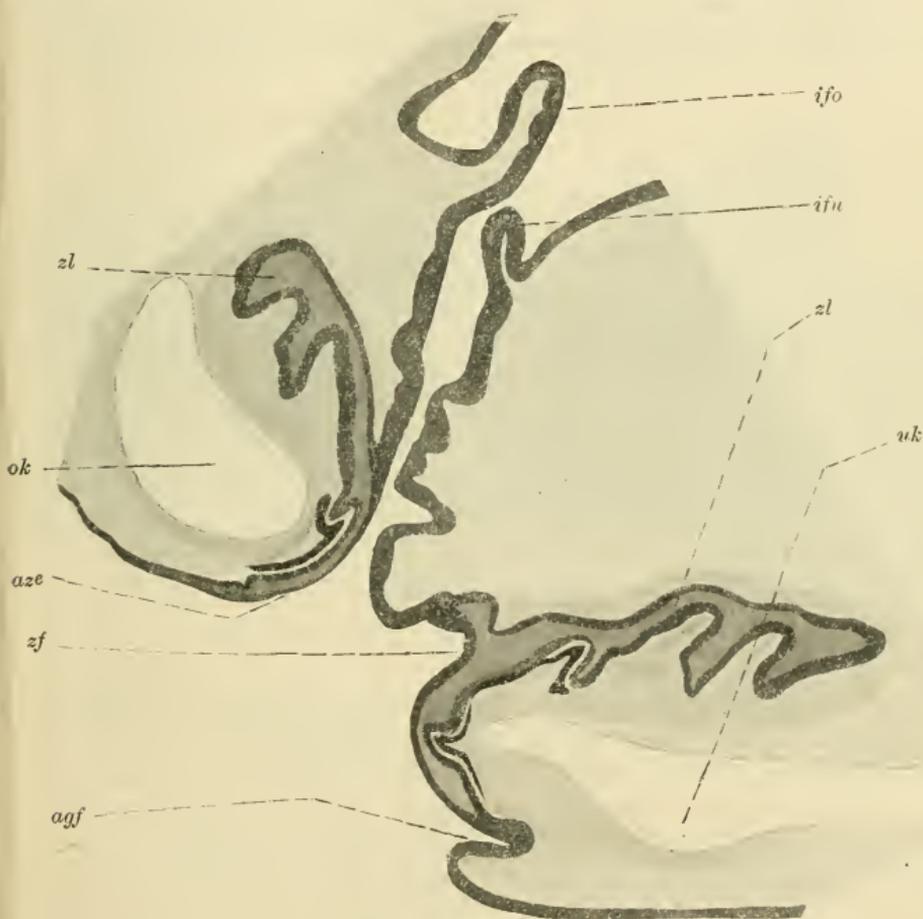


Fig. 7. Embryo von *Spinax niger*, 8 cm Länge. Sagittalschnitt durch Ober- und Unterkiefer nahe der Mitte. Uebersichtsbild der Lage der Zahnleiste in beiden Kiefern. Das Epithel ist durch dunklen Ton bezeichnet, das Mesenchym durch grauen Ton. Vergr. 55. — *agf* äußere Grenzfurche. *aze* äußeres Zahnepithel. *ifo* innere Mundfalte am Oberkiefer. *ifu* innere Mundfalte am Unterkiefer. *ok* Oberkieferknorpel. *uk* Unterkieferknorpel. *zf* Zahnfurche. *zl* Zahnleiste.

Im Unterkiefer wächst die Zahnleiste nicht allein in der Richtung nach hinten, sondern auch ein wenig lateralwärts. Infolgedessen erscheint auf Sagittalschnitten das äußere Ende der Zahnleiste vom äußeren Epithel getrennt. Der Befund erinnert daher an die

Verhältnisse bei höheren Wirbeltieren, bei welchen die Zahnleiste an ihren seitlichen Enden selbständig weiterwächst.

Auf die Beschreibung der Bezahnung der 10 und 12 cm langen Embryonen brauche ich nicht einzugehen, da sie außer der weiteren Ausbildung der Zahnleiste und der Zähne nichts Neues zeigen. Bei dem 10 cm langen Embryo habe ich auch die Bildung der Hautzähne (Placoidschuppen) verfolgt. Ich sehe aber hier von einer Beschreibung ab, da ich nur die Darstellung von O. HERTWIG zu bestätigen hätte.

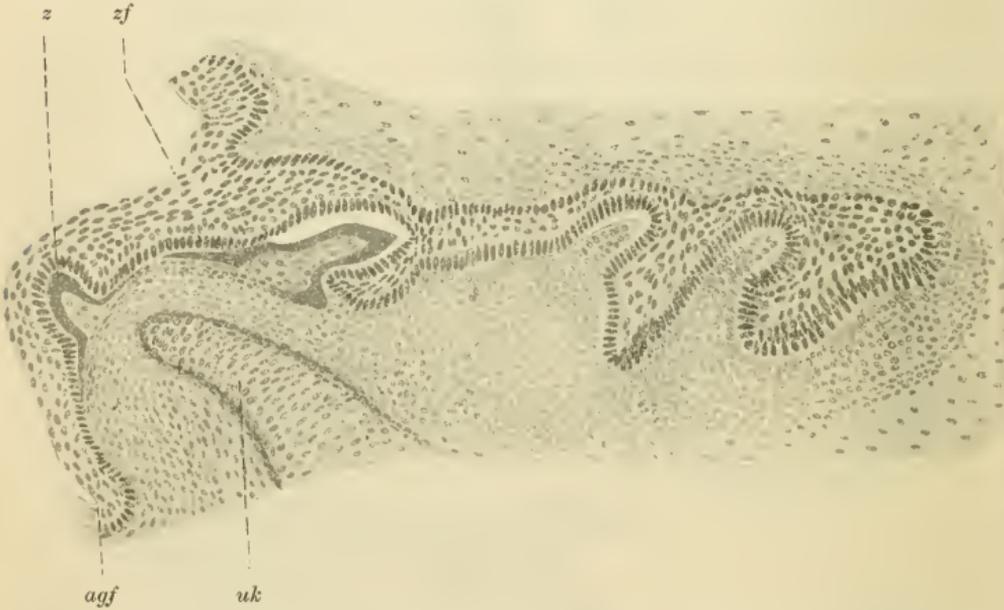


Fig. 8. Embryo von *Spinax niger*, 8 cm Länge. Längsschnitt durch den Unterkiefer nahe der Mitte; Detailbild zu Fig. 7. Vergr. 100. — *agf* äußere Grenzfurche. *uk* Unterkieferknorpel. *z* Zahn im äußeren Zahnepithel. *zf* Zahnfurche.

Ich will nun noch einige Bemerkungen über die Embryonen von *Mustelus laevis* und *Acanthias vulgaris* beifügen. Von *Mustelus laevis* liegt mir zunächst eine Schnittserie von einem 4,7 cm langen Embryo vor. Man findet hier die Zahnleiste im Unter- und Oberkiefer; sie ist dem Aussehen nach ähnlich wie bei dem *Spinax*-Embryo von 4,4 cm, aber es sind nur ganz wenige Zahnanlagen sichtbar, nämlich im Ober- und Unterkiefer jederseits eine einzige Zahnanlage, welche ungefähr in der Mitte der Länge der Zahnleistenhälfte sich befindet; die Zahnanlagen liegen am Uebergang des äußeren Zahnepithels zur Zahnleiste (ebenso wie wir auch bei den anderen Selachiern die ersten Zahnanlagen fanden). Im Unterkiefer stoßen die seitlichen Hälften der Zahnleiste median noch nicht zusammen.

Es ist ferner bemerkenswert, daß die Zahnleiste im Oberkiefer sowohl bedeutend länger als auch besser ausgebildet ist als im Unterkiefer. Wir haben gesehen, daß umgekehrt bei *Spinax* die Zahnleiste im Unterkiefer sich rascher entwickelt als im Oberkiefer. — Die *Mustelus*-Embryonen von 5 und 5,2 cm zeigen eine Anzahl von Zahnanlagen und haben große Aehnlichkeit mit den *Spinax*-Embryonen von 4,5 und 4,9 cm Länge. Bei dem 5,2 cm langen Embryo sind im Oberkiefer 15 Zähne vorhanden und ebenso viele im Unterkiefer (während bei *Spinax niger* im ähnlichen Stadium die Zahl der Zähne im Oberkiefer kleiner war als im Unterkiefer).

Die Beobachtungen an *Acanthias vulgaris* haben ein besonderes Interesse, da sich die Untersuchung von O. HERTWIG auf diese Species bezieht. HERTWIG ging von einem 8 cm langen Embryo aus und fand hier die Zahnleiste, bemerkte aber bei diesem Stadium keine Zahnanlagen, sondern beschreibt die Zahnentwicklung unter Hinweis auf einen Embryo von 10 cm Länge. Ich habe jüngere Stadien untersucht und die Zahnanlagen viel früher gefunden; dieselben treten zu derselben Zeit auf wie bei dem oben beschriebenen Embryo von *Spinax niger*. Bei einem Embryo von *Acanthias vulgaris* von 4,5 cm Länge ist die Zahnleiste im Ober- und Unterkiefer von Mundwinkel zu Mundwinkel wohl entwickelt und im Mundwinkel selbst durch eine schwache Verdickung des Epithels angedeutet; es finden sich auch schon Zahnanlagen vor, welche ganz ähnlich wie bei dem entsprechenden Embryo von *Spinax* an der Grenze des äußeren Zahnepithels und der Zahnleiste sich befinden (wie bei Fig. 2 und 4). Wie bei dem entsprechenden *Spinax*-Embryo ist die Zahl der Zähne im Unterkiefer größer als im Oberkiefer. Ich zählte im Oberkiefer 7, im Unterkiefer 14 Zahnanlagen. Bei einem *Acanthias*-Embryo von 5,5 cm Länge habe ich schon zahlreiche Zahnanlagen gefunden. Die ersten Zähne erscheinen also bedeutend früher, als O. HERTWIG angiebt. Aber in Bezug auf die Art der Entwicklung der Zähne habe ich die Angaben O. HERTWIG's nur zu bestätigen.

Zum Schlusse möchte ich Herrn Prof. H. E. ZIEGLER für seine liebenswürdige Anleitung und Unterstützung bei dieser Arbeit schon an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aussprechen.

Jena, Zoologisches Institut, März 1900.

Nachdruck verboten.

Zur Histologie der capillaren Venen in der Milz.

Von H. HOYER in Krakau.

Mit 2 Abbildungen.

v. EBNER gelang es, mittels der UNNA-TÄNZER'schen Methode in Milzen von Hingerichteten die die capillaren Venen umkreisenden Fasern, welche zuerst von HENLE genauer beschrieben worden sind, in der für elastische Fasern charakteristischen Weise zu färben. Dieselben liegen nach der Darstellung des Autors in einem äußerst feinen die Venenwand bildenden Häutchen, welches sich in Orcein etwas bräunt, und gehen in die Pulpastränge nicht über. In diesem Baue der Venenwand sieht der Verf. einen neuen Beweis für das Vorhandensein einer geschlossenen Blutbahn in der Milz.

v. SCHUMACHER hat die Untersuchungen v. EBNER's noch mittelst anderer Färbungsmethoden weiter fortgeführt und auf verschiedene Tiere ausgedehnt. Der Nachweis von elastischen Ringfasern an den Venen gelang ihm bei allen den Tieren, die ein capillares Venenetz besitzen, und zwar außer beim Menschen auch bei Affen, Murmeltier, Eichhörnchen, Kaninchen, Ratte, Meerschweinchen, Fledermaus und Hund. Dagegen konnte sich v. SCHUMACHER von der Existenz des die Venenwand bildenden Häutchens nicht in allen Fällen überzeugen. Während es beim Murmeltier leicht nachweisbar war und auch in einem Präparate von *Macacus* an einer Rißstelle im Schnitte aus der Vene deutlich hervorragte, war es in der Menschenmilz nur an wenigen Stellen deutlich sichtbar und in der Hundemilz überhaupt nicht. Die elastischen Ringfasern gehen auch nach v. SCHUMACHER niemals in die Pulpastränge über und sind demnach nicht als Reticulumfasern anzusehen, sondern sind vom Reticulum vollständig unabhängige Bildungen.

BÖHM acceptirt die Befunde v. EBNER's und beschreibt, wie die circulären elastischen Fasern der capillaren Venen an den sie auskleidenden eigentümlich geformten Endothelien Druckmarken hinterlassen oder auch bei der Isolation der Endothelzellen daran haften bleiben.

Andere Forscher, die die Milz auf den Gehalt und die Ausbreitung der elastischen Elemente untersucht haben, wie LIVINI und MELNIKOW-

RASWEDENKOW, beschreiben zwar eingehend die elastischen Fasern in der Kapsel, den Trabekeln und in der Umgebung der Arterien, erwähnen aber nichts von den Ringfasern an den capillaren Venen.

Da nach HOEHL die circulären Fasern der Milzvenen sich nicht nur durch ihr refractäres Verhalten gegen die Färbung mit saurem Orcein, sondern besonders durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Pankreatinverdauung von elastischem Gewebe unterscheiden, so glaubt er daraus mit Sicherheit schließen zu können, daß dieselben zur Gruppe der collagenen Fasern gehören.

Während also die Ringfasern von den einen Forschern als elastische bezeichnet werden, haben sich andere von ihrer elastischen Natur nicht überzeugen können, ja sie stellen dieselbe direct in Abrede (HOEHL). — Woher stammen diese Meinungsverschiedenheiten?

Bei meinen früheren Untersuchungen über die Milz war mir die elastische Natur dieser Fasern nicht aufgefallen, da sich dieselben mit Protoplasma-Farbstoffen in der gleichen Weise wie die Reticulumfasern und überhaupt Bindegewebe färbten. Ich erneuerte daher die Untersuchungen, indem ich nunmehr die für elastisches Gewebe specifischen Methoden in Anwendung zog, und gelangte zu folgenden Resultaten:

Um die Ringfasern an den capillaren Venen deutlich darzustellen, ist es notwendig, Celloidinpräparate zu benutzen. An Paraffinpräparaten lassen sich dieselben nur dann nachweisen, wenn die betreffenden Milzstücke lange Zeit in Alkohol gelegen hatten¹⁾. Sonst gelingt der Nachweis der Ringfasern an Paraffinpräparaten nur sehr schwer, allenfalls noch, aber mit unsicherem Erfolge mit neutralen Lösungen von Orcein. Letzteres darf jedoch bei seiner Anwendung in neutraler Lösung nicht mehr als Reagens auf elastische Fasern angesehen werden, sondern es rangirt dann unter den Protoplasmafärbstoffen. In Celloidinschnitten färben sich die Ringfasern sowohl mittelst der TÄNZER'schen und WEIGERT'schen Methode, als auch mittelst Protoplasma-Farbstoffen (VAN GIESON) und bei starker Färbung mit Kern-Farbstoffen (Hämatoxylin von EHRlich). Bei der Färbung auf elastisches Gewebe lassen sich besonders an Querschnitten durch die capillaren Venen dunkel tingirte, von den Ringfasern sich abzweigende Fasern nachweisen, die in das Milzreticulum auf kurze Strecken übergehen. Schließlich ist

1) Durch die Güte von Herrn Professor SCHWALBE besitze ich noch einige Stücke von der Milz eines Hingerichteten, die im Jahre 1891 in Chromsäure fixirt und bis jetzt in Alkohol aufbewahrt wurden. In denselben treten die Ringfasern bei jeglicher Färbung mit außerordentlicher Klarheit zu Tage.

es mir trotz aller Bemühungen nicht gelungen, mich von der Existenz des homogenen Häutchens v. EBNER's zu überzeugen, in welches die Ringfasern eingelagert sein sollen.

Das verschiedenartige Färbungsvermögen der Ringfasern sowie die Abwesenheit des homogenen Häutchens führen zu einer anderen Auffassung des Baues der Venenwand, als sie von v. EBNER vertreten wird. Dieselbe soll im Folgenden auf Grund weiterer Untersuchungen näher ausgeführt werden.

In der Milz von einem 4—5-monatlichen menschlichen Embryo wird das Endothelrohr der capillaren Venen lediglich von den Zellen des reticulären Gewebes gerüstartig umgeben. Die Maschen des Zellnetzes, welches dem Rohre anliegt, sind klein und von runder oder ovaler Form. Das Protoplasma der Zellen ist fein granuliert, läßt jedoch bei Orceinfärbung noch keine Spur von elastischer Substanz erkennen. Nur in der Kapsel, den Trabekeln und der Intima der größeren Arterien treten bereits in diesem Entwicklungsstadium sehr feine, aber noch sehr spärliche elastische Fasern auf.

In der Milz von Neugeborenen findet man die capillaren Venen bereits wesentlich erweitert. Die Maschen des dieselben umgebenden Zellnetzes sind an den kleineren Gefäßen zwar größer als beim Embryo, besitzen aber noch die gleiche Form wie vordem (Fig. 1); erst an den breiteren Venen erscheinen die Maschen der Quere nach ausgezogen und ähneln daher in ihrer Form mehr denen der ausgebildeten Milz. Die Fasern selbst verbreitern sich an



Fig. 1.

den Knotenpunkten, und man erkennt in letzteren stellenweise Kerne. An Hämatoxylinpräparaten kann man bereits eine gewisse Ungleichmäßigkeit in der Färbung des Fasernetzes wahrnehmen, welche darauf beruht, daß sich die Fasern selbst meistens dunkler färben als ihre Erweiterungen an den Knotenpunkten. Orceinpräparate lassen diese Unterschiede noch deutlicher hervortreten, und man erhält oft den Eindruck, als wenn in den Fasern nur einzelne feinere Fädchen gefärbt wären, die sich in die Verbreiterungen an den Knotenpunkten fortsetzen und den Rand einer Masche oft scharf begrenzen. Auch treten aus dem Fasernetze der Venen dunkler gefärbte Fäserchen

in das umliegende Reticulum über und lassen sich darin auf kurze Strecken verfolgen (Fig. 1).

Beim weiteren Wachstum vergrößern sich die Venen noch bedeutender, wodurch das sie umgebende Netzwerk noch stärker der Quere nach gedehnt wird. Die Fasern vereinigen sich nunmehr unter spitzen Winkeln mit einander, ohne sich an den Knotenpunkten wesentlich zu verbreitern, und umschließen Maschen von annähernd spindelförmiger Form. Die Fasern selbst erreichen eine ziemlich bedeutende Dicke, färben sich aber wie im vorher beschriebenen Stadium nicht in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig, indem auch hier stellenweise intensiver gefärbte Fäden in ihrem Innern sich bemerkbar machen. Von den Fasern zweigen sich, wie Fig. 2 zeigt, kurze, aber ebenso

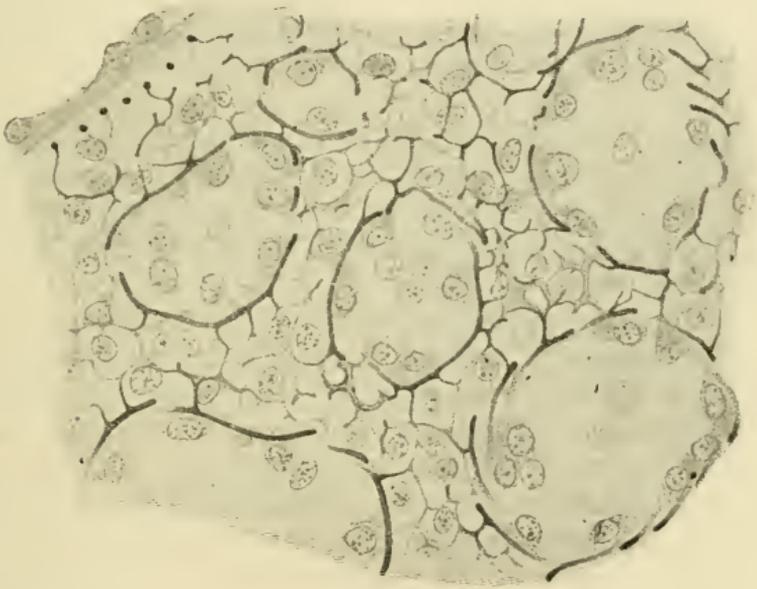


Fig. 2.

intensiv gefärbte Fäserchen ab, die in die Pulpastränge übergehen. Dieselben lassen sich nur wenig in das Reticulum hinein verfolgen; sie entziehen sich der weiteren Beobachtung, weil sie sich nicht mehr färben. Im Vergleich zu den Ringfasern sind die Fäserchen wesentlich feiner, und haben also beim Wachstum des gesamten Organs an Dicke nicht wesentlich zugenommen.

In der Milz von Nagern, die ebenso wie der Mensch einen Plexus von venösen Capillaren besitzen, tritt das Fasernetz um letztere als bleibende Bildung in derselben Form und Anordnung auf, wie wir

dasselbe bei Neugeborenen beschrieben haben, also mit runden und ovalen Maschen; beim Hunde dagegen, dessen Milz ein weniger verzweigtes Venengeflecht enthält, bilden die Ringfasern dicht gestellte Reifen und ähneln daher in ihrem Aussehen den Tracheen von Insecten.

Von dem homogenen Häutchen, in welchem die Fasern liegen sollen, habe ich nirgends etwas beobachtet, und ich glaube, daß v. EBNER und v. SCHUMACHER sich durch die oftmals an die Ringfasern stark angepreßten Endothelien, deren Protoplasma dann eine Membran vortäuscht, zur Annahme des Häutchens haben verleiten lassen. Wie fest die Verbindung zwischen Endothelien und Ringfasern stellenweise ist, geht aus der oben angeführten Mitteilung BÖHM's hervor. Andererseits finde ich in Venen, die der Länge nach angeschnitten sind, zuweilen Stellen, wo das Endothelrohr sich von den Ringfasern etwas abgehoben hat. Alsdann sieht man durch einen Zwischenraum von dem Endothelrohre getrennt die Durchschnitte der Fasern als Reihen von Punkten, zwischen denen nicht die geringste Verbindung existirt.

Bei Berücksichtigung der Formenveränderung der Ringfasern, welche letztere in den angeführten Entwicklungsphasen durchmachen, sowie ihres Färbungsvermögens und ihres Verhaltens bei der künstlichen Verdauung glaube ich folgender Ansicht über ihren Bau Raum geben zu dürfen:

Ursprünglich bilden die venösen Capillaren ein System von verzweigten Endothelröhren, welche in das Gerüst des Milzreticulums eingelagert sind. Die Zellen des Reticulums und ihre Ausläufer bilden somit das Stützwerk für die Endothelröhren. Je mehr die venösen Gefäße beim Wachstum des Organs in Function treten, um so mehr passen sich die der Endothelwand zunächst liegenden Elemente den gegebenen Bedingungen an und bilden zur Festigung der Gefäßwand ein Netzwerk mit runden und ovalen Maschen. Bei fortschreitender Entwicklung erfährt das Netzwerk durch stärkere Dehnung weitere Formveränderungen, zugleich aber gehen in der Substanz der Zellen und ihrer Ausläufer gewisse chemische Veränderungen vor sich, da dieselbe die Fähigkeit erhält, sich unter gewissen Umständen sowohl mit specifischen Färbemethoden nach Art der elastischen Fasern als auch bei Anwendung von Protoplasma-Farbstoffen (VAN GIESON oder auch Hämatoxylin) nach Art des Bindegewebes zu färben. Dabei wandeln sich jedenfalls nicht die gesamten Zellen und ihre Ausläufer in echte elastische Fasern um, weil letztere sonst durch Färbung in jedem Falle dargestellt und durch künstliche Verdauung vernichtet werden könnten, wohl aber ist es denkbar, daß entweder eine elastoide Sub-

stanz, eine Vorstufe der elastischen Substanz, gebildet werde, die noch keine ausgesprochenen Reactionen zeigt, oder aber auch, und das scheint mir das Wahrscheinlichere, echte elastische Fasern, jedoch in so feiner Verteilung, daß dieselben nur unter gewissen günstigen Umständen sichtbar werden. Bei Anwendung von Oelimmersionssystemen sieht man nämlich, wie bereits erwähnt, im Innern oder am Rande der Ringfasern zuweilen weit intensiver gefärbte Fäden, die sich in den Zelleib hinein verfolgen lassen und manchmal noch über den Zelleib oder den Knotenpunkt hinaus in einen anderen Ausläufer übertreten. Es erinnern diese Bilder lebhaft an die Darstellungen von LOISEL und GARDNER über die Entwicklung des elastischen Gewebes im Lig. nuchae bezw. in den Fruchthüllen, und würde dafür sprechen, daß sich die elastische Substanz innerhalb der Bindegewebszellen und ihrer Ausläufer bildet.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, würden sich also die Ringfasern um die capillaren Venen als Reticulumfasern darstellen, die infolge der bedeutenden Zunahme des Venenumfanges und der Steigerung des Blutdruckes nicht nur eine eigenartige Anordnung, sondern auch bezüglich ihrer Structur die Eigenschaften von elastischem Gewebe (wahrscheinlich infolge von Entwicklung von elastischen Fäden in ihrem Innern) annehmen.

Die Festigkeit der Wand der capillaren Venen ist dabei recht bedeutend, da dieselbe einem hohen Injectionsdrucke, wie ein solcher bei Injectionen von der Vene aus mittelst Handspritzen ausgeübt wird, Widerstand leistet. Extravasate treten hierbei mit wenigen Ausnahmen erst dort auf, wo die capillaren Venen sich in das Reticulum öffnen, also ihre Wandungen verlieren. Es gelingt daher auch niemals, wie auch neuerdings wieder MALL hervorhebt, von der Vene aus die arteriellen Gefäße zu füllen. Es müßte das aber in jedem Falle möglich sein, wenn die Venenwände durch ein besonderes Häutchen noch verstärkt wären, und der Blutkreislauf in der Milz geschlossen wäre.

Zu Gunsten eines geschlossenen Gefäßsystems in der Milz führt THOMA neuerdings neue Beweise an, die jedoch meiner Meinung nach unzureichend sind, weil die von ihm benutzten Untersuchungsmethoden viel zu grob sind. Um den Bau so feinwandiger Gefäße wie der GOLZ-THOMA'schen Ampullen aufzuklären, bedarf es wahrlich etwas subtilerer Methoden als Fixirung in absolutem Alkohol, Schnitten von 50—200 μ Dicke und Färbung in Alaunkarmin. THOMA würde sich alsdann überzeugen, daß die von infundirten Farbstoffen herrührenden

Körnermassen zum Teil in den Venen, zum Teil aber in den Maschenräumen des Reticulums zwischen den Gefäßen liegen dort, wo unter normalen Verhältnissen eine sehr große Menge von roten Blutkörperchen sich befindet, die THOMA in seinen Präparaten fast völlig übersieht.

Wenn auch die sogen. physiologischen Injectionen ein wesentliches Hilfsmittel zur Aufklärung gewisser Circulationsverhältnisse darstellen, so sind dieselben für die Untersuchung der Milz gerade am wenigsten geeignet; sie sind hier nur aus dem Grunde wertvoll, weil mittelst derselben der Beweis geführt wird, daß in der Blutflüssigkeit suspendirte Substanzen auf ihrem Wege durch die Milz zum Teil aufgehalten werden, und somit das Blut von fremden Bestandteilen gereinigt wird. Die roten und weißen Blutkörperchen vermögen dank ihrer Form, Geschmeidigkeit und Elasticität die durch die Unterbrechung der Gefäßwand gesetzten Hindernisse leicht zu überwinden und gelangen alsbald in die unverhältnismäßig weiten venösen Capillaren; Elemente anderer Form und ungeformte Massen erfahren dagegen auf ihrem Wege durch die intermediäre Blutbahn einen größeren Widerstand. Ich werde in diesem Gedanken noch mehr bestärkt durch die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten von MANFREDI an Lymphdrüsen einerseits und CARRIÈRE und VANVERTS an der Milz andererseits. Der erstere hat nämlich nachgewiesen, daß Bakterien, die von der Haut oder den Schleimhäuten aus in die Lymphdrüsen gelangt sind, daselbst aufgehalten werden, ohne ihre Virulenz und Lebensfähigkeit während längerer Zeit einzubüßen, aber für den Körper unschädlich sind. Die anderen Autoren haben dargethan, daß sich in der Milz von gesunden Tieren stets Bakterien finden. Während also die Lymphdrüsen von MANFREDI als eine Art von Filter für das Lymphgefäßsystem angesehen wird, stellt die Milz nach meiner Meinung einen solchen Filter für das Blutgefäßsystem dar.

Krakau, April 1900.

Litteratur.

- v. EBNER, Ueber die Wand der capillaren Milzvenen. Anat. Anz., Bd. 15, 1899, und Handbuch der Gewebelehre, 1899.
- v. SCHUMACHER, Das elastische Gewebe der Milz. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 55, 1899.
- BÖHM, Ueber die capillären Venen BILLROTH's in der Milz. Festschrift für C. v. KUPFFER, Jena 1899.
- LIVINI, Sulla distribuzione del tessuto elastico in varii organi del corpo umano. Monitore, Anno 10, 1899.
- MELNIKOW-RASWEDENKOW, Histologische Untersuchungen über das elastische Gewebe in normalen und in pathologisch veränderten Organen. ZIEGLER's Beiträge, Bd. 26, 1899.

- HOEHL, Ueber die Natur der circulären Fasern der capillaren Milzvenen. Anat. Anz., Bd. 17, 1900.
- LOISEL, Formation et évolution des éléments du tissu élastique. Journ. Anat. et Phys., Année 33, 1897.
- GARDNER, Histogenese des elastischen Gewebes. Biol. Centralbl., Bd. 17, 1897; dasselbe russisch, Moskau 1898.
- MALL, The Lobule of the Spleen. Johns Hopkins Hospital Bulletin, 1898.
- THOMA, Ueber die Blutgefäße der Milz. Archiv f. Anat. und Phys., Anat. Abt., Jahrg. 1899.
- MANFREDI, Ueber die Bedeutung des Lymphgangliensystems für die moderne Lehre von der Infection und der Immunität. VIRCHOW'S Arch., Bd. 155, 1899.
- CARRIÈRE und VANVERTS, Études sur les lésions produites par la ligature expérimentale des vaisseaux de la rate. Arch. Méd. expér., T. 11, 1899.

Nachtrag.

Bereits nach Abschluß der obigen Mitteilung erhielt ich von F. P. MALL seine neueste Arbeit; The Architecture and Blood-Vessels of the Dog's Spleen (Zeitschr. f. Morph. u. Anthrop., Bd. 2, 1900). Wenn ich mich auch mit den Anschauungen von MALL über die Circulationsverhältnisse in der Milz nicht ganz einverstanden erklären kann, so finde ich in seiner Arbeit doch verschiedene wertvolle Aufschlüsse über den anatomischen und histologischen Aufbau der Milz, die mit meinen oben ausgeführten Untersuchungen in gutem Einklang stehen. Ueber die Structur der venösen Gefäße äußert sich MALL folgendermaßen: „The walls of the branches which arise from the interlobular veins to penetrate the lobule are formed by a delicate net-work of reticulum fibrils lined by a layer of peculiar spindle-shaped endothelium cells.“

Nachdruck verboten.

Homologie und phylogenetische Bedeutung der KUPFFER'schen Blase.

VON FR. KOPSCH.

I. Historisches.

Die Bedeutung der KUPFFER'schen Blase der Knochenfisch-Embryonen ist auch heute noch nicht vollkommen sicher festgestellt, wenn auch die morphologischen Charaktere und das Schicksal dieses Organes durch die Arbeit einer stattlichen Reihe von Forschern verhältnismäßig gut bekannt sind.

Drei Anschauungen sind bisher über ihre Bedeutung ausgesprochen worden.

Sie wird gedeutet: 1) Als Allantois (KUPFFER, 3, 4, 6; HENNEGUY, 19).

2) Als Homologon der Endblase des postanalen Darmabschnittes der Selachier. (BALFOUR 8; H. E. ZIEGLER, 11, 17, 26; KINGSLEY und CONN, 12; AGASSIZ und WHITMAN, 14; SCHWARZ, 20; EIGENMANN, 21; WILSON, 22; H. VIRCHOW, 24, 27; W. BERENT, 25; FELIX, 28). Hierher können wir auch OELLACHER's (5) Anschauung rechnen, der in der K. B. die Anlage des Hinteroder Enddarmes sieht (5, p. 95), sowie HENNEGUY, welcher sie (13, p. 107) als erste Anlage des Enddarmes und (19, p. 539) als erste Anlage der hinteren Partie des Mitteldarmes erklärt.

3) Als Urdarm bzw. als Teil des Urdarmes (HENNEGUY, 7; RYDER, 9, 10; CUNNINGHAM, 15; MIEZ. v. KOWALEWSKI, 16; LIST, 18; WILSON, 22).

Die erste Anschauung wurde ausgesprochen von KUPFFER, dem bewußten Entdecker dieser Blase, welche schon vorher, wie KUPFFER festgestellt hat, von COSTE (1) und, wie ich noch hinzufüge, auch von LEREBoullet (2, Fig. 22) abgebildet worden ist.

Die Deutung der K. B. als Allantois ist nur noch von HENNEGUY (19, p. 565) angenommen worden, welcher glaubt, daß diese Anschauung noch verteidigt werden könnte bei Berücksichtigung der Thatsache, daß die Allantois der höheren Wirbeltiere ein Darmdiverkel ist und die KUPFFER'sche Blase die cavité primordiale des Darmes darstellt. Nach unseren heutigen Kenntnissen (vergl. besonders FRANZ, 31, FELIX, 28), ist diese Anschauung schon allein deswegen unhaltbar, weil die K. B. noch eine Strecke weit hinter derjenigen Stelle, an welcher später der After und die Harnblase entsteht, vorhanden ist.

Die zweite Anschauung, daß die K. B. der Endblase des postanalen Darmabschnittes der Selachier-Embryonen entspricht, ist zuerst von BALFOUR (8) ausgesprochen worden und erfreut sich der größten Zahl von Anhängern, wie die Reihe der oben angeführten Autoren zeigt.

Die von OELLACHER (5) und HENNEGUY (13, 19) vertretenen Ansichten (siehe oben) können in diese Gruppe gerechnet werden, insofern als diese Autoren sich bewußt sind, daß zur Zeit des Auftretens der K. B. der vordere Abschnitt des Darmkanales schon angelegt ist und die K. B. die Anlage des hinteren Darmabschnittes enthält. Daß diese beiden Autoren die Beziehungen der K. B. zum postanalen Darmabschnitt und seiner Endblase nicht in Betracht ziehen, dürfte im Zusammenhang dieser Darstellung von untergeordneter Bedeutung sein.

Die dritte Anschauung, von der Urdarminatur der K. B., zählte bis vor kurzer Zeit nur drei unbedingte Vertreter (RYDER, 9, 10, CUNNINGHAM 15, MIEZ. v. KOWALEWSKI 16); drei andere Autoren (HENNEGUY, 7, LIST, 18, WILSON, 22) huldigen nicht ausschließlich dieser Anschauung.

Nun erklärte vor zwei Jahren SOBOTTA (29) kategorisch „es über allen Zweifel erhaben, daß wir in der KUPFFER'schen Blase den Urdarm des Teleostier zu suchen haben“ (zwar nicht den ganzen Urdarm, aber einen größeren Teil desselben), und verhalf, wie die jüngst erschienene Arbeit von GREGORY (30) zeigt, dieser anscheinend überwundenen Meinung zu neuer Kraft.

Da SOBOTTA, dessen Ausspruch, daß die meisten Autoren die K. B. dem Urdarm oder einem Teil des Urdarms gleich setzen, der tatsächlichen Unterlage entbehrt (vergl. die oben angegebene Litteratur-Zusammenstellung), und da auch GREGORY, welcher durch SOBOTTA's Arbeit augenscheinlich stark beeinflusst ist, weder die Anschauung BALFOUR's erwähnen, noch die Gründe, welche gegen die von ihnen vertretene Anschauung von anderen Autoren [vergl. besonders H. E. ZIEGLER, 17, 26; H. VIRCHOW, 24, 27] geltend gemacht worden sind, zu entkräften oder zu widerlegen versuchen, so soll im Folgenden auseinander gesetzt werden, was gegen die Urdarminatur der K. B. und für die von BALFOUR aufgestellte Homologie spricht.

II. Die KUPFFER'sche Blase ist weder der Urdarm noch ein Teil des Urdarmes.

SBOTTA faßt die Gründe, welche für die Urdarminatur der K. B. sprechen, in folgenden Worten zusammen: „Ihr frühes Auftreten, ihre Art der Begrenzung, welche völlig mit der des Urdarms der Selachier übereinstimmt, macht es über allen Zweifel erhaben, daß wir in der KUPFFER'schen Blase den Urdarm des Teleostier zu suchen haben. Das bestätigt auch die dem Canalis neurentericus entsprechende Anordnung der Schichten an ihrem hinteren Ende.“ Die an dieser Stelle gemachte Angabe, daß in der K. B. der Urdarm der Teleostier zu suchen ist, wird unter Berücksichtigung der Thatsache, daß schon vor dem Auftreten der K. B. Entoderm vorhanden ist, dahin eingeschränkt, daß die K. B. zwar nicht dem ganzen Urdarm entspricht, wohl aber „einem größeren Teil“ desselben, „als man bei oberflächlicher Betrachtung annehmen möchte“.

Betrachten wir die drei angeführten Gründe im Einzelnen:

1) In welcher Hinsicht von einem frühen Auftreten der K. B. gesprochen werden kann, wird nicht angegeben und entzieht sich des-

halb eingehender Erörterung, um so mehr, als kurz darauf von ihrem relativ späten (als Urdarm) Auftreten gesprochen wird.

Es ist nicht recht einzusehen, wie bei der Knochenfisch-Entwicklung von einem späten Auftreten des Urdarmes gesprochen werden kann, da zur Zeit der Gastrulation ein primäres Entoderm vorhanden ist, wie auch SOBOTTA in Uebereinstimmung mit früheren Autoren angiebt. Das primäre Entoderm des Gastrula-Stadiums ist Urdarmwand, und somit ist (für die vergleichende Betrachtung) auch der Urdarm vorhanden, wobei es unwesentlich ist, daß er nur ein ideelles Lumen besitzt. Wenn daher SOBOTTA schreibt: „Bei der Gastrulation von *Belone* ist also zunächst ebensowenig wie bei der der Salmoniden ein Urdarm zu erkennen“, so ist dies nicht richtig, es sei denn, daß der Autor die Urdarmhöhle gemeint hat. Da mithin ein „verspätetes Auftreten des Urdarmes (alias KUPEFER'schen Blase)“ bei Teleostier-Embryonen nicht vorkommt, so kann ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Verspätung und der unbekanntem physiologischen Bedeutung der KUPFER'schen Blase nicht vorhanden sein, selbst wenn man es fertigt bringt, mit SOBOTTA aus der unbekanntem physiologischen Bedeutung eines Organes Schlüsse irgendwelcher Art zu machen.

2) Die Art der Begrenzung der K. B. stimmt für einzelne der bisher untersuchten Teleostier (*Ctenolabrus coeruleus* KINGSLEY und CONN; *Ctenolabrus* AGASSIZ und WHITMAN; Häring CUNNINGHAM; *Serranus atrarius* WILSON; *Cristiceps argentatus* FUSARI; *Trutta iridea*, *Belone* SOBOTTA) insofern mit einigen Zuständen des sogen. Urdarmes der Selachier überein, als bei beiden Organen die dorsale Wand vom Entoderm, die ventrale vom Dottersyncytium gebildet wird, wobei noch „eine ganz specielle Uebereinstimmung“ nach SOBOTTA darin enthalten ist, daß die ventrale Wand der K. B. bei *Belone* „fast stets“, bei *Trutta iridea* „andeutungsweise“ kernfrei ist.

Ob diese specielle Uebereinstimmung morphologische Bedeutung hat, ist zweifelhaft angesichts der Thatsache, daß dies Verhalten bisher nur bei *Belone* gefunden wurde und auch hier nicht immer vorkommt, wie ich nach der Durchsicht meines *Belone*-Materials sagen muß.

Die dorsale Entoderm- und die ventrale Dottersyncytium-Begrenzung kommt nicht etwa ausschließlich der K. B. zu, sondern gilt auch für den ganzen vor derselben befindlichen Darmabschnitt, solange er nicht zu einem ventral vollkommen geschlossenem Rohr geworden ist, und dürfte infolgedessen nicht dazu geeignet sein, als Beweis für die Homologie der K. B. mit dem sogen. Urdarm der Selachier zu dienen, sondern dürfte vielmehr zeigen, daß die K. B. zusammen mit dem vor

ihr befindlichen Darmabschnitt dem sogen. Urdarm eines entsprechenden Selachier-Embryos gleichzusetzen ist.

3) Die dem *Canalis neurentericus* entsprechende Anordnung der Schichten am hinteren Ende der K. B. soll für ihre Urdarmnatur sprechen. — Hier ist daran zu erinnern, daß der *Canalis neurentericus* erst nach beendigter Gastrulation entsteht, und zwar zu einer Zeit, in welcher aus der *Gastrula* die *Neurula* geworden ist, welche keinen Urdarm mehr, sondern einen embryonalen Darm besitzt. Der *Canalis neurentericus* mündet aber nicht in das Archenteron, sondern in das hintere Ende des embryonalen Darmes, so daß auch die Lagebeziehung der K. B. zum ideellen *Canalis neurentericus* der Knochenfische kein Beweis für die Urdarmnatur der K. B. ist. Höchstens kann man von den Urdarm-Charakteren der K. B. sprechen, insofern als im hinteren Ende des Embryos, d. h. in der Wachstumszone, die Zustände des hinteren Abschnittes der *Gastrula*, aus welcher die Wachstumszone hervorgeht (KOPSCH, 34, JABLONOWSKI, 32) in gewissem Maße bewahrt werden. Trotzdem darf man nicht schlechtweg die K. B. als den Urdarm der Teleostier bezeichnen, denn sobald man das thut, wäre die Schwanzknospe als *Gastrula* zu bezeichnen. Dadurch wird diese Art der Bezeichnung ad absurdum geführt.

III. Die KUPFFER'sche Blase ist homolog dem hinteren Ende des sogen. Urdarmes der jüngeren, der Endblase des Schwanzdarmes der älteren Selachier-Embryonen.

Nachdem gezeigt ist, daß die von SOBOTTA angeführten drei Gründe nicht geeignet sind, die Urdarmnatur der K. B. zu beweisen, sondern nur zeigen, daß die K. B. dem Darmtractus angehört, soll im Folgenden auseinandergesetzt werden, auf welchen Ueberlegungen die von BALFOUR ausgesprochene Homologie der K. B. mit der Endblase des postanaln Darmes der Selachier beruht.

Die KUPFFER'sche Blase der Forellen-Embryonen tritt nach SOBOTTA bei einem Stadium mit 3 Urwirbeln auf (ungefähr Stad. VI von KOPSCH, 33). Nach HENNEGUY's (19, Fig. 81), GREGORY's (30, Fig. 3) und meinen eigenen Befunden ist sie schon vor Abgliederung der Urwirbel vorhanden. (Ungefähr auf Stad. IV, V, KOPSCH, 33.) Jedenfalls tritt sie erst auf bei einem Embryo, welcher über das *Gastrula*- und *Neurula*-Stadium schon längere Zeit hinweg ist, bei einem Embryo, dessen vor der K. B. gelegener Körperabschnitt die Anlagen für alle Organe des vorderen Körperabschnittes bis etwa zum 7.—10. Urwirbel enthält. Vom Darm sind also vorhanden der präorale Darm-

abschnitt, die Anlagen des Mund- und Kiemendarmes, und eines Teiles des Oesophagus. Da die Gastrulation längst vorüber ist, darf man nicht einmal den ganzen auf dem genannten Stadium vorhandenen Darm einschließlich der K. B. als Urdarm bezeichnen, geschweige denn die K. B. allein. Außerdem ist noch das ganze Entoderm des Keimhautrandes zu berücksichtigen.

Etwas anderes ist es, wenn man die Darmanlage unseres Stadiums samt der K. B. mit dem sogen. Urdarm eines entsprechenden Selachier-Embryos vergleicht. Dabei muß man sich jedoch klar darüber sein, daß der sogen. Urdarm eines Selachier-Embryos von mehreren Urwirbeln nicht mehr die Darmhöhle der Gastrula, sondern embryonaler Darm ist, und daß die Bezeichnung dieses embryonalen Darmes als Urdarm wohl allenfalls bei rein deskriptiver Beschreibung angewendet, nicht aber zum Ausgangspunkt zur Aufstellung von Homologien gewählt werden darf.

Die Homologie der K. B. mit der Endblase des postanaln Darmes der Selachier-Embryonen ergibt sich aus folgender Ueberlegung:

Die Wachstumszonen der Selachier- und Knochenfisch-Embryonen (KOPF, 34) sind als Ganzes homolog; dasselbe gilt von den einzelnen in ihnen enthaltenen Organanlagen. Nun wird bei älteren Selachier-Embryonen der entodermale Abschnitt der Wachstumszone gebildet durch die Endblase des postanaln Darmes, welche entsteht aus dem unterhalb des Canalis neurentericus oder in der Nähe der Incisura neurenterica der jüngeren Stadien gelegenen Entoderm. — Bei älteren Knochenfisch-Embryonen ist der entodermale Abschnitt der Wachstumszone nur noch in Spuren vorhanden, während er auf jüngeren Stadien (bei *Trutta fario* kurz vor Entstehung der ersten Urwirbel bis kurz nach Dotterlochscluß) in Form der K. B. vorhanden ist. K. B. und Endblase des postanaln Darmes der Selachier sind homologe Gebilde, wofür sich aus der Art ihrer Bildung und aus dem Verhalten zu benachbarten Organen noch andere Beweise anführen lassen (vergl. dazu H. VIRCHOW, 24, 27).

IV. Die phylogenetische Bedeutung der Endblase des postanaln Darmes der Selachier-Embryonen und der KUPFFER'schen Blase.

Während die Unterschiede in Bau und Lage beider Organe nicht erheblich sind, müssen die ungleich beträchtlicheren Verschiedenheiten ihres zeitlichen Auftretens erklärt werden, und dies führt uns auf die phylogenetische Bedeutung dieser Organe.

Bei den Knochenfischen erscheint und verschwindet die K. B.

frühzeitig, während sie bei Selachiern später auftritt und später verschwindet.

Das frühzeitige Auftreten bei den Knochenfischen und das spätere bei Selachiern ist bedingt durch die frühe Entstehung der einheitlichen Schwanzknospe der Teleostier und durch die bei den Selachiern erst auf späteren Stadien erfolgende Verschmelzung der beiden Caudallappen zu einer einheitlichen Wachstumszone.

Das zeitige Verschwinden der K. B. d. h. des Hohlraumes im entodermalen Teil der Wachstumszone bei den Teleostiern und das langdauernde Vorhandensein der Endblase des postanalen Darmes der Selachier kann durch folgende Betrachtungen dem Verständnis näher gebracht werden.

Ausgehend von der Thatsache, daß der Schwanz (vergl. H. VIRCHOW, 36) ein dem übrigen Körper morphologisch gleichwertiger Körperabschnitt ist, in welchem dieselben dorsalen und ventralen Teile vorhanden sind wie im vorderen Körperabschnitt, werden wir aus dem Vorhandensein eines postanalen Darmabschnittes und des Canalis neurentericus mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen dürfen, daß bei den Vorfahren der Wirbeltiere der Darmtractus am hinteren Körperende ausmündete. Daß Reste dieser Organisation sich bei den in vieler Beziehung primitiven Selachiern in höherem Maße erhalten haben als bei den mehr abseits stehenden Teleostiern, dürfte kaum Wunder nehmen und erklären, warum bei den Knochenfischen die K. B. früher verschwindet als bei den Selachiern die Endblase des postanalen Darmes. Freilich erfährt dadurch die beträchtliche Größe der K. B. junger Embryonen keine Erklärung, wir werden aber im Hinblick auf die Beziehungen der K. B. zum Canalis neurentericus und auf die ursprüngliche Ausmündung des Darmkanals am hinteren Körperende die KUPFFER'sche Blase als einen Teil der ursprünglichen Cloaca neurenterica betrachten können (vergl. hierzu BALFOUR, 8, p. 200, SEDGWICK, 35, VAN WIJHE, 37, KOPSCH, 33).

Litteratur.

A. Ueber die KUPFFER'sche Blase.

Ich habe mich bemüht, möglichst alle Autoren, welche über die K. B. eine Ansicht geäußert haben, aufzufinden. Wenn es mir nicht in vollem Umfange gelungen sein sollte, und noch der eine oder andere Autor fehlt, so liegt es an den vielen Schwierigkeiten, welche einem ganz vollständigen Litteratur-Nachweis stets entgegenstehen, nicht am guten Willen. Diejenigen Autoren, welche zwar die K. B. beschrieben, sich aber über die morphologische Bedeutung nicht ausgesprochen haben, sind nicht angeführt.

- 1) 1847/51. COSTE, Histoire générale et particulière du développement des corps organisés, Paris.
- 2) 1863. LEREBoullet, A., Recherches sur les monstruosités du brochet observés dans l'oeuf et sur leur mode de production. Annales des Sc. nat., IV. Ser., Zool. T. 20, p. 177—271, Taf. 2, 3 — zeichnet in Fig. 22, Taf. 3, bei einem Anadidymus ganz unzweifelhaft die KUPFFER'sche Blase. Eine Copie dieser Figur findet sich in Internat. Monatsschr. für Anat. u. Phys., Bd. 16, Taf. 17, Fig. 23.
- 3) 1866. KUPFFER, C., Untersuchungen über die Entwicklung des Harn- und Geschlechtssystems. Arch. mikr. Anat., Bd. 2, p. 473—489, Taf. 24, Fig. 1—3.
- 4) 1868. KUPFFER, C., Beobachtungen über die Entwicklung der Knochenfische. Arch. mikr. Anat., Bd. 4, p. 209—272, Taf. 16—18.
- 5) 1873. OELLACHER, JOSEPH, Beiträge zur Entwicklung der Knochenfische nach Beobachtungen am Bachforelleneie. Cap. III—V, Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 23, p. 1—115, Taf. 1—4, 1 Textfig. — p. 68 bei Beschreibung der Fig. XI, 1 wird auf eine Spalte zwischen den beiden Blättern des Entoderms aufmerksam gemacht, dieselbe „stellt nichts anderes als den Enddarm dar“. Daß dieser Spalt, welcher (p. 95) unter dem Hinterende der Chorda liegt, die von KUPFFER bei Gasterosteus, Spinachia, Gobius beschriebene Blase ist, war OELLACHER nicht klar.
- 6) 1875. KUPFFER, C., Ueber Laichen und Entwicklung des Ostseeherings. Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1874—76, Baden 1878, Jahrg. 4, 5, 6, p. 25—35, 177—226, 4 Tafeln.
- 7) 1880. HENNEGUY, F., On some Facts in regard to the first Phenomena of the Development of the osseous Fishes. Ann. and Mag. Nat. Hist., 5. Ser., Vol. 6, p. 402—404, Beschreibt den letzten Rest des Dotterloches und hält es für möglich, daß dies die Invaginationsöffnung der K. B. ist. In Bezug auf die morphologische Bedeutung der K. B. sagt er: „Prof. BALBIANI, who has verified my observations, agrees with BALFOUR und RAUBER in regarding KUPFFER's vesicle as the homologue of the primitive intestine of the Cyclostomi and Batrachians, its external orifice representing the anus of RUSCONI.“
- 8) 1881. BALFOUR, FRANCIS M., Handbuch der vergleichenden Embryologie. Deutsch von B. VETTER, Jena. Bd. 2, p. 67, 68: „so ist doch die Endblase des postanaln Darms der Elasmobranchier auch hier (sc bei Teleostiern) durch eine große Blase vertreten“.
- 9) 1882. RYDER, JOHN A., Preliminary Notice of the more important scientific Results obtained from a Study of the Embryology of Fishes. Bullet. of the United St. Fish Commis-

sion, Vol. 1 for 1881, ersch. 1882, p. 22, 23: — „KUPFFER's vesicle, has not yet been proved to be an allantois, as was at first supposed, but is almost certainly a result of the invagination of the gastrula mouth or blastopore at the tail. The canal passing from it may be called KUPFFER's canal and opens on the dorsal face of the embryo.“

- 10) 1882. RYDER, JOHN A., Development of the Spanish Mackerel (*Cybium maculatum*). Bulletin of the United States Fish Commission, Vol 1, for 1881, ersch. 1882, p. 135—173, 4 Taf. Erörtert hier BALFOUR's Anschauung, hat jedoch für diese Anschauung kein Verständnis, erklärt dann „I am at a loss to clearly understand its (sc. der K. B.) significance“ und verspricht, die Erörterung darüber später wieder aufzunehmen.
- 11) 1882. ZIEGLER, H. E., Die embryonale Entwicklung von *Salmo salar*. Inaugural-Dissertation, Freiburg i. B. 1882, 64 pp., 4 Taf.: — p. 50, „es ist einleuchtend, anzunehmen, daß und daß sie (sc. die K. B.) der Erweiterung des Schwanzdarms homolog ist, welche BALFOUR bei den Sela-chiern an dieser Stelle beobachtet hat.“
- 12) 1883. KINGSLEY, J. S., and CONN, H., W., Some Observations on the Embryology of the Teleosts. Mem. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 3, p. 183—212, Taf. 14—16, p. 208. Kritisirt die 1880 von HENNEGUY gegebene Vergleichung, „a view, which it seems to me is entirely unwarranted by the previous growth of the embryo and by the method of origin and position of the vesicle as we have seen it. The view of BALFOUR seems much more probable.“
- 13) 1885. HENNEGUY, F., Sur la ligne primitive des Poissons osseux. Zool. Anz., Jahrg. 8, p. 103—108. — p. 107: „La vesicule de KUPFFER est, en effet, le premier vestige de l'intestin postérieur et en suivant son évolution, on la voit s'étendre en avant et devenir la partie postérieure du tube digestif.“
- 14) 1885. AGASSIZ, ALEXANDER, and WHITMAN, C. O., On the Development of some Pelagic Fish Eggs. Preliminary Notice. Proceed. Amer. Acad. Art. and Sciences, New Ser., Vol. 12, p. 23—75, 1 Taf. — p. 71: „The history of the vesicle (sc. K. B.) is, in many respects, so entirely different from that of the „caudal vesicle“ of the elasmobranch embryo that we do not feel ready to accept this interpretation. The interpretations which have been offered by KUPFFER and HENNEGUY are still more unsatisfactory.“
- 15) 1885. CUNNINGHAM, J. T., The Significance of KUPFFER's Vesicle, with Remarks on other Questions of Vertebrate Morphology. Quarterly Journ. Micr. Sc., New. Ser., Vol. 25, p. 1—14, Taf. 1. — p. 6: „KUPFFER's vesicle in the Teleostean is the homologue of the cavity of invagination in the Elasmobranch und Amphibians, it is the rudiment of the primi-

- tive gastrula-cavity, of that part of it, which is not represented by the body cavity.“
- 16) 1886. KOWALEWSKI, MIECZ., von, Die Gastrulation und die sogen. Allantois bei den Teleostiern. Sitzber. Phys.-med. Soc. Erlangen, 1886, p. 31—36, 1 Taf. — p. 35: „Die in Entstehung begriffene KUPFFER'sche Blase betrachte ich als Gastruladarm (resp. Blastoporus) und zwar nicht als den ganzen Darm, sondern bloß als einen kleinen, doch wichtigsten Teil desselben, von welchem nach vorne eine nimmer hohle, sondern solide Verlängerung (desselben) abgeht, die der Chorda und dem definitiven Darne den Ursprung giebt.“
- 17) 1887. ZIEGLER, H. ERNST, Die Entwicklung des Blutes bei Knochenfischembryonen. Arch. mikr. Anat., Bd. 30, p. 596 bis 665, Taf. 36—38. p. 609, 610 Kritik von KOWALEWSKI's oben angeführten Worten: „Ich sehe nicht ein, warum KOWALEWSKI nur die KUPFFER'sche Höhle, deren Epithel quantitativ nur einen minimalen Teil des wirklich angelegten Darmblattes bildet, als Gastruladarm bezeichnet. Ich glaube, daß das ganze Darmblatt (Darmdrüsenblatt, Entoderm) in homologer Weise wie bei den Amphibien angelegt wird und daß die KUPFFER'sche Höhle nur einen minimalen Teil der theoretisch zu denkenden Gastrulahöhle darstellt; freilich ist die letztere größtenteils ohne Lumen und wird ihre untere Wand nicht durch abgegrenzte Zellen, sondern durch den Periblast gebildet.“
- 18) 1887. LIST J., H., Zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische (Labriden). Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 45, p. 595—645, Taf. 31—33, 9. Textfig., bezeichnet die K. B. als Analblase und glaubt, daß aus ihr das hintere Ende des bleibenden Darmes wird, und bezeichnet sie als Rudiment der Gastrulahöhle.“
- 19) 1888. HENNEGUY, FÉLIX, Recherches sur le développement des poissons osseux. Embryogénie de la Truite. Journ. de l'Anat. et de la Phys., Année 24, p. 413—502; 525—617, Taf. 18—21, 28 Textfig. — p. 539: „Nous verrons en effet, que la vésicule de KUPFFER est le premier vestige de la partie postérieure de l'intestin moyen“; s. auch. p. 563, 564. p. 563: „La vésicule de KUPFFER n'est donc que la première apparition de la cavité du tube digestif, avec laquelle elle se confond plus tard.“ p. 565: „Je crois donc que la manière de voir de KUPFFER peut être acceptée, et qu'on peut regarder la cavité primordiale de l'intestin, située en avant, du bourgeon caudal, comme représentant une allantoïde rudimentaire.“
- 20) 1889. SCHWARZ, DANIEL, Untersuchungen des Schwanzendes bei den Embryonen der Wirbeltiere. Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 48, p. 191—223, Taf. 12—14, 9 Textfig. — p. 199: Die KUPFFER'sche Höhle entspricht der Höhle der Schwanz-

blase der Selachier, „insofern sie dem Schwanzdarm zugehört und dieser theoretisch aus einem Teil des Urdarms hervorgehend gedacht werden muß, kann man die Ansicht derjenigen Autoren rechtfertigen, welche, wie MIECZ. v. KOWALEWSKI, in der KUPFFER'schen Höhle einen Teil des Urdarms sehen. Aber man darf nicht außer Acht lassen, daß die Gastrulation der Teleostier durch die Bildung der unteren Schicht (durch Einstülpung) und durch die Umwachsung des Dotters repräsentirt ist, und man kann nicht etwa die KUPFFER'sche Höhle schlechthin als Gastruladarm bezeichnen.“

- 21) 1891. EIGENMANN, CARL H., On the precocious Segregation of the Sex-Cells in *Micrometrus aggregatus*. Journ. Morph. Boston, Vol. 5, p. 481—492, Taf. 31. — p. 483: „The early connection of KUPFFER's vesicle with the forming intestine and the presence (occasional?) of a neurenteric canal connecting KUPFFER's vesicle with the neural canal leaves no doubt of the homology of their structure with the post-anal vesicle of Elasmobranchs“.
- 22) 1891. WILSON, H. V., The Embryology of the Sea Bass (*Serranus atrarius*). Bulletin of the U. S. Fish Commission, Vol. 9, p. 209—279, Taf. 88—107, 12 Textfig. — p. 235: „The cavity of the vesicle originally bis between the endoderm and the periblast.“ „After the vesicle has become a closed sac its further development and relations to the postanal gut have been correctly described by Schwarz.“ p. 236: „KUPFFER's vesicle, as the terminal part of the (postanal) gut.“ „After the gut has been once folded off, the homology of the vesicle with the postanal vesicle of Selachians (instituted by BALFOUR in his text-book) is obvious“. Auf jungen Stadien ist die K. B. „the dilated terminal portion of the archenteron“, auf älteren Stadien aber „it is the posterior end of a gut which has been folded off from the archenteron“. „It will be seen that in the interpretation of KUPFFER's vesicle I substantially agree with CUNNINGHAM it is the terminal part of the archenteron.“ Die dorsale Wand der K. B. jüngerer Stadien ist vom Entoderm, die ventrale vom Periblast gebildet (vergl. Fig. 65, 66, 73, 84), in welchem aber auch an dieser Stelle Kerne liegen.
- 23) 1893. FUSARI, ROMEO, Sur les premières phases de développement des Téléostéens. Arch. ital. de Biol., T. 18, p. 204—239, äußert sich nicht über die morphologische Bedeutung der K. B., beschreibt aber, daß sie bei *Cristiceps argentatus* dorsal vom Entoderm, ventral vom Periblast begrenzt wird.
- 24) 1895. VIRCHOW, HANS, Ueber den Keimhautrand der Salmoniden. Verhandl. der Anat. Gesellsch. Basel, p. 201—218, 9. Fig. — p. 209: „Die KUPFFER'sche Blase ist nicht als der Urdarm der Salmoniden aufzufassen“. Folgen die Gründe. „Eine

- Erklärung für das Vorhandensein und die Form der KUPFFER'schen Blase wird also dadurch nicht gegeben, daß man sie als „Urdarm“ der Salmoniden bezeichnet.“ Die K. B. wird mit der Endblase des postanalen Darmabschnitts der Selachier verglichen.
- 25) 1896. BERENT, WASLAV, Zur Kenntnis des Parablastes und der Keimblätterdifferenzierung im Ei der Knochenfische. Jen. Zeitschr., Bd. 30, N. F. Bd. 23, p. 291—349, Taf. 16—18, 4 Textfig. — p. 325: „Die Entwicklung der KUPFFER'schen Blase . . . läßt dieses Gebilde am ehesten mit dem postanalen Darne der Selachier vergleichen.“
- 26) 1896. ZIEGLER, H., E., Referat im Zool. Centralblatt, Jahrg. 3, No. 5, über VIRCHOW, H., Keimhautrand der Salmoniden, nimmt Verf. Gelegenheit, darauf hinzuweisen, daß er und sein Schüler SCHWARZ für die Homologisierung der K. B. mit der Endblase des postanalen Darmes der Selachier-Embryonen eingetreten sind.
- 27) 1897. VIRCHOW, HANS, Dottersyncytium, Keimhautrand und Beziehungen zur Concrescenzlehre. Ergebnisse der Anat. und Entwgesch., 1897, p. 594—651. — p. 637: „Das aber kann nicht bezweifelt werden, daß die KUPFFER'sche Blase ein Teil des Darmrohres ist. Die KUPFFER'sche Blase ist nicht der Urdarm des Salmoniden.“ Die KUPFFER'sche Blase wird mit der „Erweiterung des Schwanzdarmes der Selachier“ homologisiert durch BALFOUR, ZIEGLER und SCHWARZ, womit auch meine Ansicht übereinstimmt“.
- 28) 1897. FELIX, W., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Salmoniden. Anat. Hefte, Bd. 8, p. 249—468, Taf. 34—41, 43 Textfig. — p. 429 Schilderung der Verhältnisse von Enddarm, Schwanzdarm, Harnblase. „Die KUPFFER'sche Blase stellt also den erweiterten Abschnitt des hinteren Darmendes dar.“
- 29) 1898. SOBOTTA, JOHANNES, Die morphologische Bedeutung der KUPFFER'schen Blase. Verhandl. der Phys.-med. Gesellsch. Würzburg, N. F. Bd. 32, p. 111—127, 1 Taf., 3 Textfig.
- 30) 1899. GREGORY, E., Die KUPFFER'sche Blase bei der Forelle (*Trutta fario*). Festschrift zum siebenzigsten Geburtstag von CARL VON KUPFFER. Jena, p. 711—716, Taf. 60, 61. — p. 715: „Die KUPFFER'sche Blase ist anzusehen als das Homologon des Urdarms der Sauropsiden.“
- B. Außerdem erwähnte Arbeiten.
- 31) FRANZ, W., Ueber die Entwicklung von Hypochorda und Ligamentum longitudinale ventrale bei Teleostiern. Morph. Jahrb., Bd. 25, 1897, p. 143—155, 1 Taf., 2. Textfig.
- 32) JABLONOWSKI, J., Ueber einige Vorgänge in der Entwicklung des Salmonidenembryos nebst Bemerkungen über ihre Bedeutung für die Beurteilung der Wirbeltierkörpers. Anat. Anz., Bd. 14, 1898, p. 532—551, 19 Fig.

- 33) KOPSCH, FR., Die Entwicklung der äußeren Form des Forellen-Embryo. Arch. mikr. Anat., Bd. 51, 1898, p. 181—213, Taf. 10, 11.
- 34) KOPSCH, FR., Gemeinsame Entwicklungsformen bei Wirbeltieren und Wirbellosen. Verhandl. Anat. Ges. Kiel, 1898, p. 67—79, 13 Fig.
- 35) SEDGWICK, ADAM, The original Function of the Canal of the Central Nervous System of Vertebrata. Studies Morph. Labor. Univ. Cambridge, Vol. 2, 1884.
- 36) VIRCHOW, HANS, Schwanzbildung bei Selachiern. Sitz-Bes. Ges. naturf. Freunde Berlin, 1895, p. 105—120.
- 37) WIJHE, J. W. VAN, Ueber den vorderen Neuroporus und die phylogenetische Function des Canalis neurentericus der Wirbeltiere. Zool. Anz., Bd. 7, 1884, p. 683—698.
- Charlottenburg-Berlin, 21. Mai 1900.

Nachdruck verboten.

**Studio istologico e morfologico di un' appendice epiteliale
del pelo nella pelle del *Mus decumanus* var. *albina*
e del *Sus scropha*.**

Nota del dott. ADOLFO CALEF.

Con 4 figure.

Studiando l'ontogenesi del pelo nella pelle del *Mus decumanus* var. *albina*, mi venne dato di trovare nella guaina esterna del pelo un' appendice epiteliale, della quale mi parve utile rilevare l'importanza, osservandone i caratteri istologici e morfologici.

Le mie ricerche sono state fatte nell' Istituto Zoologico della R. Università di Bologna, prendendo in esame la pelle di una serie cospicua di embrioni e neonati di *Mus decumanus* var. *albina*.

Nelle numerose sezioni di pelle fatte nelle varie regioni del corpo, e precisamente nella faccia, nel dorso, nel ventre, nelle ascelle e nelle zampe, io trovai in relazione col pelo, e sempre dalla parte dell' angolo maggiore che questo fa coll' epidermide, un' appendice epiteliale, costituita da un ammasso di cellule. Tale appendice è più o meno sviluppata nei vari embrioni, ma non molto differenziata: la incominciai ad osservare negli embrioni di cm 4,5 di lunghezza non compresa la coda, embrioni ancora giovanissimi, in cui il pelo non si mostra se non come un' invaginazione semplice ed uniforme dell' epidermide nello strato dermico che è qui costituito da un tessuto connettivo lasso mucoso o gelatinoso. Si trova costantemente nella

medesima posizione, un poco al di sotto dello sbocco del follicolo, e le sue cellule cilindriche o ellissoidi si ravvisano identiche a quelle che devono servire alla formazione della guaina esterna del pelo.

In embrioni più evoluti le cellule marginali della gemma epiteliale sono un po' più stipate di quelle interne, e in molti punti si mostrano allungate od ovoidi. Tali produzioni ipergenetiche — se così posso chiamare l'appendice in discorso — non aparendo tutte nel medesimo momento, si presentano talvolta nei vari peli della stessa sezione in vari stadi di sviluppo (fig. 1).

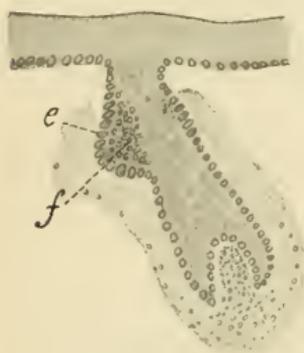


Fig. 1. Follicolo pilifero della pelle di zampino di un embrione di topo lungo cm 5: *e* parete dell' appendice epiteliale a cellule allungate; *f* parte interna a cellule cilindriche.

minata nella pelle degli embrioni, si differenzi nei neonati. Nello stadio abbastanza giovane di un topo della lunghezza di cm 7, dal contorno della guaina pilifera, precisamente dalla parte dell' angolo maggiore che esso fa con l'epidermide e al livello medesimo notato per l'accento epiteliale degli embrioni, troviamo un abbozzo molto marcato, formato da cellule epiteliali cilindriche con nuclei intensamente colorati, del tutto simili alle cellule caratteristiche dello strato malpighiano.

Non v' ha dubbio che si tratta della medesima appendice degli embrioni in via di manifesto e notevole accrescimento. Ma c' è di più: non è solo l'aumento di volume che caratterizza questa appendice nei neonati, ma si nota in essa anche un differenziamento tra la parte superiore e l'inferiore, in quanto che nella prima vedesi uno spazio quasi incolore, che, a prima vista sembra vuoto, ma che osservato attentamente dà a vedere alcuni nuclei grandi, rotondi, incolore con granuli colorati più o meno numerosi.

Questa non-omogeneità di tale gemma epiteliale costituisce l'inizio del suo differenziarsi in due formazioni che successivamente andranno fra loro staccandosi e individualizzandosi. Di fatti, se noi osserviamo

altri peli più sviluppati della pelle del medesimo neonato, ci accorgiamo che l'appendice epiteliale comincia a scindersi, dando origine a due formazioni diverse, di cui la superiore acquista sempre più carattere ghiandolare, tanto che in altri peli anche maggiormente evoluti si manifestano già le parti caratteristiche della ghiandola sebacea, col suo epitelio ghiandolare e con un lume più o meno evidente. Le cellule che tappezzano la superficie interna della cavità ghiandolare sono ovoidi, con nuclei alquanto suscettibili di colorazione, e offrono tutte le qualità delle cellule epiteliali; nel lume poi è utile ricordare che si notano, come sopra dissi, dei nuclei ora rotondi, ora irregolarmente triangolari, del tutto incolori, con entro due o più granuli di cromatina intensamente colorati. La formazione inferiore invece rimane sempre non molto differenziata, ed appare, nella maggior parte dei casi, come un ammasso di cellule epiteliali e solo vi si possono distinguere due parti: una corticale formata di cellule allungate, ellittiche, molto stipate e colorate e una parte interna costituita da un complesso di cellule di forma cilindrica irregolare. Questa è la struttura, abbastanza semplice, di tale abbozzo. Quanto alla sua forma è per lo più semisferica, talora però termina esternamente ad angolo e talvolta a contorno irregolare. Tale appendice in altri peli non è rappresentata che da una curva della guaina pilifera poco marcata, ed è più o meno prossima alla ghiandola sebacea, che le sta sopra. Certo nei peli in cui comincia ad avvenire la separazione tra ghiandola sebacea e appendice epiteliale, queste due formazioni sono contigue, ma, in peli più sviluppati, queste formazioni sono alquanto discoste, e tra esse si nota una insenatura. La parete di questa è costituita di cellule stipate, colorate e generalmente identiche a quelle che formano la parete del rilievo della guaina pilifera. Ciò che qui importa di considerare si è che dalla parte dell'angolo minore che il pelo fa coll'epidermide, e precisamente al medesimo livello del solco e del rilievo epiteliale, si nota un addensamento di cellule, che se non formano sempre un abbozzo, certo stanno a rappresentare che tutto all'intorno della guaina esterna pilifera, e proprio nel livello sottostante alla ghiandola sebacea, vi è una zona di attiva moltiplicazione cellulare, che il TORRI notò nella guaina pilifera della pelle umana, e che chiamò zona formativa circolare (fig. 2). — Tale caratteristica io ho potuto riscontrare anche nel pelo del topo in tutte le regioni del corpo da me esaminate, anzi mi si manifestò molto evidente nella regione ventrale, dove in un pelo trovai da ciascun lato della guaina

una ghiandola sebacea e al di sotto la nota appendice sporgente all'infuori ad angolo ottuso. Venendo ad esaminare la pelle di topi più avanzati d'età, e precisamente di neonati della lunghezza di cm 8, osservo che, al di sotto delle ghiandole sebacee, l'appendice, per la massima parte, non è più evidente come nei casi descritti, ma attorno alla guaina esterna vi è una sporgenza manifesta da tutti e due i lati del pelo. In tale sporgenza si vedono dei nuclei allungati, molto colorati, che stanno a rappresentare senza dubbio i residui dell'appendice epiteliale dei neonati più giovani.

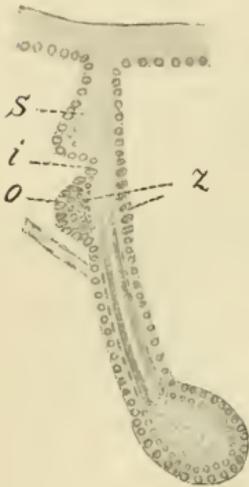


Fig. 2. Pelo mediano della pelle della faccia di un neonato di topo lungo cm 7: s ghiandola sebacea; o appendice epiteliale; i insenatura; z zona circolare di proliferazione.

coli di peli più giovani, anche in questo stadio l'appendice epiteliale, quantunque meno accentuata, è bene evidente. Infatti in essi, sotto la ghiandola sebacea, si riscontrano, segnatamente dalla parte dell'angolo maggiore che il pelo fa coll'epidermide, ed anche dalla parte opposta, cellule aggruppate in una o più serie di forma rotonda od allungata, molto colorate, che costituiscono una vera sporgenza epiteliale e, per essere notevoli nelle due parti della guaina pilifera, determinano la zona circolare formativa o di proliferazione e la dimostrano molto chiaramente, giacchè, di fronte al pelo quasi corneificato, queste giovani cellule epiteliali risaltano bene all'occhio. In uno stadio più avanzato di un topo della lunghezza di cm 10, si ha quasi ripetuto lo stesso fatto, essendoci, in rapporto coi peli più giovani, l'appendice pochissimo marcata, ma abbastanza chiara, perchè munita di nuclei molto colorati, e in rapporto coi peli più vecchi l'ispessimento della guaina esterna come nel caso precedente sempre al di sotto della ghiandola sebacea, la quale — è interessante notarlo — è tanto più sviluppata, quanto meno marcato e forte è il pelo; osservazione questa che è pienamente concordante con le parole del LECHE: „Die Größe der acinösen Hautdrüsen steht im Allgemeinen im umgekehrten Verhältnis zur Stärke des zugehörigen Haares. Kleiner an den stärkeren Haaren, erreichen sie ihre größte Entwicklung an den feinsten Flaumhaaren,

wo der Haarbalg als Anhängsel der Drüsen erscheinen kann, während gewöhnlich das Umgekehrte der Fall ist.“ Le sezioni transverse fatte della pelle dei neonati citati dimostrano assai bene che l'appendice gira tutto attorno alla guaina, comprovando così l'esistenza della zona circolare formativa.

Dalle considerazioni sui neonati sono passato allo studio del pelo nel topo adulto. In questo ho notato dei fasci di peli, fasci falsi molto evidenti, costituiti da tre peli principali che vanno ad aderire coi loro follicoli, ed anche dei fasci veri. È notevole il fatto che i gruppi dei peli non sono sempre formati di tre, ma possono essere costituiti anche da un numero maggiore, e ciò è in accordo con quanto espone il DE MEIJERE, il quale nella „Vergleichende Tabelle der Haaranordnung“ pone il Mus decumanus fra gli animali che hanno i peli disposti in „Gruppen, welche aus mehr als drei Haaren zusammengesetzt sind“. Quanto ai fasci veri poi dirò che in collegamento con un pelo principale si nota sovente un pelo (fig. 3) accessorio: anzi è evidente e assai frequente il caso dello sbocco di due scapi piliferi da un medesimo follicolo (follicolo composto). In tal caso in alcuni fasci si vedono in basso più bulbi che stanno ad indicare il numero dei peli che costituiscono il fascio (per lo più due).

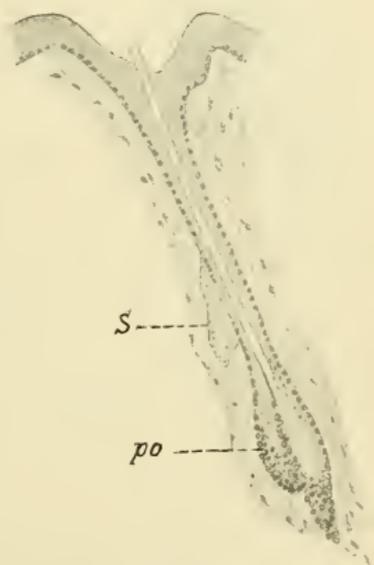


Fig. 3. Pelo mediano della pelle della faccia di un topo adulto: *s* ghiandola sebacea; *po* pelo accessorio.

Dalle sezioni trasverse, fatte nella pelle del topo adulto e precisamente praticando tagli perpendicolari ai peli, si rileva che vi sono anche due peli accessori in relazione sia col pelo principale mediano sia coi laterali.

Anche in altri mammiferi, in relazione col follicolo del pelo o dell'aculeo, furono trovate delle appendici epiteliali, alle quali si diedero diverse interpretazioni.

Di fatti nel 1889 il DAVIES trovò e rappresentò un'appendice sulla guaina dell'aculeo del riccio, appendice, che, secondo il suo

parere, starebbe ad indicare il rudimento di una ghiandola sebacea, mentre secondo il TORRI — in accordo coi suoi studi sull' appendice epiteliale dei follicoli piliferi nell' uomo — probabilmente significherebbe l' accenno di un pelo accessorio. Da questi dispareri fui tratto a fare dei preparati della pelle di embrioni avanzati nello sviluppo e di neonati giovani dell' *Erinaceus europaeus*. L' appendice mi si manifestò non come la rappresenta il DAVIES, che la raffigura a mo' di una ghiandola sebacea. Essa, situata ad un livello inferiore a quello di una vera ghiandola sebacea, è per lo più allungata, talvolta in modo rilevante, ha un contorno costituito da cellule stipate, alquanto rassomigliante all' epitelio caratteristico dell' appendice epiteliale del topo; all' interno poi è costituita da cellule granulose meno colorate delle esterne e poco distinguibili. Ciò è quanto mi venne dato di osservare sia nell' embrione che nel neonato (ambidue della lunghezza di circa mm 75 dall' apice del muso all' apice della coda). Da quanto ho sopra esposto posso concludere col TORRI che l' appendice degli aculei del riccio non ha alcun carattere di ghiandola sebacea, ma aggiungo che essa non mostra nemmeno alcun dato specifico che valga a caratterizzarla per rudimento di pelo accessorio o di formazioni epiteliali analoghe. D' altronde per fare un' ipotesi su tale argomento dirò che si potrebbe pensare che tale appendice sia un' invaginazione dello epitelio, rappresentante un primo accenno di un aculeo di sostituzione; così si avrebbe un processo simile alle formazioni di cambio nella cresta dentaria; ma se questo sia realmente ancora non ho potuto verificare: ciò formerà l' argomento di un mio nuovo lavoro. Incidentalmente ho nominato il lavoro del TORRI sull' appendice epiteliale in relazione col follicolo pilifero nella pelle dell' uomo. Una appendice simile egli descrisse e figurò pure in rapporto ai peli del gatto. Su preparati di pelle umana anch' io ho potuto osservare la gemma epiteliale — descritta dal TORRI — che nella forma e nella struttura si avvicina assai a quella da me trovata nel *Mus decumanus*; anzi anche nell' uomo, su peli giovani, potei riscontrare in relazione col follicolo un' appendice quasi uniforme che, in peli più evoluti, manifesta chiaramente la sua divisione nelle due formazioni di ghiandola sebacea e appendice epiteliale.

Appendici simili non furono trovate in altri mammiferi; ma io aggiungo che studiando la pelle del *Sus scropha* su preparati del Signor Prof. CARLO EMERY, ebbi anche qui a notare nella identica posizione delle altre una insenatura e poi un rigonfiamento circolare, costituito all' esterno come da un involucro di cellule,

con nuclei intensamente colorati, disposte a palizzata, forse perchè troppo stipate e quindi comprimentisi tra loro; all' interno poi vi si notano cellule cilindriche numerose.

Esaminando la parte opposta all' insenatura e all' abbozzo descritto, si vedono le cellule che formeranno la guaina esterna pure stipate e identiche alle cellule dell' altra parte: da ciò siamo indotti a chiamare questa regione *zona circolare di proliferazione*. Questo è quanto si può osservare su preparati di pelle di porco, dove i peli sono ancora poco sviluppati e dove si trovano evidenti solo il follicolo e la papilla. Ma esaminando stadi di sviluppo più avanzati e precisamente la pelle di neonati della lunghezza di cm 26, in relazione ai follicoli dei peli più vecchi, dove l' asta è già formata, si ha il medesimo fatto che nei peli più sviluppati del *Mus decumanus*, e cioè, al di sotto della ghiandola sebacea, si nota una sporgenza più o meno marcata della guaina, e in alcuni casi vi si riscontra molto chiaramente un

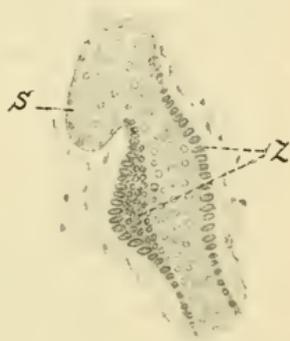


Fig. 4. Follicolo pilifero della pelle di un neonato di *Sus scropha* lungo cm 26: s ghiandola sebacea; z zona circolare di proliferazione.

complesso di cellule giovani. Questo fatto si ripete dal lato dell' angolo minore: anche nel *Sus scropha* adunque in giovani neonati vi sono questi ispessimenti epiteliali caratteristici (Fig. 4).

Descritti così i caratteri istologici dell' appendice epiteliale nel topo albino principalmente, e poscia nel riccio, nel gatto, nell' uomo e nel porco, passo a interpretarne il valore morfologico, che in questo caso desumo dai caratteri comparativi. Confrontando infatti l'appendice trovata nei neonati del topo con quelle del gatto e dell' uomo studiate dal TORRI, vediamo delle affinità abbastanza rilevanti. C'è bensì differenza di grandezza e talvolta anche di forma — essendo ad esempio l'appendice epiteliale dell' uomo molto più accentuata e più complessa di quella del topo — ma e la topografia e la struttura ce le fanno ritenere omologhe.

Ora il TORRI basandosi appunto su questi caratteri e specie sul confronto dell' appendice pilifera dell' uomo con quella del gatto, nel quale poi, allo stato adulto, tale appendice passa a formare veri peli accessori, trae la conclusione della omologia di queste due proliferazioni epiteliali. Tale opinione è anche la mia per

ciò che riguarda l'appendice della guaina pilifera del topo; tanto più che — pur non avendo potuto seguire tutti gli stadi che vanno dal neonato della lunghezza di cm 10 all'adulto — ho riscontrato in quest'ultimo dei fasci veri, e precisamente peli accessori in rapporto a peli principali, sia mediani che laterali, nella medesima posizione dell'appendice. Ciò è anche in giusta concordanza con le ricerche del DE MEIJERE, il quale parlando dell'ordine dei peli del *Mus decumanus*, accenna anche al fatto che i peli accessori nella pelle di quest'animale mancano anche in giovani della lunghezza di cm 12,5, e si cominciano a sviluppare solo più tardi.

Il fatto dunque del trovarsi peli accessori là dove in neonati esiste l'appendice epiteliale, giustifica la mia opinione riguardo al suo significato, ed anzi mi sembra che serva ad appoggiare anche l'interpretazione data dal TORRI all'appendice pilifera nell'uomo. Ciò che ho detto per *Mus decumanus* ripeto per quello che riguarda la zona di proliferazione che potei osservare nel *Sus scropha*, quantunque in questo animale l'appendice sia meno marcata; ciò che del resto non può farci meraviglia, qualora si pensi al fatto che tale mammifero non possiede mai fasci veri.

Nota qui di passaggio che la prima appendice studiata fu quella dell'uomo, ed ebbe varie interpretazioni dagli autori. Così l'UNNA, che primo l'osservò, le diede il significato di pelo matrice. EBNER poi basandosi sul fatto della presenza del *M. erector pili* in prossimità dell'appendice, attribuì la formazione di questa alla pressione che eserciterebbe il suddetto muscolo in funzione, il quale dunque stirerebbe la guaina esterna. A tale opinione aderì poi anche, in parte, l'UNNA.

Dopo ciò che ho esposto riguardo al significato di questa appendice mi sembra inutile rispondere alle considerazioni degli autori, Dirò solo che molti fatti dimostrano che non si tratta qui di un fenomeno meccanico, e ciò per le seguenti ragioni: 1) l'appendice esiste nella guaina pilifera del topo anche prima che gli elementi mesenchimatici si sieno trasformati in fibre cellule muscolari; 2) il muscolo non si inserisce sempre in prossimità dell'appendice, ma talvolta presso la papilla pilifera; 3) l'appendice esiste pure dall'altra parte del follicolo, dove non c'è il muscolo.

La conclusione dunque alla quale si arriva, dietro la scoperta di queste appendici epiteliali fra loro omologhe, non concorda coll'ipotesi

dell' EBNER: io credo invece che nella guaina esterna del pelo di tutti i mammiferi si abbia una zona più o meno evidente di proliferazione, la quale stia a rappresentare il punto dove si formeranno poi peli accessori, o indichi semplicemente il rudimento di uno atrofico, ovvero — ciò che è pure possibile, come dissi pel riccio, — il luogo d'onde avrà origine il primo accenno di peli di cambio.

Infine ricorderò il fatto — non senza importanza embriologica — che l'appendice epiteliale e la ghiandola sebacea traggono origine da un' unica appendice della guaina esterna del pelo: il che dimostra che queste due formazioni sono filogeneticamente in relazione fra loro.

Nachdruck verboten.

Die Demonstration der Nervenendausbreitung in den Papillae fungiformes der lebenden Froschzunge.

Von Prof. Dr. JULIUS ARNOLD in Heidelberg.

Bei den Bestäubungsversuchen an der lebenden Froschzunge mit Methylenblau machte ich die Wahrnehmung, daß außer größeren Nervenverzweigungen feinere Verästelungen derselben, sowie die Stäbchenzellen in den sogen. Nervenpapillen intensiv sich färben, solange die Zunge noch contractionsfähig ist und die Circulation gut erhalten bleibt. — Es ist weder meine Aufgabe noch meine Absicht, in die Frage der Nervenendigungen, welche von EHRlich, ARNSTEIN, RETZIUS, NIEMACK, BETHE u. A. so erfolgreich bearbeitet wurde, einzutreten. Vielmehr bescheide ich mich damit, auf diese Methode, welche meines Erachtens als eine wichtige Ergänzung der bisher geübten angesehen werden darf, aufmerksam zu machen.

Einer der Vorzüge dieser Methode ist die große Einfachheit in der Ausführung. Die Zunge eines curarisirten Frosches wird mit der papillentragenden Fläche nach oben vorgelagert und auf einem THOMAschen Objectträger mittelst Nadeln so fixirt, daß die Circulation keine Beeinträchtigung erfährt. Dann bestäubt man die Zunge mit einigen feinen Methylenblaukörnchen, betupft mit einem Tropfen 1-proc. Chlornatriumlösung und legt ein dünnes Deckglas auf.

Nach 15—20 Minuten zeigen die im Mittelfeld der sogen. Nervenpapillen gelegenen Zellen eine durch feine Granula bedingte blaugraue Färbung. Wie die Betrachtung der Zellen von der Seite lehrt, liegen

diese Granula ausschließlich an der Oberfläche: die Zellen erscheinen sonst ungefärbt und nehmen auch in den späteren Phasen des Versuches gewöhnlich keine Farbe an. Dagegen kommen später namentlich an der Peripherie der Papillen zuweilen gefärbte Zellen vor, wie dies auch von NIEMACK erwähnt wird. Ob sie als besondere Formen oder als Absterberscheinungen anzusprechen sind, wage ich nicht zu entscheiden. Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß auch an anderen Stellen der Froschzunge gefärbte Zellen unter solchen Verhältnissen zu treffen sind.

Sehr bald treten unterhalb des Epithels zahlreiche, intensiv gefärbte kleine Körnchen auf, deren Zusammenhang mit feinen varicösen Fäden erst allmählich deutlich wird. Mit der Zeit gelangt aber ein dichtes subepitheliales Nervengeflecht zur Wahrnehmung, das aus feinen varicösen Nervenfasern besteht und mit dem von den genannten Autoren beschriebenen übereinstimmt. Besonders dicht schien mir dasselbe entsprechend dem Mittelfeld der Papille zu sein. Aus diesem subepithelialen Netz steigen feine varicöse Fasern auf, welche in die Epithelschichte eindringen und zwischen den Epithelzellen, dieselben zuweilen kreuzend, nach der Oberfläche ziehen, an welcher sie mit einer kleinen Anschwellung zu endigen scheinen. Bei manchen dieser Fäserchen hatte ich den Eindruck, als ob sie über die Oberfläche hervorragten. — Ob an den unteren Abschnitten der Zellen oder an tiefer gelegenen Formen eine Endigung der Nerven stattfindet, wie dies von NIEMACK und BETHE angegeben wird, darüber erhält man bei dieser Methode keinen sicheren Aufschluß, weil eine genaue Orientirung über die Grenzen der Zellen in diesen Schichten nicht möglich ist.

In dem Mittelfeld der Papillen färben sich bald früher, bald später rundliche, birnförmige, verästigte oder gabelig getheilte Formen, in welchen, solange sie heller tingirt sind, deutliche Kerne sich nachweisen lassen, während diese später durch die gleichmäßige und intensive Färbung des Zellkörpers verdeckt werden. Diese offenbar den sogen. Gabelzellen entsprechenden Gebilde entsenden einfache oder verzweigte intensiv gefärbte Fortsätze centralwärts und mehr fädige und gekörnte Ausläufer nach der Peripherie; auch sie kreuzen nicht selten die Epithelzellen und ziehen zwischen diesen nach der Oberfläche.

Von der Fläche gesehen, nimmt man an den sogen. Nervenpapillen in den zwischen den Epithelzellen gelegenen Kittleisten größere und kleinere blaue Punkte wahr, welche wohl theils als die Enden der

Nerven, teils als diejenigen der fadenförmigen Fortsätze der Gabelzellen aufzufassen sind.

Als einen der Vorzüge der beschriebenen Methode habe ich oben deren Einfachheit in der Ausführung bezeichnet. Die übrigen Vorteile ergeben sich aus dem Berichteten von selbst. Ich will deshalb nur noch kurz Folgendes bemerken. — Abgesehen von dem Reiz, den es hat, an einem lebenden contractionsfähigen Organe bei gut erhaltener Circulation das Werden solcher Bilder unmittelbar zu beobachten, dünken mir auch die Bedingungen, unter welchen dieselben zu Stande kommen, beachtenswert.

Es verdient in dieser Hinsicht hervorgehoben zu werden, daß die Methylenblaureaction an den Nerven bei einfacher Bestäubung der Zungenoberfläche auch dann eintritt, wenn sie mit einem Glas gedeckt worden war. Ich will noch hinzufügen, daß ich einen wesentlichen Unterschied im Vollzug der Färbung an bedeckten und unbedeckten Teilen derselben nicht nachweisen konnte; die Nerven blieben mehrere Stunden lang gefärbt und nahmen nach Abnahme des Deckglases nicht wieder, wohl aber nach abermaliger Bestäubung Farbe an. Zweifellos erfolgt eine Lösung des Farbstoffes und eine Resorption desselben, ob unmittelbar oder durch Vermittelung von Lymph- und Blutbahn, ist schwer zu sagen. In Anbetracht der Verhältnisse, unter denen, und der Zeit, in welcher die Reaction an den Nerven eintritt, ist es mir am wahrscheinlichsten, daß die Lymphbewegung dabei die Hauptrolle spielt.

Außer den Bedingungen, unter welchen die Färbung erfolgt, sind einer Berücksichtigung wert: die Granulafärbung an der Oberfläche der Cylinderzellen des Mittelfeldes, während die übrigen Teile der Zellen ungefärbt bleiben; ferner die verschiedenen Phasen der Färbung an den Gabelzellen und ihren Fortsätzen, sowie an varicösen Nervenfasern, an welchen blaue Körnchen zum Vorschein kommen, ehe die Fasern selbst gefärbt sind.

Vielleicht entschließen sich Andere eher zur Wiederholung solcher Versuche, wenn ich hinzufüge, daß deren Erfolg, obgleich in Bezug auf die Reihenfolge, in welcher die Färbung der einzelnen Gebilde sich einstellt, ein gewisser Wechsel sich bemerkbar macht, ein sicherer ist.

Nachdruck verboten.

Rapprochements entre les cinèses polliniques et les cinèses sexuelles dans le testicule des Tritons.

Par J. A. JANSSENS,

Professeur de biologie à l'Université de Louvain (Institut Carnoy).

Avec 10 figures.

Tandis que GRÉGOIRE s'occupait au laboratoire de cytologie de Louvain de l'étude de la formation des grains de pollen par les deux divisions des cellules-mères, notre attention fut attirée sur l'analogie frappante qu'il y a entre ces figures et celles que nous trouvions dans les spermatocytes des Tritons. Nous nous disions qu'une étude approfondie de ce sujet pouvait encore parfaitement bien trouver place dans la littérature de la spermatogénèse des batraciens. Nous fumes en effet frappés par la différence considérable existant entre les figures hétérotypiques décrites par FLEMMING et MEVES, et les figures que nous trouvions dans les spermatocytes des Tritons. Les études des auteurs précités sont d'une telle précision que nous ne nous flattions pas d'arriver à un meilleur résultat qu'eux par une nouvelle étude de la Salamandre. C'était là une deuxième raison pour porter de préférence notre attention sur le testicule du Triton.

Nous ne nous attarderons pas dans cette note préliminaire ni sur la littérature de la question ni sur les discussions aux-quelles cette littérature donnerait naturellement occasion. Nous ne comptons pas non plus traiter la question à tous les points de vue. Notre intention est de faire ressortir la ressemblance curieuse qui existe entre les cinèses sexuelles des spermatocytes et les cinèses sexuelles des cellules mères des grains de pollen. Ce rapprochement est d'autant plus intéressant que les cellules qui constituent de part et d'autre le dernier terme de ces deux divisions ont une signification physiologique bien différente. D'un côté, en effet, il se forme une spore, le grain de pollen, qui produira dans la suite un individu nouveau et c'est cet individu qui produira enfin par de nouvelles divisions les spermatozoïdes ou leur équivalent. De l'autre côté au contraire la cellule résultante de la dernière des deux divisions sexuelles donnera le spermatozoïde par simple différenciation cellulaire.

Malgré cette différence essentielle entre le grain de pollen et la

spermatide, les deux divisions sexuelles qui leur donnent naissance ont des analogies absolument étonnantes.

Disons donc en peu de mots comment se forment les chromosomes de la 1^{re} et de la 2^e division sexuelle des spermatocytes des Tritons.

Comme dans les lis on observe comme premier indice du commencement de la 1^{re} division un phénomène étrange et inexplicable jusqu'à présent. Toute la matière chromatique se ramasse au milieu du noyau. C'est le stade synapsis. Nous n'osons pas encore nous prononcer sur l'explication que nous croyons pouvoir donner à ce stade.

Au fur et à mesure que la figure s'éclaircit, on voit de mieux en mieux un filament que l'on peut poursuivre sur une grande longueur. Les anses décrites par ce filament sont orientées dans le noyau suivant un ordre plus ou moins régulier. Vers l'un des poles du noyau le filament subit des recourbements à angle très aigu. Du côté opposé le filament s'incurve doucement de manière à former une anse. C'est à l'endroit des angles aigus que le filament se scinde plus tard en tronçons plus ou moins longs qui constitueront les 12 chromosomes de la fig. 1.

Déjà à ce moment, comme on peut le voir sur la fig. 1, on remarque que certains des granules élémentaires se divisent suivant la longueur du filament. C'est le premier indice de la première division longitudinale qui s'achèvera à la formation des couronnes polaires de cette figure. On poursuit avec la plus entière certitude cette division longitudinale. Elle progresse par le clivage de presque tous les granules de PFITZNER, quelques-uns restent en retard et ne se divisent que fort tardivement. Ils permettent de dire avec la plus entière certitude si deux filaments qui courent parallèlement l'un à l'autre proviennent ou non d'un filament primitivement unique.

Tandis que les deux éléments d'un même filament primitif se séparent, un autre phénomène vient compliquer les choses, les filaments s'enroulent l'un autour de l'autre.

Ce même phénomène se présente aussi dans le lis. Nos figures 2 et 3 en donnent une idée. Dans la fig. 2 on voit certains filaments qui subissent une torsion. Nous avons encore là devant nous un filament trop long pour qu'on puisse le considérer comme un chromosome unique. Dans la fig. 3 nous avons déjà affaire à des tronçons bien distincts. On reconnaît très bien les filaments-frères, à leur forme et à leurs rapports. Très souvent, comme nous le disions plus haut, certains granules ne se divisent pas. Or ces granules se trouvent parfois aux deux extrémités d'un chromosome divisé; de

là la forme d'anneaux si fréquente dans la Salamandre mais qui ne se présente que rarement dans le Triton. — C'est une nouvelle analogie de ce genre avec les lis.

Bientôt les chromosomes divisés et enroulés se raccourcissent et s'épaississent (fig. 4). C'est à ce moment qu'ils se mettent en rapport

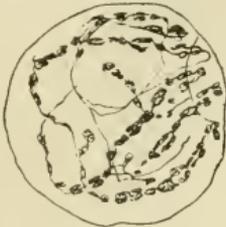


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

Fig. 5.



Fig. 4.

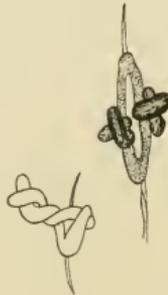


Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

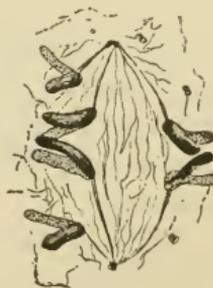


Fig. 10.

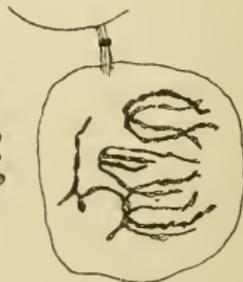


Fig. 9.

avec le fuseau. Cette mise au fuseau peut se faire de plusieurs façons. Il est très rare qu'elle se fasse par le milieu du chromosome (fig. 5), plus rare encore, si tant est que ce cas se présente, qu'elle ait lieu par une de ses extrémités, mais tous les cas intermédiaires (fig. 6)

se rencontrent et quelques-uns d'entre eux sont très instructifs et achèvent de démontrer, que la première division des bâtonnets est une division longitudinale. Les dernières phases de cette première division nous montrent rarement des anneaux, jamais parfaits d'ailleurs, comme ceux de la Salamandre. On a, au contraire, bien souvent des figures comme celles de notre fig. 7. Il est impossible de se méprendre sur leur signification.

Quant à la deuxième division est-elle longitudinale comme dans le lis ou bien transversale? Examinons la question. Et puisque les figures des plantes nous ont été d'une si grande utilité portons notre attention sur les faits signalés par SARGANT, GUIGNARD, GRÉGOIRE et SRTASBURGER. On sait que ces auteurs ont décrit des divisions longitudinales précoces dans chacun des chromosomes-filles résultant de la 1^{re} division. Nous sommes parvenus à trouver des divisions aussi précoces que dans les plantes. Dès que les chromosomes doubles deviennent libres (fig. 3), des indices certains de cette deuxième division longitudinale peuvent s'observer. Parfois les granules sont déjà nettement séparés, plus souvent le substratum de linine se trouve nettement clivé. A un stade plus avancé il est parfois possible de voir des aspects comme ceux de la fig. 4 qui non seulement montrent que chacun des chromosomes-filles se trouve déjà divisé à ce moment, mais en outre que les filaments de cette deuxième division sont également enroulés autour d'eux-mêmes. Puis ces traces de clivage précoce semblent disparaître (figs. 5 et 6). Est-ce parce que le substratum de linine est à ce moment uniformément imprégné de nucléine? Nous ne pourrions le dire. Toujours est-il que nous ne sommes pas parvenus à démontrer la présence de ce deuxième clivage dans les stades qui précèdent immédiatement la couronne équatoriale.

Mais dès que les premiers mouvements d'ascension polaire se manifestent et quand nous sommes encore à un stade analogue à celui du tonneau de FLEMMING, nous pouvons déjà voir reparaître cette division (fig. 7). Elle s'accroît, au fur et à mesure que la couronne polaire se forme pour devenir enfin d'une extrême évidence, quand la division en est arrivé à ce stade. Ce fait est d'ailleurs connu depuis le travail classique de FLEMMING. Nous en donnons un exemple remarquable dans la fig. 8 tirée d'un testicule de Salamandre. Dans ce dernier animal nous sommes parvenus à retrouver ce que nous venons de signaler dans le Triton.

Mais des figures comme 4 et 7 du Triton sont, à ce point de vue, bien plus démonstratives et nous permettent de dire que la division

qui s'indique peu après le stade peloton est la même que celle qui s'achève au stade des couronnes polaires de la première cinèse sexuelle. Elle est longitudinale sans aucun doute.

Immédiatement après la couronne polaire les choses deviennent moins évidentes, et, le plus souvent, tous les bâtonnets se fusionnent en une masse dans laquelle on chercherait vainement à retrouver les chromosomes. Nous nous trouvons ici en présence d'un stade analogue au synapsis qui précède la 1^{re} figure. Mais peu de temps après, quand les cellules sont encore réunies par les restes du fuseau de la 1^{re} figure, on voit reparaître les bâtonnets au nombre de 24. Ils sont tous réunis 2 à 2 à un endroit variable là où ils sont incurvés sous forme de V ou d'U. La fig. 9 nous montre quelques-uns de ces groupes dans une cellule où ils étaient très évidents. Bien souvent les deux branches des V sont très inégales. Ces faits s'expliquent très naturellement en admettant que les bâtonnets réunis deux à deux sont les mêmes que ceux de la couronne polaire de la première cinèse sexuelle.

Cette dernière division s'achève par le retour au pôle (fig. 10) des chromosomes primitivement réunis à la pointe de leur V.

Il se trouve donc établi par cette étude:

1) que dans les deux cinèses sexuelles des spermatocytes de Triton les 4 bâtonnets qui résultent d'un chromosome primitivement unique proviennent de ce dernier par deux divisions longitudinales;

2) que ces divisions nous mettent en présence de groupes quaternaires immédiatement après la division en 12 tronçons du filament nucléinien primitif.

Mars 1900.

Nachdruck verboten.

Erwiderung auf den Artikel von ZETNOW in No. 21 und 22 dieser Zeitschrift.

VON DR. FEINBERG.

Auf die Kritik meiner Arbeit „Ueber den Bau und über das Wachstum der Bakterien“, die ZETNOW in No. 21 und 22 dieser Zeitschrift veröffentlicht hat, habe ich Folgendes zu erwidern:

Es enthält diese Kritik, wenn ich so sagen darf, zwei Teile, und zwar:

- 1) Bemerkungen über Prioritätsansprüche;
- 2) Bemerkungen über meine bakteriologischen Untersuchungen bezw. Präparate.

Was die Prioritätsansprüche betrifft, so bringe ich ZETTNOW die Arbeit von ZIEMANN in Erinnerung, die bereits im Sommer 1898 (ein Jahr vor der Arbeit von ZETTNOW) im Centralbl. f. Bakt. erschien und in welcher ZIEMANN seine Färbungen über Sproßpilze, Spirillen, Wasserbakterien und Flagellaten nach der ROMANOWSKI'schen Methode mit Abbildungen veröffentlichte. Wie also ZETTNOW, der die ZIEMANN'sche Modification der ROMANOWSKI'schen Färbemethode gleichfalls bei Sproßpilzen, Spirillen, Bakterien, Flagellaten angewandt hat mit demselben Erfolge — bei einer bedeutend größeren Anzahl von Bakterien freilich als ZIEMANN selbst — seine Arbeit so hinstellt, als wenn er als erster darüber mit Erfolg gearbeitet hat, ist unverständlich. Ich habe diese Arbeit von ZIEMANN in meiner Veröffentlichung ausführlich erwähnt, denn einerseits hatte ZIEMANN, wie bereits gesagt, die ROMANOWSKI'sche Färbung bei Sproßpilzen, Spirillen, Flagellaten und Wasserbakterien angewandt und die richtige Doppelfärbung erhalten, andererseits ist es auch ZETTNOW, dessen Arbeit eine Erweiterung der ZIEMANN'schen Arbeit ist, nicht gelungen, bei allen Bakterienarten die Chromatinfärbung zu erhalten. Man vergleiche seine Angaben über Tuberkelbacillen, über Kokken etc. Aber gerade die Durchführung der Chromatinfärbung bei allen von mir untersuchten Bakterienarten war eine sehr schwierige (vergleiche meine Arbeit), und würde ich niemals, wenn ein so wichtiger Bacillus, wie der Tuberkelbacillus, nicht die Rotfärbung gegeben hätte, den Schluß gezogen haben, daß alle Bakterien ein Kerngebilde besitzen, desgleichen bei den Kokken.

Schon seit alten Zeiten besteht der Satz, daß eine Behauptung auch bewiesen werden muß. Nun liegt aber der Cardinalpunkt meiner Arbeiten in dem Beweis, den ich für das Vorhandensein von Kerngebilden gebracht zu haben glaube. Ich habe in meinen Arbeiten angegeben, daß es meinem Chef, Herrn Geheimrat v. LEYDEN, und mir zuerst gelungen ist, nach der ROMANOWSKI'schen Methode die Amöben zu färben, d. h. daß der Kern der Amöben (vergleiche meine Arbeit) die Chromatinfärbung annimmt. (Von der Färbung der Flagellaten hatte ich kein Wort gesprochen, da schon ZIEMANN ihre Färbung gelungen ist!) Die Angabe von ZETTNOW, daß er die Amöben bereits gefärbt hat, möchte ich meinerseits bezweifeln (vergleiche seine Arbeit). Denn daß der Kern der Amöben „eine zellige Chromatinmasse“ darstellt (während er in Wirklichkeit einen feinen Punkt, umgeben von

einer weißen Zone, ausmacht), sowie die Ansicht, daß „die Amöben in ihrem Bau große Aehnlichkeit mit Spirillen und Wasserbakterien haben“, dürfte von den Zoologen wohl nicht anerkannt werden.

Andererseits glaube ich aus dieser Angabe schließen zu können, daß ZETTNOW die Färbung bezw. Entfärbung nicht richtig gelungen ist.

Wenn also der Kern der Amöben die Rotfärbung bei der ROMANOWSKI'schen Methode angenommen hat, und wenn zweitens, wie ich in meiner Arbeit gesagt habe, uns auch die Kernfärbung sämtlicher untersuchten Zellen mit diesem roten Farbstoff gelungen ist, so habe ich daraus den analogen Schluß zu ziehen geglaubt, daß auch die Doppelfärbung der Bakterien bezw. ihre Rotfärbung allein den Beweis für das Vorhandensein von Kerngebilden in ihnen giebt.

Einen zweiten Beweis für das Vorhandensein von Kerngebilden in Bakterien habe ich in No. 12/14 dieses Bandes in dieser Zeitschrift gebracht, nachdem es mir gelungen war, bei Diphtheriebacillen Figuren in den Bakterien (gefärbt durch die ROMANOWSKI'sche Methode) zu erhalten, die als directe amitotische Kernteilung anzusprechen sind.

Ob diese Kernteilungen nach Ansicht von ZETTNOW nur mit Phantasie oder aber bei guter Beleuchtung in der That zu sehen sind, darüber werden in kurzem diejenigen, die über das Wesen des Kernes größere Erfahrung besitzen als ZETTNOW selbst, ihr Urteil abzugeben Gelegenheit haben. In jedem Falle steht die Ansicht von ZETTNOW, daß der Kern aus dem Plasma entstehen soll, dem entgegen, was seit Jahrzehnten von allen Naturforschern und Medicinern als festgestellt angesehen wird.

Die Priorität, den Beweis für das Vorhandensein von Kerngebilden in Bakterien gebracht zu haben, nehme ich daher für mich in Anspruch.

Ich möchte hier gleich hinzufügen, daß vor kurzem eine Arbeit von v. WASIELEWSKI und SENN¹⁾ erschienen ist, welche die Flagellaten nach der ROMANOWSKI'schen Färbemethode zur Darstellung gebracht haben. In dieser Arbeit finde ich eine Bestätigung meiner Ansicht, daß diese Rotfärbung bei den verschiedensten Organismen nur eine Kernfärbung ist. Die Autoren glauben sogar, daß dieser Farbstoff im Allgemeinen „nicht mehr leistet als die große Reihe von Kernfärbemitteln“. „Seine besondere Bedeutung liegt nach ihrer Ansicht darin, daß er gerade die Kerne der im Blut schmarotzenden Protozoen färbt.“ Die Bedeutung dieses Farbstoffes ist aber in der That eine weit größere, da mit seiner Hilfe auch das Vorhandensein von

1) Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskrankh., Bd. 33, 1900.

Kerngebilden in den Bakterien — eine bis dahin noch viel umstrittene Frage — bewiesen ist.

Auf den zweiten Teil der Kritik meiner Arbeit, die Bemerkungen über meine bakteriologischen Untersuchungsmethoden enthält, möchte ich weniger eingehen, da sie wohl mehr persönlicher Natur ist. Denn Sätze, wie „in der bakteriologischen Wissenschaft scheint Herr Dr. FEINBERG wenig geübt zu sein, wenigstens läßt seine Furcht vor Verunreinigungen, welche sich beim Oeffnen von Culturen einschleichen könnten, darauf schließen“, widerlegen sich von selbst, da ja jeder Jünger der Bakteriologie weiß, daß selbstverständlich beim Oeffnen einer Cultur eine Verunreinigung derselben entstehen kann! In ähnlicher Weise sind die anderen Bemerkungen gehalten.

Bücherbesprechung.

Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition. Herausgegeben von Carl Chun. Jena, Gustav Fischer, 1900. Mit 6 Chromolithographien, 8 Heliogravüren, 32 als Tafeln gedruckten Vollbildern und ca. 180 Abbildungen im Text. Lief. 1. 64 SS. (Vollständig in 12 Lief. zu 1,50 M.)

Bekanntlich war die deutsche Tiefsee-Expedition von 1898/99 die erste zoologische Forschungsreise, welche vom Deutschen Reiche veranlaßt und mit außergewöhnlich großen Mitteln ausgestattet wurde. Diese Reise hat eine so große Fülle sowohl für den Zoologen und Biologen, wie auch für weitere gebildete Kreise interessanter Thatsachen aufzuweisen, daß sich der Leiter derselben, Professor CHUN in Leipzig, auf Anregung des Reichsamtes des Innern und anderer Seiten, entschlossen hat, eine gemeinverständliche Schilderung der mannigfachen Erlebnisse in Wort und Bild zu veröffentlichen, die für alle, welche Sinn für die Natur und deren Erforschung haben, von höchstem Interesse sein dürfte.

Die Darstellung wird von einer großen Anzahl von künstlerisch ausgeführten Bildern begleitet, welche von photographischen Aufnahmen — in einer bisher unerreichten Anzahl — herstammen. So wurden, außer von den eigentlichen Forschungsgegenständen, von allen bemerkenswerten Erscheinungen, so vom Urwalde (Kamerun), Gebirgslandschaften (Seychellen-Inseln), vom Hochlande von Sumatra, den Eisbergen des antarktischen Meeres, besonders aber von den Kerguelen-Inseln vorzügliche Bilder gewonnen. Natürlich tritt der Hauptzweck der Expedition, die Erforschung der Meerestiefen in bisher gar nicht oder wenig untersuchten Gebieten, nicht in den Hintergrund. Die Reise ging bekanntlich auf der „Valdivia“ von Hamburg nach den Faröer, Canarischen, Cap-Verdischen Inseln, Kamerun, Kongogebiet, Cap, durch das

antarktische Meer (Wiederauffindung der von drei Expeditionen vergeblich gesuchten Bouvet-Insel) bis hart an den Südpol-Continent, durch den Indischen Ocean an den Kerguelen vorüber zu den Sunda-Inseln, dann an Ceylon, Malediven, Chagos- und Seychellen-Inseln vorbei nach Dar-es-Salaam und dann durch das Rote Meer, Mittelmeer, Canal zurück. So ist ein Werk entstanden, welches zu den hervorragendsten Reisebeschreibungen gehört, die bisher in deutscher Sprache erschienen sind.

Auf die zahlreichen und schönen Abbildungen wurde schon hingewiesen, wie denn überhaupt die ganze Ausstattung eine ebenso reiche wie schöne ist und dem stets in allen solchen Dingen an der Spitze voranschreitenden Verlage neue Ehren zu alten fügen wird. Dabei ist der Preis für das Gebotene, wie schon die erste Lieferung erkennen läßt, ganz unverhältnismäßig niedrig. B.

Zu dem Aufsätze von BERTACCHINI in No. 21 u. 22 d. Z.

Errata-corrige.

Sotto alla fig. 3, pag. 407, deve leggersi — In seguito a ritocature da me fatte alla positiva, la plica interdigitale fra l'indice e il medio e quella fra l'anulare e il mignolo non appare.

*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 27. Juni 1900.

 **Dieser Nummer liegen Titel und Inhaltsverzeichnis zum XVII. Bande bei.**

Litteratur 1899.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke¹⁾.

- Cajal, Ramón y**, Studien über die Hirnrinde des Menschen. Aus dem Spanischen von J. BRESLER. Heft 1. Die Sehrinde. 24 Fig. Leipzig, J. A. Barth. (V, 77 S.) Gr. 8°.
- Edinger, Ludw.**, Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Thiere. 295 Fig. u. 2 farb. Taf. 6. Aufl. Leipzig, F. C. W. Vogel. (VIII, 430 S.) Gr. 8°.
- Friedländer, Carl**, Mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medicinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen. 6. verm. u. verb. Aufl., bearb. v. C. J. EBERTH. 86 Fig. Berlin. (VII, 359 S.) 8°.
- Fritsch, G.**, Die Gestalt des Menschen. Mit Benutzung der Werke von E. HARLESS u. C. SCHMIDT für Künstler und Anthropologen dargestellt. 25 z. Th. colorirte Taf. u. 287 Fig. Stuttgart (VIII, 173 S.) 4°.
- Hertwig, Oscar**, Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbelthiere. Anleitung u. Repetitorium f. Studierende u. Aerzte. 332 Fig. Jena, G. Fischer. (VI, 406 S.) Gr. 8°.
- Holländer, Bernard**, Die Localisation der psychischen Thätigkeit im Gehirn. Ergebnisse der Experimental-Physiologie, von Sectionsbefunden, von anatomischen und klinischen Beobachtungen, verwerthet für die Localisationslehre und Psychiatrie. Berlin, A. Hirschwald, (32 S.) Gr. 8°.
- Hultgren, E. O.**, u. **Andersson, Oskar A.**, Studien zur Physiologie und Anatomie der Nebennieren. 6 Taf. Gekrönte Preisschrift. Leipzig, Veit & Co. (248 S.) Gr. 8°. (Siehe S. 100 dieser Litteratur.)
- Korschelt, E.**, and **Heider, K.**, Textbook of the Embryology of Invertebrates. Translat. by E. L. MARK, W. Mc M. WOODWORTH, M. BERNARD. Vol. 3. M. Fig. (454 S.) 8°. London.
- *Sernoff, D.**, Leitfaden der beschreibenden Anatomie des Menschen. 4. Aufl. Bd. 2, Abth. 2. 69 Fig. Moscau. (159 S.) 8°. (Russisch.)
- Strasburger, Ed.**, Histologische Beiträge. Heft 6. Ueber Reduktionstheilung; Spindelbildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreich. 4 Taf. Jena, G. Fischer. (XX, 224 S.) Gr. 8°.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Szymonowicz, Ladisl., Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers einschließlich der mikroskopischen Technik. 109 Fig. u. 52 theils farb. Taf. In 5 Lief. Würzburg. A. Stuber. Lief. 1. (S. 1—64.) Gr. 8^o.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Arbeiten aus den zoologischen Instituten der Universität Wien und der zoologischen Station in Triest. Begr. von CARL CLAUS, fortges. v. KARL GROBEN u. BERTHOLD HATSCHKE. T. 11, Heft 3. M. 1 Portr., 8 Taf. u. 9 Textfig.

Inhalt: GROBEN, CARL CLAUS. — PROWAZEK, Protozoenstudien. — BEUK, Zur Kenntniß des Baues der Niere und der Morphologie von *Teredo L.* — TOLDT, Ueber den feineren Bau der Cuticula von *Ascaris megaloccephala* CLOQUET.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 55, H. 2. 9 Taf. u. 36 Fig. Bonn.

Inhalt: SCHUMACHER, Das elastische Gewebe der Milz. — SCHULTZE, Ueber das erste Auftreten der bilateralen Symmetrie im Verlauf der Entwicklung. — SCHULTZE, Ueber die Nothwendigkeit der freien Entwicklung des Embryo. — KÜHN, Zur Kenntniß des Nervenverlaufs in der Rückenhaut von *Rana fusca*. — BADE, Die Entwicklung des menschlichen Skelets bis zur Geburt.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. v. RUDOLF VIRCHOW. Bd. 158 (Folge 15, Bd. 8), H. 2. 1 Taf. Berlin.

Inhalt (sow. anat.): RICKER u. ELLENBECK, Beiträge zur Kenntniß der Veränderungen des Muskels nach der Durchschneidung seines Nerven. — ORTH, Berichtigung zu der Mittheilung von Prof. GRAWITZ „Ueber die Wanderzellenbildung in der Hornhaut“.

Zoological Bulletin (Companion serial to the „Journal of Morphology“). Edit. by C. O. WHITMAN and W. M. WHEELER. Vol. 2, No. 5. 34 Fig. Boston.

Inhalt (sow. anat.): ENTEMAN, The unpaired ectodermal structures of the Antennata. — PICKEL, The accessory bladders of the Testudinata.

Comptes-Rendus du XII. Congrès international de Médecine. Moscou, 7(19)—14(26) Août 1897. Vol. 2: Anatomie, Anthropologie, Histologie (Section 1), S. 1—138. Moscou, 1899. 8^o.

Morphologisches Jahrbuch. Eine Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von CARL GEGENBAUR. Bd. 28, Heft 1. 7 Taf. u. 20 Fig. Leipzig.

Inhalt: GÖPPERT, Der Kehlkopf der Amphibien und Reptilien. — CORNING, Ueber die Entwicklung der Kopf- und Extremitätenmuskulatur bei Reptilien. — BOLK, Die Segmentdifferenzirung des menschlichen Rumpfes und seiner Extremitäten. — PAULLI, Ueber die Pneumaticität des Schädels bei den Säugethieren.

The Journal of Comparative Neurology. A Quarterly Periodical Devoted to the Comparative Study of the Nervous System. Ed. by C. L. HERRICK. Vol. 9, No. 1, March. 3 Taf. Granville, Ohio.

Inhalt: HUBER, Observations on the Innervation of the Intracranial Vessels. — ABY, Observations on the Blood Capillaries in the Cerebellar Cortex of Normal Young Adult Domestic Cats. — WEIL, An Anomaly in the Internal Course of the Trochlear Nerve. — MEYER, Cortical Reviews of Recent Publications of BETHE and NISSL. — LAMB, Report of the Association of American Anatomists.

The Journal of Comparative Neurology. Ed. by C. C. HERRICK. Vol. 9, No. 2, June. 10 Taf. Granville, Ohio.

Inhalt: COGHILL, Nerve Termini in the Skin of the Common Frog. — HARDESTY, The Number and Arrangement of the Fibers forming the Spinal Nerves of the Frog. — THOMPSON, The Total Number of Functional Nerve Cells in the Cerebral Cortex of Man and the Percentage of the Total Volume of the Cortex composed of Nerve Cell Bodies, calculated from KARL HAMMARBERG's Data. — DONALDSON, A Note on the Significance of the Small Volume of the Nerve Cell Bodies in the Cerebral Cortex of Man.

La Cellule. Recueil de Cytologie et d'Histologie générale. Publ. p. J. B. CARNOY, G. GILSON. T. 16, Fasc. 2. 9 Taf. Lierre u. Louvain.

Inhalt: GRÉGOIRE, Les cinèses polliniques chez les Liliacées. — CARNOY et LEBRUN, La vésicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens. — CARLIER, Changes that occur in some Cells of the Newts stomach during digestion. A cell study.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. v. ALBERT v. KOELLIKER u. ERNST EHLERS. Bd. 67, H. 1. 6 Taf. u. 46 Fig. Leipzig.

Inhalt: RABL, Ueber den Bau und die Entwicklung der Linse. — MELCHERS, Ueber rudimentäre Hirnanhangsgebilde beim Gecko.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

*Cominelli, A., Di un metodo di tecnica per lo studio dei prolungamenti delle cellule nervose. M. Fig. Il Policlin., Anno 6, Vol. 6, Fasc. 11, S. 285—287.

Donath, B., Die Einrichtungen zur Erzeugung der RÖNTGEN-Strahlen und ihr Gebrauch. Gemeinfaßlich dargestellt insbesondere auch für Aerzte und Kliniker. 2 Taf. u. 110 Fig. Berlin, Reuther u. Reichord. (175 S.) 8°.

*Drago, S., Nuovo metodo per valutare l'isotonia dei corpuscoli dell' uomo e di altri mammiferi in condizioni fisiologiche. La Rif. med., Anno 15, No. 173, 174 e 175. (Napoli.)

Friedländer, Carl, Mikroskopische Technik zum Gebrauch bei medicinischen und pathologisch-anatomischen Untersuchungen. (S. Cap. 3.)

Lanwer, Wilh., Versuche über die Konservierung des frischen Fleisches mit Formaldehyd-Gelatine. Diss. math.-nat. Freiburg. Bremen 1899. (50 S.) 8°.

Lo Bianco, Salvatore, The Methods employed at the Naples Zoological Station for the preservation of Marine Animals. Transl. from the orig. Ital. by Edw. OTIS HOVEY. 1 Taf. Bull. U. St. Nat. Mus., No. 39, Part 3. (42 S.)

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Hertwig, Oscar, Ueber die Stellung der Anatomie und Physiologie in den medicinischen Prüfungen. Anat. Anz., Bd. 16, No. 23, S. 594—600.

Lamb, D. S., Report of the Association of American Anatomists. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 1, S. 46—52.

Mies, Einiges über Länge, Masse, Rauminhalt und Dichte des menschlichen Körpers, Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 65—66.

Waldeyer, Wilhelm, Zur Geschichte des anatomischen Unterrichts in Berlin. Rede, geh. 3. Aug. 1899. Berlin, August Hirschfeld. (48 S.) 8°.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Aigner, Alb.**, Ueber Trugbilder von Poren in den Wänden normaler Lungenalveolen. 1 Taf. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien 1899, sep. Wien, C. Gerolds Sohn. (11 S.)
- Arnold, Julius**, Weitere Beobachtungen über „vitale“ Granulafärbung. Anat. Anz., Bd. 16, No. 21/22, S. 569—572.
- Arnstein**, Ueber secretorische und sensible Nervenendapparate im Epithel. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 18—22.
- Ballowitz, E.**, Ueber polytome Nervenfaserteilung. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 21/22, S. 541—546.
- Barbacci, O.**, Sulle alterazioni degli elementi nervosi nello stadio di colemia permanente per occlusione del coledoco. Atti R. Accad. Fisiocritici Siena, Memorie, Ser. 4, Vol. 11, S. 51—58.
- Barbacci, O.**, Sulle lesioni degli elementi nervosi nel corso della peritonite da perforazione. Riv. di Patol. nerv. e ment., Vol. 4, Fasc. 3, S. 97—101.
- Bombicci, G.**, Sui caratteri morfologici della cellula nervosa durante lo sviluppo. 1 Taf. Arch. per le Sc. med., Vol. 23, Fasc. 2, S. 101—125.
- Bottazzi, F., e Cappelli, I.**, Il sodio e il potassio negli eritrociti del sangue di varie specie animali e in varie condizioni fisio-patologiche. Settimana med., Anno 53 (Ser. 2, Anno 1), No. 26, S. 310—311.
- Browicz, T.**, Intussusception der Erythrocyten durch die Leberzelle und die daraus möglichen Bilder der Leberzelle. 1 Taf. Anz. Akad. Wiss. Krakau, 1899, Juli, S. 359—365.
- Browicz, T.**, Ernährungswege in der Leberzelle nebst einem Resumé über die Resultate der seit 1897 in den Publicationen der Akademie veröffentlichten Untersuchungen des Verfassers über die Leberzelle. Anz. Akad. Wiss. Krakau, 1899, Juli S. 365—372.
- Carlier, E. Wace**, Changes that occur in some Cells of the Newts stomach during digestion. A Cell study. 3 Taf. La Cellule, T. 16, Fasc. 2, S. 403—464.
- Carnoy, J. B., et Lebrun, H.**, La cytodierèse de l'œuf. La vésicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens. 4 Taf. La Cellule, T. 16, Fasc. 2, S. 299—401.
- Cominelli, A.**, Di un metodo di tecnica per lo studio dei prolungamenti delle cellule nervose. (S. Cap. 3.)
- Daddi, L.**, Sulle alterazioni del sistema nervoso centrale nell' avvelenamento lento da cloridrato di cocaina. 5 Fig. Lo Speriment., Anno 53, Fasc. 1, S. 50—60.
- Donaldson, Henry H.**, A Note on the Significance of the Small Volume of the Nerve Cell Bodies in the Cerebral Cortex of Man. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 2, S. 141—149.
- Donati, A., e Solieri, S.**, La vitalità del periostio indipendente dalla vita dell' organismo. Atti R. Accad. Fisiocrit. Siena, Memorie, Ser. 4, Vol. 11, S. 75—84.

- Eismond, J.**, Ueber Zelltheilung. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 112—115.
- Ellermann, W.**, Ueber die Structur der Darmepithelzellen von *Helix*. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 23, S. 590—593.
- ***Enteman, M. M.**, The unpaired ectodermal structures of the Antennata. Zool. Bull., Vol. 2, No. 5.
- Ferrarini, C.**, Differente azione del taglio e irritazione del simpatico cervicale sulle cellule della corteccia cerebrale. Riv. quindicinale di Psicol., Psich. e Neuropatol., Anno 3, Vol. 3, Fasc. 5, S. 73—76.
- Foà, C.**, Sulla fine struttura degli epiteli pavimentosi stratificati. 1 Taf. Atti R. Accad. Sc. Torino, Vol. 34. (11 S.)
- Field, G. W.**, On the Anatomy of the Spermatozoon of Invertebrates. Science, N. S. Vol. 9, No. 218, S. 317.
- Grégoire, V.**, Les cinèses polliniques chez les Liliacées. 2 Taf. La Cellule, T. 16, Fasc. 2, S. 234—296.
- Hardesty, Irving**, The Number and Arrangement of the Fibres forming the Spinal Nerves of the Frog (*Rana virescens*). 8 Taf. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 2, S. 64—112.
- ***Korolkoff, P.**, Ueber die Nervenendigungen in den Speicheldrüsen und in der Leber. 1 Taf. St. Petersburg, Trav. Soc. Natural., 1899. (48 S.) (Russ. m. deutsch. Auszug.)
- Karpov, Wl.**, Sur la division directe dans les cellules des tissus différenciés. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 101—107.
- ***Marchesini, R.**, Sulla fina struttura delle fibre nervose a mielina. 1 Taf. Boll. Soc. Rom. per gli Studi zool., Anno 8, Vol. 8, Fasc. 1/2, S. 17—24.
- Metchnikoff, El.**, Études sur la résorption des cellules. Ann. de l'Inst. Pasteur, Année 13, No. 10, S. 737—769.
- Motta-Coco, A.**, Contributo allo studio della struttura del sarcolemma nelle fibre muscolari striate. Monit. Zool. Ital., Anno 10, No. 9, S. 253—256.
- Nannicini, T.**, Ricerche sul comportamento del numero dei leucociti in gravidanza e durante il periodo digestivo delle gravidie. La Settimana med., Anno 53 (Ser. 2, Anno 1), No. 32, S. 373—379; No. 33, S. 385—388.
- Oehl, E.**, Una rettifica di storia ematologica. Gazz. med. Lombarda, Anno 58, No. 28, S. 272—273.
- Orth, J.**, Berichtigung zu der Mittheilung von Prof. GRAWITZ „Ueber die Wanderzellen-Bildung in der Hornhaut“ im 1. Heft dieses Bandes. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 158 (Folge 15, Bd. 8), H. 2, S. 404—405.
- Paton, Stewart**, Die Histogenesis der Zellenelemente der Hirnrinde. Neurol. Centralbl., Jg. 18, No. 23, S. 1086—1088.
- Petrone, A.**, Il valore reale degli ematoblasti o piastrine del sangue. 1 Taf. Boll. Accad. Gioenia Sc. nat. Catania, Fasc. 60, 1899. (28 S.)
- Portioli, A.**, Sulle alterazioni del sistema nervoso centrale negli avvelenamenti per bromuro, caffeina, picrotossina, urea e cloruro di potassio. Il Morgagni, Parte 1, No. 10, S. 638—652.

- Prowazek, S.**, Protozoenstudien. 4 Taf. u. 4 Fig. Arb. Zool. Inst. Univ. Wien, T. 11, H. 3. (74 S.)
- Ricker, G.**, und **Ellenbeck, J.**, Beiträge zur Kenntniß der Veränderungen des Muskels nach der Durchschneidung seines Nerven. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 158 (Folge 15, Bd. 8), H. 2, S. 199—252.
- Riva, A.**, Sulla capacità emoglobinica dei globuli rossi. La Clin. med. Ital., Anno 38, No. 5, S. 283—286.
- Romano, Anacleto**, Sopra i centri nervosi elettrici dei Selacci. 2 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 10, Supplemento, 10. Nov., S. III—XXIII.
- Růžička, Vladislav**, Zur Geschichte und Kenntnis der feineren Structur der Nucleolen centraler Nervenzellen. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 21/22, S. 557—563.
- Sala, G.**, Ricerche intorno alla struttura dei corpuscoli di PACINI. 1 Taf. Boll. Soc. med.-chir. Pavia, 1899. (7 S.)
- Schlater, Gustav**, Der gegenwärtige Stand der Zellenlehre. Kritische Studie. Stück 3. Biol. Centralbl., Bd. 19, No. 22, S. 721—738.
- Schumacher, Siegmund von**, Das elastische Gewebe der Milz. 2 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 55, H. 2, S. 151—171.
- Smidt, H.**, Die Sinneszellen der Mundhöhle von Helix. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 23, S. 557—584.
- Stieda, L.**, Ueber die vermeintlichen Tyson'schen Drüsen. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 95—96.
- Strasburger, E.**, Histologische Beiträge. Heft 6: Ueber Reductionstheilung, Spindelbildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreiche. 4 Taf. Jena, G. Fischer, 1900. (XX u. 224 S.) 4^o.
- Studnička, F. K.**, Ueber Flimmer- und Cuticularzellen mit besonderer Berücksichtigung der Centrosomenfrage. 1 Taf. Sitzungsber. K. Böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Cl. 1899, Bd. 35. (22 S.)
- Thompson, Helen Bradford**, The Total Number of Functional Nerve Cells in the Cerebral Cortex of Man, and the Percentage of the Total Volume of the Cortex composed of Nerve Cell Bodies, Calculated from KARL HAMMARBERG's Data; together with a Comparison of the Number of Giant Cells with the Number of Pyramidal Fibers. 2 Fig. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 2, S. 113—140.
- Tiraboschi, C.**, Contributo allo studio della cellula nervosa in alcuni invertebrati e specialmente negli insetti. Boll. Soc. Rom. per gli Stud. zool., Anno 8, Vol. 8, Fasc. 1/2, S. 53—65.
- Toldt, Carl**, Ueber den feineren Bau der Cuticula von Ascaris megalocephala CLOQUET. 1 Taf. u. 2 Fig. Arb. Zool. Inst. Univ. Wien, T. 11, H. 3. (38 S.)
- Wilson, Edm. B.**, The Structure of Protoplasm. 4 Fig. Science, N. S. Vol. 10, No. 237, S. 33—45.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelet.

- Bade, Peter**, Die Entwicklung des menschlichen Skelets bis zur Geburt. 3 Taf. u. 20 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 55, H. 2, S. 245—290.

- ***Damians, A.**, Contribucion al Estudio odontologico. Compendio de anatomia, histologia y embriogenia dentales, caries dental etc. M. Fig. Barcelona 1898. 96 S. 4^o.
- Debierre, Ch.**, La polydactylie est elle de nature atavique? Compt. Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 28—30.
- Hansemann, D.**, Zwei Fälle von Mikrocephalie mit Rachitis. 4 Taf. Biblioth. med., H. 11. (25 S.)
- Henke, R.**, Zur Morphologie der Epiglottis. Ihre Varietäten und Anomalien im Spiegelbilde. 2 Taf. Berlin, O. Coblentz. (52 S.) Gr. 8^o.
- ***Hrdlicka, A.**, An anomalous Ulna. 1 Taf. American Anthropologist, N. S. Vol. 1, Year 1899.
- Kollmann**, Reconstruction d'un buste d'une femme de la période néolithique de la Suisse. 2 Fig. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 108—111.
- Lehmann, A.**, Ein Fall von Mikrencephalie und Mißbildungen des Urogenitalapparates und der unteren Extremitäten. 2 Taf. Diss. Greifswald, 1899. (20 S.) 8^o.
- Matiegka, H.**, Ueber das „Os malare bipartitum“. 11 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 21/22, S. 546—557.
- Parra, P.**, Quelques réflexions sur l'homologie des extrémités supérieures et inférieures. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 53—60.
- Paulli, Simon**, Ueber die Pneumaticität des Schädels bei den Säugethieren, 1. 1 Taf. u. 16 Fig. Morphol. Jahrb., Bd. 28, H. 1, S. 147—178.
- Pilcz, Alexander**, Ein weiterer Beitrag zur Lehre von der Mikrocephalie nebst zusammenfassendem Berichte über die Erfolge der Craniometrie bei der Mikrocephalie. 1 Taf. u. 8 Fig. Jahrb. f. Psych. u. Neurol., Bd. 18, H. 3, S. 526—580.
- Schaeffer-Stuckert**, Unsere heutige Kenntniß von der Entwicklung der Zähne. Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk., Jg. 17, H. 11, S. 497—513.
- Siebenrock, Friedrich**, Ueber den Bau und die Entwicklung des Zungenbein-Apparates der Schildkröten. 2 Taf. u. 2 Fig. Ann. K. K. naturhist. Hofmuseums, 1899. (14 S.) Lex.-8^o.
- Stieda, L.**, Ueber die Stirnnaht und den Stirnfontanellknochen. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 7.
- Virchow, R.**, Ueber den Breitendurchmesser des Gesichts. 4 Fig. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 88—91.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Corning, H. K.**, Ueber die Entwicklung der Kopf- und Extremitätenmuskulatur bei Reptilien. 4 Taf. Morphol. Jahrb., Bd. 28, H. 1, S. 28—104.
- Egon de Besser, Lydie**, 1. De l'action mécanique des muscles des doigts et du poignet. 2. De la rétraction des muscles après la section de leur tendon. 1 Taf. Diss. méd. Lausanne 1899. (78 S.) 8^o.
- Motta-Coco, A.**, Contributo allo studio della struttura del sarcolemma nelle fibre muscolari striate. (S. Cap. 5.)

- Ricker, G., und Ellenbeck, J., Beiträge zur Kenntniß der Veränderungen des Muskels nach der Durchschneidung seines Nerven. (S. Cap. 5.)
Steinhausen, Beiträge zur Lehre von dem Mechanismus der Bewegungen des Schultergürtels. 5 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abth., Jg. 1899, Supplement-Band, S. 403—430.

7. Gefäßsystem.

- Bottazzi, F., e Cappelli, J., Il sodio e il potassio negli eritrociti del sangue di varie specie animali e in varie condizioni fisio-patologiche. (S. Cap. 5.)
Broemser, K., Zwei Fälle von kongenitalem Defekt im Septum ventriculorum. Diss. München 1898. (32 S.) 8°.
Huber, G. Carl, Observations on the innervation of the intracranial Vessels. 1 Taf. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 1, S. 1—25.
Jacques, L'innervation ganglionnaire du coeur des mammifères. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 8—11.
*Parker and Davis, Blood Vessels of the Heart in Carchariae, Raja and Amia. M. Taf. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 29, No. 8.
Pitzorno, Marco, Sull' apparato circolatorio dell' Hormogastor Redii Rosa. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 10, Supplemento, 10. Nov., S. XLVII—LXIII.
Riva, A., Sulla capacità emoglobinica dei globuli rossi. (S. Cap. 5.)
Sala, Luigi, Sullo sviluppo dei cuori linfatici e dei dotti toracici nell'embrione di pollo. Monit. Zool. Ital., Anno 10, No. 9, S. 244—252.
Schrutz, A., Note sur les relations des vaisseaux dans les interstices et dans les bourses séreuses de la main. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 91—95.
Soloweitschik, Zur Frage über die Anomalien der Nierenvenen. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 131—133.

8. Integument.

- Merk, Ludwig, Experimentelles zur Biologie der menschlichen Haut. 1. Mitth.: Die Beziehungen der Hornschicht zum Gewebesafte. 3 Taf. u. 1 Fig. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, 1899, u. sep. Wien, C. Gerolds Sohn. (48 S.) 8°.
Toldt, Carl, Ueber den feineren Bau der Cuticula von Ascaris megalocephala CLOQUET. (S. Cap. 5.)

9. Darmsystem.

- Stieda, L., Nouvelle comparaison des membres thoraciques et pelviens chez l'homme et les quadrupèdes. 8 Fig. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 43—53.

a) Atmungsorgane.

- Aigner, Alb., Ueber Trugbilder von Poren in den Wänden normaler Lungenalveolen. (S. Cap. 5.)

- Göppert, E.**, Der Kehlkopf der Amphibien und Reptilien. Theil 2, Reptilien. 2 Taf. Morphol. Jahrb., Bd. 28, H. 1, S. 1—27.
- Ross, Mary J.**, Special Structural Features in the Air-Sacs of Birds. 3 Taf. Trans. American Micr. Soc., Vol. 20, S. 29—40.

b) Verdauungsorgane.

- Browicz, T.**, Intussusception der Erythrocyten durch die Leberzelle und die daraus möglichen Bilder der Leberzelle. (S. Cap. 5.)
- Browicz, T.**, Ernährungswege in der Leberzelle nebst einem Resumé über die Resultate der seit 1897 in den Publicationen der Akademie veröffentlichten Untersuchungen des Verfassers über die Leberzelle. (S. Cap. 5.)
- Giannelli, Luigi**, Pancreas in traepatico negli Anfibia urodela. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 10, Supplemento 10. Nov., S. XXXIX—XLVI.
- Korolkoff, P.**, Ueber die Nervenendigungen in den Speicheldrüsen und in der Leber. (S. Cap. 5.)
- Orrù, E.**, Sullo sviluppo del pancreas e del fegato nel *Gongylus ocellatus*. 2 Taf. Bull. R. Accad. Med. Roma, Anno 25, Fasc. 3—7, S. 303—318.
- Ruffini, Angelo**, Sullo sviluppo e sul tardivo contegno dello strato glandulare dello stomaco nella *Rana esculenta*. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 10, Supplemento 10. Nov., S. LXIII—LXVIII.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

- Beuk, Stanislaus**, Zur Kenntniß des Baues der Niere und der Morphologie von *Teredo L.* 3 Taf. u. 3 Fig. Arb. zool. Inst. Univ. Wien, T. 11, H. 3. (20 S.)
- Hultgren, E. O.**, und **Andersson, Oskar A.**, Studien zur Physiologie und Anatomie der Nebennieren. (S. Cap. 1.)
- Kalischer, Otto**, Die Sphinkteren der Harnblase. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 96—101.
- ***Pickel, F. W.**, The accessory bladders of the Testudinata. Zool. Bull., Vol. 2, No. 5.

b) Geschlechtsorgane.

- Borgstede, Karl**, Ueber einen Fall von Leistenhoden. Diss. Freiburg i. B., Speyer u. Kaerner. (26 S.) 8°.
- Britcher, Horace W.**, An occurrence of Albino Eggs of the Spotted Salamander, *Amblystoma punctatum L.* 1 Taf. Trans. American Micr. Soc., Vol. 20, S. 69—74.
- Falcone, Cesare**, Sui fenomeni di neoformazione ovarica e follicolare nell'ovaia adulta. 1. Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 10, Supplemento 10. Nov., S. XXIII—XXXIII.
- Hönigsberger, M.**, Ueber die Uterusschleimhaut, speciell das Epithel bei Föten und Neugeborenen. Diss. München 1899. (24 S.) 8°.
- Immermann, Ferdinand**, Ueber Doppel Eier beim Huhn. 3 Taf. Diss. phil. Basel 1899. (43 S.) 8°.

- Maudach, Friedrich von**, Beiträge zur Anatomie des Uterus von Neugeborenen und Kindern. 1 Taf. Diss. med. Bern. Berlin 1899. (26 S.) 8°.
- Meyer, Robert**, Ueber epitheliale Gebilde im Myometrium des fötalen und kindlichen Uterus einschließlich des GARTNER'schen Ganges. 11 Taf. u. 36 Fig. Berlin, S. Karger. (II, 154 S.) 8°.
- Rizzo, Agostino**, Sul numero e sulla distribuzione dei pori nel guscio dell'ovo di gallina. Ric. fatte nel Laborat. di Anat. norm. R. Univ. di Roma ed in altri Laborat. biol., Vol. 7, Fasc. 2, S. 171—177.
- Stieda, L.**, Ueber die vermeintlichen TYSON'schen Drüsen. (S. Cap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

- Arnstein**, Ueber secretorische und sensible Nervenendapparate im Epithel. (S. Cap. 5.)
- Ballowitz, E.**, Ueber polytome Nervenfaserteilung. (S. Cap. 5.)
- Barbacci, O.**, Sulle alterazioni degli elementi nervosi nello stadio di colemia permanente per occlusione del coledoco. (S. Cap. 5.)
- Barbacci, O.**, Sulle lesioni degli elementinervosi nel corso della peritonite da perforazione. (S. Cap. 5.)
- Bechterew, W. v.**, Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. (S. Cap. 1.)
- Bernheimer, St.**, Der rein anatomische Nachweis der ungekreuzten Sehnervenfasern beim Menschen. 1 Taf. Arch. f. Augenheilk., Bd. 40, H. 2, S. 155—159.
- Bischoff, Ernst**, Ueber den intramedullären Verlauf des Facialis. Neurol. Centralbl., Jahrg. 18, No. 22, S. 1014—1016.
- Bochenek, A.**, Die Nervenbahnen des Vorderhirns von Salamandra maculosa. Anz. Akad. Wiss. Krakau, 1899, Juli, S. 338—346.
- Bochenek, A.**, Ueber die Nervenendigungen in den Plexus chorioidei des Frosches. 8 Fig. Anz. Akad. Wiss. Krakau, 1899, Juli, S. 346—348.
- Bombicci, G.**, Sui caratteri morfologici della cellula nervosa durante lo sviluppo. (S. Cap. 5.)
- Boyce, Rubert, and Warrington, W. B.**, Observations on the Anatomy, Physiology and Degenerations of the Nervous System of the Bird. 7 Taf. Philosoph. Trans. R. Soc. London, Ser. B, Vol. 191, S. 293—315.
- Cajal, Ramón y**, Studien über die Hirnrinde des Menschen. (S. Cap. 1.)
- Coghill, G. E.**, Nerve Termini in the Skin of the Common Frog. Part 1. 2 Taf. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 2, S. 53—63.
- Daddi, L.**, Sulle alterazioni del sistema nervoso centrale nell'avvelenamento lento da cloridrato di cocaina. (S. Cap. 5.)
- Donaldson, Henry H.**, A Note on the Significance of the Small Volume of the Nerve Cell Bodies in the Cerebral Cortex of Man. (S. Cap. 5.)
- Economo, C. J.**, Zur Entwicklung der Vogelhypophyse. 4 Taf. Sitzungsber. K. K. Akad. Wiss. Wien, 1899. (17 S.)
- Edinger, L.**, Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Thiere. 6. umgearb. u. verm. Aufl. 2 Taf. u. 295 Fig. Leipzig. (430 S.) Gr. 8°.

- Edinger, Ludw.**, Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Thiere. (S. Cap. 1.)
- Ferrarini, C.**, Differente azione del taglio e irritazione del simpatico cervicale sulle cellule della corteccia cerebrale. (S. Cap. 5.)
- Hardesty, Irving**, The Number and Arrangement of the Fibres forming the Spinal Nerves of the Frog (*Rana virescens*). (S. Cap. 5.)
- Herrick, C. L.**, Clearness and Uniformity in Neurological Descriptions. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 2, S. 150—151
- Holländer, Bernard**, Die Localisation der psychischen Thätigkeit im Gehirn. (S. Cap. 1.)
- Huber, G. Carl**, Observations on the innervation of the intracranial Vessels. (S. Cap. 7.)
- Jablonowski, J.**, Ueber die Bildung des Medullarstranges beim Hecht. 1 Taf. u. 5 Fig. Festschrift f. A. B. MEYER. Abh. u. Ber. K. Zool. u. Anthropol.-Ethnol. Mus. Dresden, 1899.
- Jacques**, L'innervation ganglionnaire du coeur des mammifères. (S. Cap. 7.)
- Kühn, A.**, Zur Kenntniß des Nervenverlaufs in der Rückenhaut von *Rana fusca*. 1 Taf. u. 8 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 55, H. 2, S. 231—244.
- ***La Franca, Cannizzo S.**, Le fini alterazioni del sistema nervoso nell'intossicazione da insufficienza epatica sperimentale. M. Fig. Il Pisani, Vol. 20, Fasc. 2, S. 90—113.
- Marchesini, R.**, Sulla fina struttura delle fibre nervose a mielina. (S. Cap. 5.)
- Melchers, Fritz**, Ueber rudimentäre Hirnanhangsgebilde beim Gecko (Epi-, Para- und Hypophyse). 2 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 67, H. 1, S. 139—166.
- Meyer, Adolf**, Critical Review of Recent Publications of BETHE and NISSL. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 1, S. 38—45.
- Mingazzini, P.**, Anomalie dell'estremità posteriore del midollo spinale nell'embrione di pollo. 1 Taf. Bull. R. Accad. Med. Roma, Anno 25, Fasc. 3—7, S. 709—718.
- Paton, Stewart**, Die Histogenesis der Zellelemente der Hirnrinde. (S. Cap. 5.)
- Portioli, A.**, Sulle alterazioni del sistema nervoso centrale negli avvelenamenti per bromuro, caffeina, picrotossina, urea e cloruro di potassio. (S. Cap. 5.)
- Romano, Anacleto**, Sopra i centri nervosi elettrici dei Selacei. (S. Cap. 5.)
- Rádl, Em.**, Ueber den Bau und die Bedeutung der Nervenkreuzungen im Tractus opticus der Arthropoden. 1 Taf. u. 6 Fig. Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss., 1899. (19 S.) (Sep. ersch. Prag, F. Řivnač.) 8^o.
- ***Russel, J. S. Risien**, Lecture on the cerebellum. Dublin Journ. 108, July, S. 27.
- Rûžička, Vladislav**, Zur Geschichte und Kenntniß der feineren Structur der Nucleolen centraler Nervenzellen. (S. Cap. 5.)
- Smidt, H.**, Die Sinneszellen der Mundhöhle von *Helix*. (S. Cap. 5.)
- Terterjanz, M.**, Die obere Trigeminuswurzel. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 120—131.

- Thompson, Helen Bradford**, The Total Number of Functional Nerve Cells in the Cerebral Cortex of Man, and the Percentage of the Total Volume of Cortex composed of Nerve Cell Bodies, Calculated from **KARL HAMMARBERG's** Data; together with a Comparison of the Number of Giant Cells with the Number of Pyramidal Fibers. (S. Cap. 5.)
- Tiraboschi, C.**, Contributo allo studio della cellula nervosa in alcuni invertebrati e specialmente negli insetti. (S. Cap. 5.)
- Weil, Richard**, An Anomaly in the Internal Course of the Trochlear Nerve. 1 Taf. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 1, S. 35—37.
- Ziehen, Th.**, Die Brücke von Ornithorhynchus. 1 Fig. Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 6, H. 5, S. 360—367.

b) Sinnesorgane.

- Carini, Antonio**, Osservazioni sull' origine del vitreo. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 10, Supplemento, 10. Nov., S. XXXIII—XXXIX.
- Eschweiler, R.**, Die Fenestra cochleae bei *Echidna hystrix*. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 23, S. 584—590.
- Falchi**, Angeborene Anomalie der Scleralconjunctiva und der Cornea. 2 Taf. Arch. f. Augenheilk., Bd. 40, H. 1, S. 68—80.
- Gad, J.**, Ein Beitrag zur Kenntniß der Bewegungen der Thränenflüssigkeit und der Augenlider des Menschen. Beitr. z. Physiol. Festschrift f. **ADOLF FICK**. S. 31—52. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 8^o.
- Heine, L.**, Weitere Beiträge zur Anatomie des myopischen Auges. 3 Taf. u. 9 Fig. Arch. f. Augenheilk., Bd. 40, H. 2, S. 160—173.
- Michel, J. v.**, Ueber das **BELL'sche** Phänomen. Beitr. z. Physiol. Festschrift f. **ADOLF FICK**. S. 157—166. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 8^o.
- Miltz, Otto**, Das Auge der Polyphemiden. 4 Taf. Bibl. zool., Heft 28. (61 S.) 4^o.
- Ognev, J.**, Einige Bemerkungen über die **MÜLLER'schen** Fasern und die Zwischensubstanz der Retina. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 133—134.
- Panse, Rud.**, Zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Gleichgewichts und Gehörorganes. 35 Fig. Klin. Beitr. a. d. Geb. d. Otol. u. Pharyngo-Rhinol., Bd. 3, H. 6. (54 S.)
- ***Parker, G. H.**, Photomechanical changes in the Retinal Pigment of *Gammarus*. M. Taf. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College, Vol. 35, No. 6.
- Rabl, Carl**, Ueber den Bau und die Entwicklung der Linse. (Theil 3: Die Linse der Säugethiere. Rückblick und Schluß.) 4 Taf. u. 46 Fig. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 67, H. 1, S. 1—138.
- Streiff, J. Jak.**, Mikroskopische Untersuchungen über Altersveränderungen der *Vasa centralia retinae*. 1 Taf. Diss. med. Zürich. Utrecht, 1899. (60 S.) 8^o.
- Studnička, F. K.**, Ueber den feineren Bau der Parietalorgane von *Petromyzon marinus* L. 1 Taf. u. 2 Fig. Sitzungsber. K. Böhm. Ges. Wiss., 1899. (17 S.) 8^o. (Sep. ersch. Prag, F. Řivnáč.)

12. Entwicklungsgeschichte.

- Bade, Peter, Die Entwicklung des menschlichen Skelets bis zur Geburt. (S. Cap. 6a.)
- Bergh, R. S., Methodologisk-kritiske Bemaerkninger om moderne Forskningsretninger i Embryologien. Overs. K. Dansk. Vid. Selsk. Forhandl. 1899, No. 3, S. 169—191.
- Bolk, Louis, Die Segmentdifferenzirung des menschlichen Rumpfes und seiner Extremitäten. IV. 4 Fig. Morphol. Jahrb., Bd. 28, H. 1, S. 105—146.
- Britcher, Horace W., An occurrence of Albino Eggs of the Spotted Salamander, *Amblystoma punctatum* L. (S. Cap. 10b.)
- Carini, Antonio, Osservazioni sull' origine del vitreo. (S. Cap. 11b.)
- Carnoy, J. B., et Lebrun, H., La cytodièrese de l'œuf. La vésicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens. (S. Cap. 5.)
- Choronshtzky, Entstehung der Milz und des dorsalen Pankreas beim Necturus (*Menobranchus lateralis*). Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moccou 1897, Vol. 2, 1899, S. 115—120.
- Corning, H. K., Ueber die Entwicklung der Kopf- und Extremitätenmuskulatur bei Reptilien. (S. Cap. 6b.)
- D'Erchia, P., Contributo allo studio dell' utero gravido e puerperale. Boll. R. Accad. Med. Genova, Anno 14, No. 1, S. 13—14.
- Eycleshymer, Albert C., The Cleavage of the Egg of *Lepidosteus osseus*. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 21/22, S. 529—536.
- *Ferroni, E., Ricerche anatomiche e cliniche sulla placenta marginata. 1 Taf. Ann. di Ostetric. e Ginecol., Anno 21, No. 8, S. 627—693.
- *Guicciardi, G., La decidua in rapporto alla gravidanza molare e alla ritenzione di residui ovariali. M. Taf. Ann. di Ostetric. e Ginecol., Anno 21, No. 7, S. 548—568.
- Hargitt, Ch. W., Grafting Experiments upon Hydromedusae. (Abstract.) Science, N. S. Vol. 9, No. 219, S. 369.
- Hazen, Annah Putnam, The Regeneration of a Head instead of a Tail in an Earthworm. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 21/22, S. 536—541.
- Hertwig, Oscar, Die Elemente der Entwicklungslehre des Menschen und der Wirbelthiere. (S. Cap. 1.)
- Heymons, Rich., Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhynchoten. 3 Taf. Abh. K. Leop.-Carol. deutsch. Akad. d. Naturf., Bd. 74, No. 3 u. 4. (108 S.)
- Immermann, Ferdinand, Ueber Doppel Eier beim Huhn. (S. Cap. 10b.)
- Keibel, Franz, Bemerkungen zu MEHNERT'S Aufsatz: K. E. v. BAER als Begründer der Erkenntnis der individuellen Variation im Embryonalen. Biol. Centralbl., Bd. 19, No. 22, S. 744—746.
- Korschelt, E., and Heider, K., Textbook of the Embryology of Invertebrates. (S. Cap. 1.)
- Kingsbury, B. F., The Regeneration of the Intestinal Epithelium in the Toad (*Bufo lentiginosus americanus*) during transformation. Trans. American Micr. Soc., Vol. 20, S. 45—48.

- Legge, Francesco**, Ulteriori osservazioni sulla disposizione degli annessi fetali nel *Gongylus ocellatus*. Allantoide e Circolazione. 1 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 10, Supplemento, 10. Nov., S. LXIX—LXXII.
- ***Loeb, J.**, On the nature of the process of fertilization and the artificial production of normal Larvae (Plutei) from the unfertilized eggs of the Sea Urchin. Chicago, *American Journ. Physiol.*, 1899. (4 S.)
- Meyer, Robert**, Ueber epitheliale Gebilde im Myometrium des fötalen und kindlichen Uterus einschließlich des GARTNER'schen Ganges. (S. Cap. 10b.)
- Orrù, E.**, Sullo sviluppo del pancreas e del fegato nel *Gongylus ocellatus*. (S. Cap. 9b.)
- Paladino, G.**, Della genesi e del tempo nel quale compaiono le cellule gigantesche nella placenta umana. *Rendic. R. Accad. Sc. fis. e mat. Napoli*, 1899, Fasc. 6/7, S. 5.
- Paladino, G.**, Della genesi degli spazii intervillosi della placenta umana e del loro primo contenuto in paragone di parte consimile di alcuni mammiferi. 1 Taf. *Rendic. R. Accad. Sc. fis. e mat. Napoli*, 1899, Fasc. 6/7, S. 8.
- Prenant, A.**, Rectification au sujet de la communication de M. MAURER: „Die Schlundspalten — Derivate von Echidna“. *Anat. Anz.*, Bd. 16, No. 21/22, S. 572—575.
- Rabl, Carl**, Ueber den Bau und die Entwicklung der Linse. (Theil 3: Die Linse der Säugethiere. Rückblick und Schluß.) (S. Cap. 11b.)
- Rizzo, Agostino**, Sul numero e sulla distribuzione dei pori nel guscio dell'ovo di gallina. (S. Cap. 10b.)
- Ruffini, Angelo**, Sullo sviluppo e sul tardivo contegno dello strato glandulare dello stomaco nella *Rana esculenta*. (S. Cap. 9b.)
- Salvioli, L.**, Sulla resistenza dell'ovo di pollo alle variazioni di temperatura: studio sperimentale. *Atti R. Ist. Sc., Lett. e Arti*, T. 58 (Ser. 8, T. 1), Disp. 4, S. 501—519.
- Schimkewitsch, W.**, Ueber die Entwicklung der Cephalopoden unter künstlichen Bedingungen. (Vorl. Mitt.) *Anat. Anz.*, Bd. 16, No. 21/22, S. 564—568.
- Schultze, Oskar**, Ueber das erste Auftreten der bilateralen Symmetrie im Verlauf der Entwicklung. 2 Taf. u. 2 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 55, H. 2, S. 171—201.
- Schultze, Oskar**, Ueber die Nothwendigkeit der freien Entwicklung des Embryo. 1 Taf. u. 6 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat.*, Bd. 55, H. 2, S. 202—230.
- Selenka, Emil**, Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. Heft 7, Lief. 2: Menschenaffen. Studien über Entwicklung und Schädelbau. 10 Taf. u. 70 Fig. Wiesbaden, C. W. Kreidel. (III, S. 93—172.) 4^o.
- Shelford, R.**, On some Hornbill Embryos and Nestlings. 3 Taf. *The Ibis*, Ser. 7, Vol. 5, No. 20, S. 538—549.
- Siebenrock, Friedrich**, Ueber den Bau und die Entwicklung des Zungenbein-Apparates der Schildkröten. (S. Cap. 6a.)

13. Mißbildungen.

- Born, Hans**, Ein Fall von Atresia ani congenita mit zahlreichen Entwicklungsanomalien des Urogenitalsystems. 1 Taf. Diss. med. Zürich, 1898/99. (28 S.) 8°.
- Broemser, K.**, Zwei Fälle von kongenitalem Defekt im Septum ventriculorum. (S. Cap. 7.)
- Falchi**, Angeborene Anomalie der Scleralconjunctiva und der Cornea. (S. Cap. 11b.)
- Hansemann, D.**, Zwei Fälle von Mikrocephalie mit Rachitis. (S. Cap. 6a.)
- Lehmann, A.**, Ein Fall von Mikrencephalie und Mißbildungen des Urogenitalapparates und der unteren Extremitäten. (S. Cap. 6a.)
- Mingazzini, P.**, Anomalie dell' estremità posteriore del midollo spinale nell' embrione di pollo. (S. Cap. 11a.)
- Pilecz, Alexander**, Ein weiterer Beitrag zur Lehre von der Mikrocephalie nebst zusammenfassendem Berichte über die Erfolge der Craniometrie bei der Mikrocephalie. (S. Cap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

- Arbo, C. O. E.**, Sur l'indice céphalique en Norvège, sa répartition topographique et ses rapports avec la taille. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 22—27.
- Brewster, Edwin Tenney**, Variation and sexual selection in Man. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 29, No. 2, S. 45—61.
- Deniker, J.**, The Races of Man. Sketch of Ethnography and Anthropology. 200 Fig. London. 8°.
- Dorsey, Geo. A.**, The Photograph and Skeleton of a Native Australian. 2 Taf. Bull. Essex Instit., Vol. 28, No. 7/12, 1898, S. 57—69.
- Dupré, Ernest**, Origine ancestrale et signification quadrupède des mouvements des bras dans la marche humaine. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 82—84.
- Elkind, A.**, Ueber die Schädeltypen von Prof. G. SERGI in ihrer Beziehung zum Schädelindex. Compt.-Rend. XII. Congr. internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 60—65.
- Iwanowski, Al.**, Ueber gewisse Körperproportionen der Mongolen. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 76—82.
- Leisering, A.**, Atlas der Anatomie des Pferdes und der übrigen Hausthiere. Aufl. 3, unter Mitwirkung v. H. BAUM in erweiterter Form neu herausgeg. v. W. ELLENBERGER. 2 Bände. 54 z. Th. color. Taf. Leipzig. (VI, 217 S.) Fol.
- Kollmann**, Reconstruction d'un buste d'une femme de la période néolithique de la Suisse. (S. Cap. 6a.)
- Lombroso, C.**, Modification des races par les milieux et convergence des organes. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 11—18.
- Luschan**, Ueber Trepanation und verwandte Operationen bei den alten Bewohnern von Tenerife. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 27—28.

- Parkinson, R.**, Die Volksstämme Neu-Pommerns. 1 Taf. u. 1 Karte. (II, 14 S.) Festschrift f. A. B. MEYER, Abh. u. Ber. K. Zool. u. Anthrop.-Ethnogr. Mus. Dresden, 1899.
- Rahon, J.**, La taille préhistorique. Résumé et conclusions. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 135—137.
- Sergi, G.**, De combien le type du crâne de la population actuelle de la Russie centrale diffère-t-il du type antique de l'époque des Kourganes? Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 31—43.
- Stolpe, H.**, Ueber die Tätowirung der Oster-Insulaner. 21 Fig. (II, 14 S.) Festschrift f. A. B. MEYER, Abh. u. Ber. K. Zool. u. Anthrop.-Ethnol. Mus. Dresden, 1899.
- Virchow, R.**, Ueber den vielleicht ältesten russischen Schädel der Steinzeit, den von Wolosowo. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 85—88.
- Virchow, R.**, Ueber den Breitendurchmesser des Gesichts. (S. Cap. 6a.)
- Weinberg, Richard**, Die Gehirnform der Esten, Letten und Polen, verglichen mit der Gehirnform einiger anderer Völkerschaften. Compt.-Rend. XII. Congrès internat. méd. Moscou 1897, Vol. 2, 1899, S. 69—76.
- Wohlbold, H.**, Die Kranilogie, ihre Geschichte und ihre Bedeutung für die Classification der Menschheit. 3 Taf. Diss. Erlangen 1898. (151 S.) 8°.

15. Wirbeltiere.

- Boyce, Rubert, and Warrington, W. B.**, Observations on the Anatomy, Physiology and Degenerations of the Nervous System of the Bird. (S. Cap. 11a.)
- ***Cligny, A.**, Vertèbres et coeurs lymphatiques des Ophidiens. M. Taf. u. Fig. Thèse, Lille impr. Danel, 1899. (126 S.) 8°.
- Giebel, C. G., und Leche, W.**, Die Säugethiere (Mammalia), wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild. (BRONN's Klassen und Ordnungen.) Lief. 54—56, S. 1073—1120, 3 Taf. Leipzig, C. F. Winter. 8°.
- Jablonowski, J.**, Die löffelförmigen Haare der Molossi. 1 Taf. Abh. u. Ber. K. Zool. u. Anthrop.-Ethnol. Mus. Dresden, Bd. 7, No. 7. (A. B. MEYER, Säugethiere von Célebes u. s. w., Anhang, S. 32—52.)
- Major, C. J. Forsyth**, On Fossil and Recent Lagomorpha. 4 Taf. Ser. 2, Zoology, Vol. 7, Part 9, S. 433—520.
- ***Miller, G. S.**, Directions for preparing Study-specimens of small Mammals. 1 Taf. Bull. U. St. Nat. Mus. Washington, 1899. (10 S.)
- Parsons, F. G.**, The Position of Anomalurus as indicated by its Myology. 5 Fig. Journ. Linn. Soc., Vol. 27, No 176, S. 317—334.
- Selenka, Emil**, Studien über Entwicklungsgeschichte der Tiere. (S. Cap. 12.)
- Tullberg, Tycho**, Ueber das System der Nagethiere. Eine physiologische Studie. 57 Taf. Upsala, Akad. Buchh. (VII, 532 S.) Gr. 4°.

Abgeschlossen am 28. December 1899.

Litteratur 1899.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek
in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke¹⁾.

- Boutigny**, Tableaux synoptiques d'anatomie descriptive, à l'usage des étudiants et des praticiens. T. 1: Os, articulations, muscles et aponévroses, cœur, artères, veines, vaisseaux et ganglions lymphatiques. Paris, J. B. Baillière et fils, 1900. (200 S.) 8°.
- Cajal, S. Ramón**, Textura del sistema nervioso del Hombre y de los Vertebrados. Con 206 grabados en negro y en color. Tomo 1. Madrid, Imprenta y librería de Nicolás Moya. (566 S.) 8°.
- ***Foster, M.**, and **Langley, J. N.**, Course of elementary practical Physiology and Histology. Edit. 7 by **LANGLEY** and **L. E. SHORE**. M. Fig. London. (504 S.) 8°.
- Landois, L.**, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, einschließlich der Histologie und mikroskopischen Anatomie. 10. verb. u. verm. Aufl. 2. Hälfte. Wien. VI, S. 561—1172 m. zahlr. Abb. Gr. 8°.
- Mathet, L.**, Traité pratique de photomicrographie: Le microscope et son application à la photographie des infiniment petits. M. Fig. Paris. (267 S.) 8°.
- Morel, Ch.**, et **Soulié, A.**, Manuel de technique microscopique appliquée à la histologie normale et pathologique et à la bactériologie. Paris, Soc. d'éditions scientif. (117 S.) 8°.
- Nusbaum, Józef**, Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Erster Band: Allgemeine Principe, Anatomie der wirbellosen Thiere. 212 Textabbild. u. 5 lithogr. Taf. Warschau, Verlag der „Mianowski'schen Hilfscassa“, 1899. (744 S., XXI.) Gr. 8°. (Polnisch.)
- Perrier, E.**, Traité de zoologie. T. 2, Fasc. 2: Amphioxus, Tuniciers. 97 Fig. S. 2137—2357. Paris. 8°.
- Soury, J.**, Le système nerveux central: structure et fonctions, histoire critique des théories et des doctrines. 2 Bde. M. Fig. Paris, Carré et Naud. (1870 S.) 8°.
- ***Thomson, A.**, Handbook of Anatomy for Art Students. Edit. 2. M. Fig. London. (434 S.) 8°.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

- Toldt, Carl**, Anatomischer Atlas für Studierende und Aerzte, unter Mitwirkung von ALOIS DALLA ROSA hrsg. Lief. 7: Gefäßlehre. M. Fig. 1028—1085. Wien, Urban & Schwarzenberg. (S. 643—718.) 8^o.
- Treves**, Traité d'anatomie appliquée à la chirurgie. Trad. franç. du LAUWERS. Paris, Maloine. 8^o.
- Van Gehuchten, A.**, Anatomie du système nerveux de l'homme. Edit. 3, Vol. 1. 329 Fig. Louvain, A. Ugstpruyt, 1900. (527 S.) 8^o.
- Vialleton, L.**, Précis de technique histologique et embryologique. Guide de l'étudiant aux travaux pratiques d'histologie. Collection Testut, Paris, O. Doin. 8^o.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin.** Hrsg. v. RUDOLF VIRCHOW. Bd. 158 (Folge 15 Bd. 8), H. 3. 5 Taf. u. 4 Fig. Berlin.
Inhalt (sow. anat.): NEUMANN, Zu Gunsten der Axencylinder-Tropfen. — LAQUEUR u. SCHMIDT, Ueber die Lage des Centrums der Macula lutea im menschlichen Gehirn.
- Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin.** Hrsg. v. RUDOLF VIRCHOW. Bd. 159 (Folge 15, Bd. 9), H. 1. 6 Taf. u. 11 Fig. Berlin.
Inhalt (sow. anat.): PAPPENHEIM, Von den gegenwärtigen Beziehungen der verschiedenen farblosen Blutzellen zu einander. — ARNOLD, Ueber Granulafärbung lebender und überlebender Gewebe. — SACERDOTTI, Ueber das Knorpelfett. — NEUMANN, Eine Notiz über Trockenpräparate von Spermatozoen.
- Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen.** Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 19, H. 2. 9 Taf. u. 14 Fig. Leipzig.
Inhalt: RAND, The Regulation of Graft Abnormalities in Hydra. — HERBST, Ueber die Regeneration von antennenähnlichen Organen an Stelle von Augen. — CRAMPTON, An Experimental Study upon Lepidoptera.
- Biological Bulletin.** Edit. by the Director and Members of the Staff of the Marine Biological Laboratory, Woods Holl, Mass. (Continuation of the Zoological Bulletin.) Vol. 1, No. 1. 52 Illustrat. Boston.
Inhalt (sow. anat.): METCALF, Some relations between nervous tissue and glandular tissue in the Tunicata. — MORGAN, Regeneration of Tissue composed of parts of two species. — HARGITT, Experimental Studies upon Hydromedusae.
- Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte.** Hrsg. v. FR. MERKEL u. R. BONNET. Bd. 8, 1898. 90 Fig. Wiesbaden, 1899.
Inhalt: HEIDENHAIN, Struktur der kontraktilen Materie. — v. BARDELEBEN, Muskel und Nerv. — OPPEL, Verdauungs-Apparat. — OPPEL, Atmungs-Apparat. — NAGEL, Ueber neue Arbeiten auf dem Gebiete der Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane. — KALLIUS, Sehorgan. — SIEBENMANN, Das Gehörorgan. — WALDEYER, Hirnfurchungen und Hirnwindungen. — EBERTH, Blutgefäße und Blutgefäßdrüsen. — MEVES, Zellteilung. — RHUMBLER, Allgemeine Zellmechanik. — BARFURTH, Regeneration und Involution. — DRIESCH, Resultate und Probleme der Entwicklungsgeschichte der Tiere. — HÄCKER, Die Reifungserscheinungen. — SOBotta, Ueber die Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere. — STRAHL, Placentar-Anatomie. — GAUFF, Öntogenese und Phylogenese des schallleitenden Apparates bei den Wirbeltieren.
- Festschrift zum siebenzigsten Geburtstag von Carl von Kupffer.** Gewidmet von seinen Schülern. Mit einem Atlas von 64 Tafeln und 188 Fig. Jena, Gustav Fischer. (VIII, 750 S. m. 4 Blatt Erklärungen.) Imp. 4^o.

Inhalt: AMANN JR., JOSEF ALBERT, Ueber Bildung von Ureieren und primär-follikel-ähnlichen Gebilden im senilen Ovarium. — BOVERI, THEODOR, Die Entwicklung von *Ascaris megaloccephala* mit besonderer Rücksicht auf die Kernverhältnisse. — BÖHM, A. A., Ueber die kapillären Venen BILLROTH'S der Milz. — v. DAVIDOFF, M., Ueber präoralen Darm und die Entwicklung der Prämandibularhöhle bei den Reptilien (*Platydictylus mauritanicus* L. und *Lacerta muralis* MERR.). — DEAN, BASHFORD, On the Embryology of *Bdellostoma stouti*. A General Account of Myxinoïd Development from the Egg and Segmentation to Hatching. — DOFFLEIN, FRANZ, Ueber die Eibildung und Eiablage von *Bdellostoma stouti* LOCK. — FLEMMING, W., Zur Kenntnis des Ovarialeies. — GREGORY, E., Die KUPFFER'Sche Blase bei der Forelle (*Trutta fario*). — HAHN, HERMANN, Röntgographische Untersuchungen über das Verhalten der Epiphysen der Unterschenkelknochen während des Wachstums. — HERTWIG, RICHARD, Ueber Encystierung und Kernvermehrung bei *Arcella vulgaris*. — KLAUSSNER, F., Ein Beitrag zur Kasuistik der Spalthand und zur Frage der Vererbbarkeit eines durch Verletzung gesetzten Defektes. — MAAS, OTTO, Verlauf und Schichtenbau des Darmkanals von *Myxine glutinosa*. — MEVES, FRIEDR., Ueber den Einfluß der Zellteilung auf den Sekretionsvorgang, nach Beobachtungen an der Niere der Salamanderlarve. — MOLLIER, S., Ueber die Statik und Mechanik des menschlichen Schultergürtels unter normalen und pathologischen Verhältnissen. — NEUMAYER, L., Studie zur Entwicklungsgeschichte des Gehirnes der Säugetiere. — OPFEL, ALBERT, Zur Topographie der Zungendrüsen des Menschen und einiger Säugetiere. — RÜCKERT, JOHANNES, Die erste Entwicklung des Eies der Elasmobranchier. — SCHAPER, ALFRED, Die nervösen Elemente der Selachier-Retina in Methylenblaupräparaten. Nebst einigen Bemerkungen über das „Pigmentepithel“ und die konzentrischen Stützzellen. — SCHEEL, C., Beiträge zur Fortpflanzung der Amöben. — SCHMAUS, HANS, und ALBRECHT, EUGEN, Zur funktionellen Struktur der Leberzelle. — SEMON, RICHARD, Zur vergleichenden Anatomie der Gelenkbildungen. — SEWERTZOFF, A. N., Die Entwicklung des Selachierschädels. Ein Beitrag zur Theorie der korrelativen Entwicklung. — STIEDA, LUDWIG, Geschichte der Entwicklung der Lehre von den Nervenzellen und Nervenfasern während des 19. Jahrhunderts. I. Teil: Von SÖMMERING bis DEITERS. — STINTZING, R., Zur Struktur der Magenschleimhaut. — v. STUBENRAUCH, LUDWIG, Tafeln zur Anatomie und Histologie der Zähne. — ZANDER, RICHARD, Beiträge zur Morphologie der Dura mater und zur Knochenentwicklung. — ZIEGLER, PAUL, Ein Beitrag zur Technik der histologischen Untersuchung des Knochens.

Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von FR. MERKEL und R. BONNET. Abteilg. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 41 (Bd. 13, H. 1). 10 Taf. u. 55 Fig. Wiesbaden.

Inhalt: HENNEBERG, Die erste Entwicklung der Mammарorgane der Ratte. — STIEDA, Ueber das Tuberculum labii superioris und die Zotten der Lippen-schleimhaut des Neugeborenen. — CRAMER, Das hintere Längsbündel, Fasciculus longitudinalis dorsalis, nach Untersuchungen am menschlichen Fötus, Neugeborenen und 1—3 Monate alten Knaben. — STRASSER, Das neue anatomische Institut in Bern.

Zoologische Jahrbücher. Abtheilung für Anatomie und Ontogenie der Thiere. Hrsg. v. J. W. SPENGLER. Bd. 13, H. 1. 12 Taf. Jena.

Inhalt (sow. anat.): WHEELER, The Development of the Urogenital Organs of the Lamprey. — PETRUNKEWITSCH, Die Verdauungsorgane von *Periplaneta orientalis* und *Blatta germanica*. — NICKERSON, Intracellular Canals in the Skin of *Phascolosoma*.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological, human and comparative. Conducted by WILLIAM TURNER. Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 2, January 1900. 16 Taf. u. Fig. London.

Inhalt: BERRY and CRAWFORD, The Stomach and Pylorus. — CLELAND, Duplicity of Cervix Uteri in Trichecus and Otaria. — GEMMILL, The Vitality and the Ova and Spermatozoa of Certain Animals. — DIXON, The Form of the Empty Bladder, and the Connections with the Peritoneum; Together with a Note of the Form of the Prostata. — DRUMMOND, The Structure and Functions of Haemolymph Glands. — CARLIER, Note on the Presence of Ciliated Cells in the Human Adult Kidney. — SYMINGTON, Note on the Thymus Gland in the Koala (*Phascogaleus cinereus*). — PATERSON and LOVEGROVE, Symmetrical Perforations of the Parietal Bones; Including an Account of a Perforated and Distorted Cranium from the Liverpool Museum. — CHARLES, Causes of the Entrance of Oxygen into the Blood in the Lungs. — JOYCE, The Topography of the Facial Nerve in its Relation to Mastoid Operations. — WATERSON, Craniometric Observations in the Post-Mortem Room. — PARSONS, Ninth Report of the Committee of Collective Investigation of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland for the Year 1898-99. — TURNER, An Australian Skull with Three Supernumerary Upper Molar Teeth. — *Archaeologica Anatomica*. — Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL.

Année 35, No. 6, Novembre-Décembre. 3 Taf. u. 5 Fig. Paris.

Inhalt: KÜSS, Notes d'anatomie. Contribution à l'étude des anomalies musculaires de la région antérieure de l'avant-bras. — GILIS, Contribution à l'établissement du genre tératologique appelé rhinodyme. — ANTHONY, Étude sur la Polydactylie chez les Gallinacés (poulet domestique). — TROLARD, Région pharyngée de la base du crâne. Étude d'anatomie. — BRANCA, Recherches sur la cicatrisation épithéliale (épithéliums cylindriques stratifiés). La trachée et sa cicatrisation. — FÉRÉ, La température de la Poule.

Journal of Morphology. Edit. by C. O. WHITMAN. Vol. 15, No. 3. 11 Taf. Boston.

Inhalt: GRIFFIN, R, Studies on the Maturation, Fertilization, and Cleavage of *Thalassema* and *Zirphaea*. — EISEN, On the Blood-Plates of the Human Blood, with Notes on the Erythrocytes of *Amphiuma* and *Necturus*. — GREENE, The Phosphorescent Organs in the Toadfish, *Porichthys Notatus* GIRARD. — MAC CALLUM, On the Species *Clinostomum Heterostomum*. — CALKINS, Mitosis in *Noctiluca Miliaris* and its Bearing on the Nuclear Relations of the Protozoa and Metazoa.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 16, H. 11/12. 3 Taf. u. 9 Fig. Leipzig.

Inhalt: BERTACCHINI, Morfogenesi e Teratogenesi negli Anfibi anuri. — GULDBERG, Neue Untersuchungen über die Rudimente von Hinterflossen und die Milchdrüsenanlage bei jungen Delphinembryonen.

The Zoological Record. Volume the thirty-fifth. Being Records of Zoological Literature relating chiefly to the year 1898. London, 1899. 8°.

Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft auf der neunten Jahresversammlung zu Hamburg, den 23.—25. Mai 1899.

Hrsg. v. J. W. SPENGLER. M. Fig. Leipzig, Engelmann. (306 S.) 8°.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 1, H. 3. M. 9 Taf. Stuttgart.

Inhalt: TÖRÖK, Ueber die Stellung der Längenaxen der Gelenkköpfe beim menschlichen Unterkiefer. — SCHULTZE, Ueber Sulci venosi meningei des Schädeldaches. — VINCOW, Das Skelett der ulnarwärts abducirten und radialwärts abducirten Hand. — BRÈME, Casuistischer Beitrag zur Kenntniß der Anomalien der Armarterien. — ERNST, Unpaariger Ursprung der Intercostal- und Lumbalarterien aus der Aorta. — SCHICKELE, Beiträge zur Morphologie und Entwicklung der normalen und überzähligen Milchdrüsen.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Bade, Peter**, Eine neue Methode der RÖNTGEN-Photographie des Magens. 2 Fig. Deutsche med. Wochenschr., Jahrg. 25, No. 38, S. 627.
- Cathcart, C. W.**, A Microtome. Trans. Med.-Chir. Edinburgh, Vol. 18, N. Ser., S. 82/83.
- Corning, H. K.**, Ueber die Methode von P. KRONTHAL zur Färbung des Nervensystems. Anat. Anz., Bd. 17, No. 4/5, S. 108—111.
- Cowardin, S. P.**, The Preparation of Ground Sections of Teeth and Bone. Journ. Appl. Microsc., Vol. 2, No. 3, S. 292—295.
- Du Bois**, De l'utilité du formol dans les préparations macroscopiques d'embryons et du foetus 82. Sess. Soc. helvétique d. sc. nat. in: Arch. Sc. phys. et nat., Genève 1899, No. 11, S. 506—507.
- Fabre**, De la radiographie métrique. 6 Fig. Lyon méd., 1899, No. 30, S. 395—405.
- Graf, Arnold**, On the Use of Picro-Formaline in Cytological Work. A Preliminary Communication. 1 Taf. Centralbl. Pathol. Instit. New York State Hospitals, Vol. 1/2, 1896—97, Utica 1898. (9 S.)
- Graf, A.**, On the Use and Properties of a New Fixing Fluid (Chrom-Oxalic), with Preliminary Structure of the Ganglion Cells and Introductory Remarks upon the Methods of Fixation in Genera. 1 Taf. Contrib. Pathol. Inst. New York State Hospitals, Vols. 1/2, 1896/97, Utica 1898. (17 S.)
- Herrick, C. Judson**, Report upon a Series of Experiments with WEIGERT Methods with Special Reference for Use in Lower Brain Morphology. Contrib. Pathol. Inst. New York State Hospitals, Vols. 1/2, 1896/97, Utica 1898. (31 S.)
- Huber, Alfred**, Ein neuer Apparat zur Massenfärbung von mikroskopischen Präparaten. 1 Fig. Wiener med. Wochenschr., Jahrg. 49, No. 38, S. 1759—1761.
- Israel, O.**, Ueber die Messung des Lichtbrechungsvermögens mikroskopischer Objecte. 3 Fig. Verh. d. Deutsch. Pathol. Ges. 1899, S. 114—127.
- Lyonnet et Martel**, D'une méthode simple et rapide pour pratiquer la numération des globules blancs chez l'homme. Lyon méd., 1899, No. 31, S. 431—433.
- Mathet, L.**, Traité pratique de photomicrographie: Le microscope et son application à la photographie des infiniment petits. (S. Cap. 1.)
- Morel, Ch., et Soulié, A.**, Manuel de technique microscopique appliquée à la histologie normale et pathologique et à la bactériologie. (S. Cap. 1.)
- Myers, B. D.**, Picro-Carmine and Alum-Carmine as Counter Stains. Trans. American Microsc. Soc., Vol. 20, 21. Ann. Meet. held at Syracuse 1898, S. 337—339.
- Neumann, E.**, Eine Notiz über Trockenpräparate von Spermatozoen. 5 Fig. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 159 (Folge 15, Bd. 9), H. 1, S. 173—178.
- Oertel, T. E.**, Method for Preparing Nucleated Blood in Bulk for Class Demonstration. Trans. Americ. Microsc. Soc., Vol. 20, S. 49—50. (21. Ann. Meet. Held at Syracuse, 1898.)

- Rosin, H., Einige weitere Bemerkungen über das Eosin-Methylenblau. Centralbl. f. Physiol., Bd. 13, No. 21, S. 561—565.
- Siemerling, E., Ueber Technik und Härtung großer Hirnschnitte. Berliner klin. Wochenschr., Jahrg. 36, No. 32, S. 697—699.
- Vialleton, L., Précis de technique histologique et embryologique. (S. Cap. 1.)
- Virchow, Hans, Apparat zur Kontrolle von RÖNTGEN-Bildern. 3 Fig. Zeitschr. f. diätet. u. physik. Therapie, Bd. 3, H. 4. (4 S.)
- Walmsley, W. H., Photo-Micrography with Opaque Objects. 1 Taf. Trans. American Microsc. Soc., Vol. 20, S. 189—192. (21. Ann. Meeting held at Syracuse 1898.)
- *Walsh, David, The X-Ray Case-Book. London, Baillière, Tindall & Cox. 8°.
- Young, A. A., Medical Microscopy. Trans. American Microsc. Soc., Vol. 20, S. 87—95. (21. Ann. Meet. held at Syracuse 1898.)
- Ziegler, Paul, Ein Beitrag zur Technik der histologischen Untersuchung des Knochens. Festschr. z. 70. Geburtstag v. CARL v. KUPFFER, Jena, G. Fischer, S. 49—52.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Barclay-Smith, E., (Archaeologia Anatomica VI) JOHN HALLE: A Sixteenth Century Anatomist. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Pt. 2, S. 275—282.
- Charles, R. Havelock, The Progress of the Teaching of Human Anatomy in Northern India. 3 Fig. British med. Journal, No. 2022, S. 840—845.
- Crampton, Henry Edward, An Experimental Study upon Lepidoptera. 3 Taf. u. 13 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Org., Bd. 9, H. 2, S. 293—318.
- Delage, Yves, Études sur la mérogonie. Arch. Zool. expér. et gén., Sér. 3, T. 7, S. 383—417.
- Gemmil, James F., On the Vitality of the Ova and Spermatozoa of Certain Animals. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Pt. 3, S. 163—181.
- Hösslin, H. v., Beitrag zur Mechanik der Blutbewegung. 2 Fig. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 66 (Festschr. f. ZIEMSEN), S. 103—130.
- Laguesse, E., Revue annuelle d'anatomie. Rev. génér. d. Sc. pures et appliquées, Paris 1899, No. 22, S. 869—876.
- *Le Dantec, F., Lamarkiens et Darwiniens. Discussion de quelques théories sur la formation des espèces. Biblioth. de philos. contemp. Paris, F. Alcan. 8°.
- Lee, H. M., Comparative Chest Measurements. New York med. Rec., Vol. 56, No. 5, S. 159—160.
- Meissen, Ernst, Die Abhängigkeit der Blutkörperchenzahl von der Meereshöhe. Therapeut. Monatsh., Jahrg. 13, No. 10, S. 523.
- Nusbaum, Józef, Aus den Problemen der Biologie und Naturphilosophie. Essays (Der Darwinismus nach DARWIN, H. T. HUXLEY, Die Genese des Schlafes, Die Genese der Spiele, Aesthetik der Biologie). Lemberg, H. Altenberg, 1899. (216 S.) Gr. 8°. (Polnisch.)

- Parsons, F. G.**, Ninth Report of the Committee of Collective Investigation of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland for the Year 1898—99. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Pt. 2, S. 260—272.
- Rabaud, Étienne, CAMILLE DARESTE** (1822—1899). Son œuvre. Bibliogr. Anat., T. 7, Fasc. 5, S. 260—265.
- Rand, Herbert W.**, The Regulation of Graft Abnormalities in Hydra. 3 Taf. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org., Bd. 9, H. 2, S. 161—214.
- Römisch, W.**, Beiträge zur Frage über die Einwirkung des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes. Festschr. z. Feier d. 50-jähr. Bestehens d. Stadtkrankenhauses Dresden-Friedrichstadt, Dresden, S. 245—261.
- Romiti, Guglielmo, GIOVANNI ZOJA**. Monit. Zool. Ital., Anno 10, No. 12, S. 296—298.
- Roux, Wilhelm**, Die Notwendigkeit der zweiten Prüfung in Anatomie und Physiologie oder überwiegend realistischer Vorbildung der Studirenden der Medicin. Anat. Anz., Bd. 17, No. 4/5, S. 65—76.
- Stieda, Ludwig**, Geschichte der Entwicklung der Lehre von den Nervenzellen und Nervenfasern während des 19. Jahrhunderts. Teil 1: Von SÖMMERING bis DEITERS. 2 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag v. CARL v. KUPFFER, Jena, G. Fischer, S. 79—196.
- Strasser, H.**, Das neue anatomische Institut in Bern. 3 Taf. u. 8 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 41 (Bd. 13, H. 1), S. 203—248.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Adamkiewicz, Albert**, Stehen alle Ganglienzellen mit den Blutgefäßen in directer Verbindung? Biol. Centralbl., Jahrg. 19, No. 1, S. 2—6.
- Adamkiewicz, Albert**, Zum Blutgefäßapparat der Ganglienzelle. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, No. 2/3, S. 44—48.
- Anglas, J.**, Sur l'histolyse et l'histogenèse des muscles des Hyménoptères pendant la métamorphose. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 35, S. 931—933.
- Aporti, Ferrante**, Ueber die Entstehung des Hämoglobins und der rothen Blutkörperchen. Taf. 1—4. Centralbl. f. inn. Med., Jahrg. 21, No. 2, 1900, S. 41—49.
- Arnold, Julius, W. FLEMMING** und die „Mitomlehre“. Anat. Anz., Bd. 16, No. 24, S. 607—615.
- Arnold, Julius**, Ueber Granula-Färbung lebender und überlebender Gewebe. 1 Taf. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 159 (Folge 15, Bd. 9), H. 1, S. 101—116.
- Bergel**, Beiträge zur Physiologie der Flimmerbewegung. 8 Fig. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 78, H. 9/10, S. 441—465.
- Branca, A.**, Recherches sur la cicatrisation épithéliale. Thèse de doctorat en méd. Paris, 1899. 8^o.
- Branca, Albert**, Recherches sur la cicatrisation épithéliale (épithéliums cylindriques stratifiés). La tractée et sa cicatrisation. 1 Taf. u. 3 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 35, No. 6, S. 764—807.

- Broman, Ivar, Ueber Riesenspermatiden bei *Bombinator igneus*. 10 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, No. 1, S. 20—29.
- Calkins, Gary N., Mitosis in *Noctiluca Miliaris* and its Bearing on the Nuclear Relations of the Protozoa and Metazoa. 3 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 15, No. 3, S. 711—770.
- *Cannieu, A., Recherches sur la structure des ganglions cérébro-spinaux et leurs prolongements cylindraxiles et protoplasmiques. 1 Fig. Soc. scientif. et Stat. zool. d'Arachon, Année 1898, S. 80—85.
- Carlier, E. Wace, Note on the Presence of Ciliated Cells in the Human Adult Kidney. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Pt. 2, S. 223—225.
- Carrière, G., et Bourneville, P., Recherches histologiques sur les altérations du sang dans l'intoxication expérimentale par l'acide carbonique; contribution à l'étude de la genèse des cellules eosinophiles. Echo méd. du Nord, Lille, Février 1899.
- Caullery, M., et Mesnil, F., Sur la présence de microsporidies chez les Annélides polychètes. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, Sér. 11, T. 1, No. 29, S. 791—792.
- Chatin, Joannes, Sur la structure du noyau dans les myélocytes des Gastéropodes et des Annélides. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 129, No. 15, S. 554—555.
- Cordes, Herm., Ueber die schleimige Metamorphose des Epithels der Drüsenausführgänge in der Nasenschleimhaut. 8 Fig. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 10, H. 1, S. 23—31.
- Crawley, Howard, Absorption in Vertebrate Intestinal Cells. Science, N. S. Vol. 10, No. 238, S. 75—80.
- Cuénot, L., Les prétendus organes phagocytaires décrits par KOULVETET chez la Blatte. Arch. Zool. expér., Ser. 3, T. 7, Notes et Rev., S. 1—2.
- *Dangeard, P. A., Études sur la cellule. Son évolution, sa structure, son mode de reproduction. 20 Fig. Sep. aus Botaniste, Sér. 6. Paris, O. Doin. (292 S.) 8^o.
- De Buck et de Moor, Lésions des cellules nerveuses dans le tétanos expérimental. 1 Fig. Trav. du Laborat. de Neurol. de l'Université de Louvain, 1899, Fasc. 1, S. 135—150.
- Dominici, Ilots périvasculaires de l'épiploon des foetus nés avant terme. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 27, S. 721—722.
- Eisen, Gustav, On the Blood-Plates of the Human Blood, with Notes on the Erythrocytes of *Amphiuma* and *Necturus*. 1 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 15, No. 3, S. 635—666.
- Ewing, James, Studies on Ganglion Cells. Arch. Neurol. and Psychopathol., Vol. 1, No. 3, 1898, S. 263—463.
- Foà, C., Sur la fine structure des épithéliums pavimenteux stratifiés. 1 Taf. Arch. Ital. Biol., T. 32, Fasc. 2, S. 261—270.
- Garnier, Ch., Contribution à l'étude de la structure et du fonctionnement des cellules glandulaires séreuses. Du rôle de l'ergastoplasme, dans la sécrétion. 3 Taf. Thèse de doctorat en méd. Nancy, 1899. Imprim. Nancéienne. (115 S.) 8^o.

- Garnier, Charles**, De quelques détails cytologiques concernant les éléments séreux des glandes salivaires du rat. 5 Fig. Bibliogr. anat., T. 7, Fasc. 5, S. 217—224.
- Gauthier, E.**, Qu'est-ce qu'un neurone? Thèse de doctorat en méd. Lyon, 1899. 8^o.
- ***Godlewski, E. jun.**, O przeistaczaniu spermatyd w plemniki w gruczole obojnaczym *Helix pomatia*. 1 Taf. Rozpraw. Akad. umiej. Kraków, 1898, Ser. 2, T. 14, S. 233—267.
- ***Godlewski, E. jun.**, Wielokrotna karyokineza w gruczole obojnaczym ślimaka *Helix pomatia*. 1 Taf. Rozpraw. Akad. umiej. Kraków, 1898, Ser. 2, T. 13, S. 171—208.
- Graf, Arnold**, The Individuality of the Cell. (Abstract.) Contrib. Pathol. Inst. New York State Hospitals, Vol. 1/2, 1897—98, Utica 1898. (20 S.)
- Griffin, Bradney B.**, Studies on the Maturation, Fertilization, and Cleavage of *Thalassema* and *Zirphaea*. 4 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 15, No. 3, S. 583—634.
- Guerrini, G.**, De l'action sur la structure des cellules nerveuses de l'écorce. Arch. Ital. Biol., T. 32, Fasc. 1, S. 62—64.
- Guignard, L.**, Les centres cinétiques chez les Végétaux. 3 Taf. Ann. Sc. nat., Botanique, Sér. 8, T. 6, No. 4/6, S. 178—221.
- Gurwitsch, Alexander**, Zur Entwicklung der Flimmerzellen. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, No. 2/3, S. 49—59.
- Häcker, Valentin**, Mitosen im Gefolge amitosenähnlicher Vorgänge. 16 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, 1900, No. 1, S. 9—20.
- Heidenhain, M.**, Struktur der kontraktilen Materie. 19 Fig. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 3—111.
- Henocque, A.**, Les cristaux du sang. (Étude microspectroscopique et microcristallographique.) 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 3, Fasc. 1, S. 35—100. (Wiederholt!)
- Honkampf**, Ist es unwissenschaftlich, die Bezeichnungen „elastisches“ Bindegewebe und „Elastin“ beizubehalten. Monatsh. f. prakt. Dermatol., Bd. 29, No. 11, S. 501—509.
- Horder, Edward G.**, Blood Duct or Blood Granules, a New Constituent of the Blood. Lancet, No. 3972, S. 1015.
- Ishikawa, C.**, Further Observations on the Nuclear Division of *Noctiluca*. 1 Taf. Journ. Sc. Coll. Imp. Univ. Tokyo, Vol. 12, Pt. 4, S. 243—262.
- Kupffer, C. von**, Ueber die sogenannten Sternzellen der Leber. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 46, No. 32, S. 1067—1069.
- Landolt, H.**, Ueber das Melanin der Augenhäute. Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 28, No. 1/2, S. 192.
- Laguesse, E.**, Origine du zymogène. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, Sér. 11, T. 1, No. 31, S. 823.
- Le Dantec, F.**, Les éléments figurés de la cellule et la maturation des produits sexuels. Rev. scientif., Sér. 4, T. 11, No. 21, S. 641—651.
- Lefas, E.**, De la présence d'amas lymphoïdes latents dans la glande sous-maxillaire de l'homme adulte. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 34, S. 903—904.

- Leprince, M.**, Début de la spermatogenèse dans l'espèce humaine: Applications médico-légales. Thèse de doctorat en méd. Paris, 1899. 8^o.
- Livini, Ferdinando**, Sulla distribuzione del tessuto elastico in varii organi del corpo umano. Nota 4. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 10, No. 11, S. 267—276.
- Loeb, Leo**, An Experimental Study of the Transformation of Epithelium to Connective Tissue. *Medicine, a Monthly Journ. of Med. and Surg.*, Vol. 4, No. 4. (9 S.)
- Lyonnet et Martel**, D'une méthode simple et rapide pour pratiquer la numération des globules blancs chez l'homme. (S. Cap. 3.)
- Marinesco, G.**, Études sur l'évolution et l'involution de la cellule nerveuse. 17 Fig. *Rev. Neurol.*, 1899, No. 20, S. 714—730.
- Maire, R.**, Sur les phénomènes cytologiques précédent et accompagnant la formation de la téléospore chez le *Puccinia Liliacearum* DUBY. *Compt. Rend. Acad. Paris*, T. 129, No. 21, S. 839—841.
- Marschalkó, Thomas v.**, Zur Plasmazellenfrage. *Centra'bl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat.*, Bd. 10, No. 21/22, S. 851—865.
- Martinotti, C.**, Sur quelques particularités de structure des cellules nerveuses. *Arch. Ital. Biol.*, T. 32, Fasc. 2, S. 293—308.
- Meves, Friedrich**, Ueber den Einfluß der Zellteilung auf den Sekretionsvorgang, nach Beobachtungen an der Niere der Salamanderlarve. 1 Taf. *Festschr. z. 70. Geburtstag v. CARL v. KUPFFER*, Jena, G. Fischer, S. 157—162.
- Meves, Fr.**, Zellteilung. 2 Fig. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 430—542.
- Nageotte, J.**, Note sur la présence de fibres à myéline dans la pie-mère spinale des tabétiques, en rapport avec la régénération des fibres radiculaires antérieures. *Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 27*, S. 738—740.
- Neumann, E.**, Zu Gunsten der Axencylinder-Tropfen. *Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol.*, Bd. 158 (Folge 15, Bd. 8), H. 3, S. 456—466.
- Neumann, E.**, Eine Notiz über Trockenpräparate von Spermatozoen. (S. Cap. 3.)
- Nickerson, Margaret Lewis**, Intracellular Canals in the Skin of *Phascolosoma*. 1 Taf. *Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ont. d. Thiere*, Bd. 13, H. 1, S. 191—196.
- Nickerson, Margaret Lewis**, Intracellular Differentiations in Gland Cells of *Phascolosoma Gouldii*. (Abstr.) *Science*, N. S. Vol. 9, No. 219, S. 365—366.
- Olmer, D.**, Quelques points concernant l'histogenèse de la cellule nerveuse. *Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 34*, S. 908—911.
- Olmer, D.**, Sur l'histogenèse des cellules de PURKINJE du cervelet chez le mouton, le chat, le cobaye. *Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 31*, S. 911—913.
- Olmer**, Note sur l'état des cellules nerveuses de la moelle et du cerveau dans un cas de convulsions de cause infectieuse chez un enfant. *Rev. méd.*, Année 19, No. 8, S. 644—648.

- Ottolenghi, D.**, Contribution à l'histologie de la glande mammaire fonctionnante. Arch. Ital. Biol., T. 32, Fasc. 2, S. 270—273.
- Parker, Frank Judson**, Micrometry of Human Red Blood Corpuscles. Trans. American Microsc. Soc., Vol. 20, S. 41—44. (21. Ann. Meet. held at Syracuse, 1898.)
- Pissot, L.**, Essai sur les glandes du conduit auditif externe (glandes dites cérumineuses). Thèse de doctorat en méd. Paris, 1899. 8^o.
- Poloumordwinoff, D.**, Recherches sur les terminaisons nerveuses sensibles dans les muscles striés volontaires. 3 Fig. Soc. scientif. et stat. zool. d'Arcachon, Année 1898, S. 73—79.
- Ranvier, L.**, Histologie de la peau: 3. Définition et nomenclature des couches de l'épiderme chez l'homme et les Mammifères. 4. Sur quelques réactions histochimiques de l'éléidine. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 3, Fasc. 1, S. 1—10. (Wiederholt!)
- Retterer, Éd.**, Histogenèse du grand épiploon. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 24, S. 614—617.
- Retterer, Éd.**, Transformation de la cellule cartilagineuse en tissu conjonctif réticulé. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 34, S. 904—907.
- Rhumbler, L.**, Allgemeine Zellmechanik. Ergebn. d. Anat. u. Entwickelungsgesch., Bd. 8, 1898. Wiesbaden 1899, S. 543—625.
- Roger et Josué**, Histologie normale de la moelle osseuse du cobaye. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 27, S. 726—728.
- Sappin-Trouffy**, De la spermatogenèse dans un testicule tuberculeux chez l'homme. Thèse de doctorat en méd. Paris, 1899. 8^o.
- Schaper, Alfred**, Die nervösen Elemente der Selachier-Retina in Methylenblaupräparaten. Nebst einigen Bemerkungen über das „Pigmentepithel“ und die konzentrischen Stützzellen. 3 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag v. CARL KUPFFER, Jena, G. Fischer, S. 1—10.
- Schlater, Gustav**, Der gegenwärtige Stand der Zellenlehre. Stück 4 und Schluß. Biol. Centralbl., Bd. 19, No. 23/24, S. 753—770.
- Schmaus, Hans, und Albrecht, Eugen**, Zur funktionellen Struktur der Leberzelle. 1 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, G. Fischer, S. 325—338.
- Schröder, G.**, Entgegnung auf TURBAN's Aufsatz: „Die Blutkörperchen-zählung im Hochgebirge und die MEISSEN'sche Schlitzkammer“ als weiterer Beitrag zur Klärung der Frage. Münchener med. Wochenschr., Jahrg. 46, No. 40, S. 1300.
- Sicherer, Otto v.**, Zur Chemotaxis der Leukocyten in vitro. Centralbl. f. Bakteriol., Bd. 26, No. 11/12, S. 360—361.
- Soukhanoff, S.**, Contribution à l'étude de l'état et du développement des cellules nerveuses de l'écorce cérébrale chez quelques Vertébrés nouveaux. Rev. Neurol., 1899, No. 18, S. 656—659.
- Stintzing, R.**, Zur Struktur der Magenschleimhaut. 1 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, G. Fischer, S. 53—56.
- Storch, K.**, Beiträge zur Kenntniß der Eiweißkörper der Kuhmilch. Mitth. 2. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., 1899. (10 S.)

- Studnička, F. K.**, Ueber Flimmer- und Cuticularzellen mit besonderer Berücksichtigung der Centrosomenfrage. 1 Taf. u. 4 Fig. Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss., 1899. (22 S.) (Sep. ersch. Prag, F. Rivnáč.) 8°.
- Studnička, F. K.**, Der „REISSNER'sche Faden“ aus dem Centralkanal des Rückenmarkes und sein Verhalten in dem Ventriculus (Sinus) terminalis. 7 Fig. Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss. 1899. (10 S.) (Sep. ersch. Prag, F. Rivnáč.) 8°.
- Sturges, Mary M.**, Polymorphic Nuclei in Embryonic Germ-cells (Loligo Peali). Science, N. S. Vol. 9, Febr. 3, S. 183.
- Tallquist, T. W.**, und **Willebrand, E. A. v.**, Zur Morphologie der weißen Blutkörperchen des Hundes und des Kaninchens. 1 Taf. Skandinav. Arch. f. Physiol., Bd. 10, H. 1/2, S. 37—52.
- Terre, L.**, Contribution à l'étude de l'histolyse et de l'histogenèse du tissu musculaire chez l'abeille. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 34, S. 896—898.
- Théohari, A.**, Étude sur la structure fine des cellules principales, de bordure et pyloriques de l'estomac à l'état de repos et à l'état d'activité sécrétoire. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 3, Fasc. 1, S. 11—34.

6. Bewegungsapparat.

- Jaquet, M.**, Contribution à l'anatomie comparée des systèmes squelettique et musculaire de *Chimaera Collei*, *Callorhynchus antarcticus*, *Spinax niger*, *Proptopterus annectens*, *Ceratodus Forsteri* et *Axolotl*. 5 Taf. Arch. d. Sc. méd., 1899, No. 3/4, S. 189—225.

a) Skelet.

- ***Bolk, Louis**, De variaties in het grensgebied tusschen hoofd en halswervelkolom. Nederl. Weekbl., Bd. 2, 16.
- Bothe, W.**, Kongenitale Defekte am Vorderarm. Diss. med. Berlin 1899. (46 S.) 8°.
- Cligny, A.**, Vertèbres et cœurs lymphatiques des Ophidiens. 5 Taf. Thèse de doctorat ès sciences Paris 1899. Lille, Danel. (122 S.) 8°.
- Corson, Eugène R.**, An X-Ray Study of the Normal Movements of the Carpal Bones and Wrist. 16 Fig. Proc. Assoc. American Anatomists, 1899, 11. Sess. 1898, S. 67—92.
- Delore, X.**, De la voûte du pied au point de vue de l'anatomic, de la race, de l'art et de son aplatissement. Lyon méd., 1899, No. 42, S. 223—229; No. 44, S. 293—301.
- Duckworth, W. L. H.**, Note on a Skull from Syria. 1 Taf. Journ. Anthropol. Inst. Great Britain and Ireland, N. S. Vol. 2, No. 1/2, S. 145—151.
- Dwight, Thomas**, Recent additions to the Warren Museum of the Harvard Medical School. (Spines, Carpus and Tarsus.) Journ. Boston Soc. Med. Sc., October. (3 S.)
- Elder, Georges**, A Case of Congenital Hemiatrophy of the Face with Malformation of the Auricle. Trans. Med.-Chir. Edinburgh, Vol. 18, N. S., S. 68.

- Elder, William**, A Case of Congenital Absence of Fish Metacarpal Bone of one Hand. Trans. Med.-Chir. Edinburgh, Vol. 18, N. Ser., S. 131—132.
- Greig, D. M.**, A case of Congenital and Symmetrical Perforation of both Parietal Bones. Trans. Med.-Chir. Edinburgh, Vol. 18 N. Ser., S. 83.
- Guldberg, Gustav**, Neue Untersuchungen über die Rudimente von Hinterflossen und die Milchdrüsenanlage bei jungen Delphinembryonen. 1 Taf. u. 9 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 16, H. 11/12, S. 301—321.
- Hahn, Hermann**, Röntgographische Untersuchungen über das Verhalten der Epiphysen der Unterschenkelknocheu während des Wachstums. 2 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 731—750.
- Hübscher, C.**, Ueber den Cubitus valgus femiinus. 17 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 53, H. 5/6, S. 445—476.
- Jaekel, Otto**, Ueber die primäre Zusammensetzung des Kieferbogens und Schultergürtels. 2 Fig. Verh. Deutsch. Zool. Ges. Hamburg, 1899, S. 249—257.
- Klaussner, F.**, Ein Beitrag zur Kasuistik der Spalthand und zur Frage der Vererbbarkeit eines durch Verletzung gesetzten Defektes. 1 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag von C. v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 33—52.
- Kuss, Georges**, Ostéoses, Hyperactivité ostéogénique. Marseille médical, Année 36. (7 S.)
- Lesbre, F. X.**, Contribution à l'étude de l'ossification du squelette des mammifères domestiques. Principalement aux point de vue de sa marche et de sa chronologie. Lyon, Impr. Alexandre Rey, 1897. (106 S.)
- Livi, R.**, L'indice pondéral au rapport entre la taille et le poids. Arch. Ital. Biol., T. 32, Fasc. 2, S. 229—247.
- Morgenstern, Michael**, Der gegenwärtige Standpunkt unserer Kenntnis der Zahnbeinnerven. 6 Fig. Correspondenzbl. f. Zahnärzte, Bd. 28, H. 2. (25 S.)
- Münter, O.**, Congenitale Luxation des Radiusköpfchens mit Vererbung. 5 Fig. Diss. med. Erlangen, 1899. (13 S.) 8^o.
- Paulli, S.**, Om Pneumaticiteten af Kraniet hos Pattedyrene; en morfologisk Studie. 11 Taf. Doktordisputats. Kjöbenhavn 1899. (178 S.)
- Preiswerk, Gust.**, Beiträge zur Corrosionsanatomie der pneumatischen Gesichtshöhlen. 12 Taf. Wiesbaden, J. F. Bergmann. (III u. S. 31—68.) Zeitschr. f. Ohrenheilk,
- Retterer, Ed.**, Sur le développement des canaux vasculaires dans le cartilage. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 24, S. 612—614.
- Rieder, H.**, Ueber gleichzeitiges Vorkommen von Brachy- und Hyperphalangie an der Hand. (Mit progressiver Ausdehnung dieser partiellen Degeneration in der Descendenz.) 6 Fig. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 66 (Festschr. f. ZIEMSEN), S. 330—348.
- Savornin, A.**, Contribution à l'étude de l'absence congénitale du radius (main bote). Thèse de doctorat en méd. Lyon 1899. 8^o.
- Schultze, Oskar**, Ueber Sulci venosi meningei des Schädeldaches. 3 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 1, H. 3, S. 451—452.

- Sellheim**, Kastration und Knochenwachsthum. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8. Berlin, S. 191—199.
- Sewertzoff, A. N.**, Die Entwicklung des Selachierschädels. Ein Beitrag zur Theorie der korrelativen Entwicklung. 3 Taf. u. 4 Eig. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 281—320.
- Staurenghi, Cesare**, Contribuzione alla osteogenesi dell' occipitale umano e dei mammiferi con una nota sullo sviluppo del frontale e del parietale dell' uomo. 5 Taf. Pavia. (102 S.)
- Stiles, H. J.**, A Child with Double Coxa Vara. Trans. Med.-Chir. Soc. Edinburgh, Vol. 18, N. Ser., S. 135.
- Stubenrauch, Ludwig v.**, Tafeln zur Anatomie und Histologie der Zähne. 2 Taf. u. 1 Fig, Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 277—280.
- Suschkin, P.**, Zur Morphologie des Vogelskelets. 1. Schädel von Tinnunculus. 6 Taf. Nouv. Mém. Soc. Impér. des Natural. de Moscou, T. 16, Livr. 2. (163 S.)
- Tappeiner, Franz**, Die Capacität der Tiroler Schädel. Zeitschr. f. Ethnol., Jg. 31, H. 5, S. 201—235.
- ***Thomson, Arthur**, Sexual differences of the foetal pelvis. Obstetr. Soc. Transact., V. 41, S. 279.
- Török, Aurel v.**, Ueber die Stellung der Längenaxen der Gelenkköpfe beim menschlichen Unterkiefer. 6 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 1, H. 3, S. 379—450.
- Virchow, Hans**, Das Skelett der ulnarwärts abducirten und radialwärts abducirten Hand. 12 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 1, H. 3, S. 453—482.
- Winkel, v.**, Kinderschädel mit Wachsthumsanomalien. Verhandl. Deutsch. Ges. Gynäkol. Versammlg. 8, Berlin, S. 360.
- Ziegler, Paul**, Ein Beitrag zur Technik der histologischen Untersuchung des Knochens. (S. Cap. 3.)

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Alezais**, La torsion du tendon d'Achille chez l'homme. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 27, S. 728—729.
- Allis, Thelphs**, An Abnormal Musculus obliquus superior in Carcharias. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 24, S. 605—607.
- Anglas, J.**, Sur l'histolyse et l'histogenèse des muscles des Hyménoptères pendant la métamorphose. (S. Cap. 5.)
- Bardeleben, K. v.**, Muskel und Nerv. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 112—123.
- Barrier, G.**, Rôle de la corde fibreuse fémoro-métatarsienne des équides. 1 Fig. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 32, S. 847—850.
- Bugnion, E.**, L'articulation de l'épaule chez les animaux et chez l'homme. 82. Ses. Soc. helvét. d. Sc. nat. in Arch. Se. phys. et nat. Genève, 1899, No. 11, S. 501—502.
- Craig, Joseph D.**, Anomaly of the Long Tendon of the Biceps Muscle of the Arm. New York med. Rec., Vol. 56, No. 15, S. 514.

- Hammerschlag, Victor**, Ueber die Reflexbewegung des Musculus tensor tympani und ihre centralen Bahnen. 1 Taf. u. 7 Fig. Arch. f. Ohrenheilk., Bd. 47, H. 4, S. 251—275.
- ***Lafite-Dupont**, Morphologie générale de l'articulation du genou. Gaz. hebdomad. d. Sc. méd. de Bordeaux, 15. Oct., 1899.
- Mollier, S.**, Ueber die Statik und Mechanik des menschlichen Schultergürtels unter normalen und pathologischen Verhältnissen. 71 Fig., 7 Tabellen u. 2 Beil. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 487—568.
- Semon, Richard**, Zur vergleichenden Anatomie der Gelenkbildungen bei den Wirbeltieren. 1 Taf. u. 5 Fig. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 353—382.
- Terre, L.**, Contribution à l'étude de l'histolyse et de l'histogenèse du tissu musculaire chez l'abeille. (S. Cap. 5.)
- Thompson, Peter**, The Myology of the Pelvic Floor. A Contribution to Human and Comparative Anatomy. 24 Fig. London, Mc Corquodale & Co. (108 S.) 4^o.

7. Gefäßsystem.

- Adamkiewicz, Albert**, Stehen alle Ganglienzellen mit den Blutgefäßen in directer Verbindung? (S. Cap. 5.)
- Adamkiewicz, Albert**, Zum Blutgefäßapparat der Ganglienzelle. (S. Cap. 5.)
- Aporti, Ferrante**, Ueber die Entstehung des Hämoglobins und der rothen Blutkörperchen. (S. Cap. 5.)
- Böhm, A. A.**, Ueber die kapillären Venen BILLROTH'S der Milz. 5 Fig. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 705—710.
- Boruttan, H.**, Ueber den jetzigen Stand unserer Kenntnisse von den Funktionen der Blutgefäßdrüsen. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 25, No. 38, S. 625—627.
- Brême, Gustav**, Casuistischer Beitrag zur Kenntniß der Anomalien der Arterien. 2 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 1, H. 3, S. 483—494.
- Carrière, G., et Bourneville, P.**, Recherches histologiques sur les altérations du sang dans l'intoxication expérimentale par l'acide carbonique; contribution à l'étude de la genèse des cellules eosinophiles. (S. Cap. 5.)
- Constantinesco, C.**, Anatomie de la rate; recherches sur sa forme, ses rapports, ses ligaments et ses moyens de fixité. Thèse de doctorat en méd. Paris 1899. 8^o.
- Eberth, C. J.**, Blutgefäße und Blutgefäßdrüsen. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 402—429.
- Ernst, Paul**, Unpaariger Ursprung der Intercostal- und Lumbalarterien aus der Aorta. 1 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 1, H. 3, S. 495—506.

- Frick, A.**, Noch eine angebliche Mißbildung des Herzens. *Correspondenz-Bl. f. Schweizer Aerzte*, Jg. 29, No. 20.
- Gulland, G. Lovell**, On the Fixing and Staining of Blood-Films. *Scottish Med. and Surg. Journ.*, April 1899, S. 312—320.
- Horner, Edward G.**, Blood Duct or Blood Granules, a New Constituent of the Blood. (S. Cap. 5.)
- Hösslin, H. v.**, Beitrag zur Mechanik der Blutbewegung. (S. Cap. 4.)
- ***Lafite-Dupont**, Note sur le système veineux des Sélaciens. *Soc. scientif. et Stat. zool. d'Arcachon*, Année 1898, S. 86—93.
- Langendorff, O.**, Zur Kenntniß des Blutlaufs in den Kranzgefäßen des Herzens. 7 Fig. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, Bd. 78, H. 9/10, S. 423—439.
- Meißner, Ernst**, Die Abhängigkeit der Blutkörperchenzahl von der Meereshöhe. (S. Cap. 4.)
- Moritz**, Ueber ein Kreislaufmodell als Hilfsmittel für Studium und Unterricht. 27 Fig. *Deutsch. Arch. f. klin. Med.*, Bd. 66 (Festschr. f. ZIEMSEN), S. 349—434.
- Oertel, T. E.**, Method for Preparing Nucleated Blood in Bulk for Class Demonstration. (S. Cap. 3.)
- Parker, G. H., and Davis, Frederica K.**, The Blood Vessels of the Heart in *Carcharias*, *Raja* and *Amia*. 3 Taf. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, Vol. 29, No. 8, S. 163—178.
- Parker, Frank Judson**, Micrometry of Human Red Blood Corpuscles. (S. Cap. 5.)
- ***Princeteau**, Le corpuscule rétrocarotidien au point de vue de ses connexions vasculaires et nerveuses chez l'homme. *Journ. de méd. de Bordeaux*, 8. Octobre 1899.
- Römisch, W.**, Beiträge zur Frage über die Einwirkung des Höhenklimas auf die Zusammensetzung des Blutes. (S. Cap. 4.)
- Trumet de Fontarce, A.**, Le système lymphatique. Étude de physiologie morbide et de pathologie clinique basée sur l'anatomie. T. 1. Bassur-Seine, C. Saillard. (412 S.) 8°.
- Schröder, G.**, Entgegnung auf **TURBAN's** Aufsatz: „Die Blutkörperchen-zählung im Hochgebirge und die **MEISSEN'sche** Schlitzkammer“ als weiterer Beitrag zur Klärung der Frage. (S. Cap. 5.)
- Sicherer, Otto von**, Zur Chemotaxis der Leukocyten in vitro. (S. Cap. 5.)

8. Integument.

- Braquehay, J., et Remlinger**, Mamelle surnuméraire au-dessous de l'ombilic chez un homme. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, Sér. 11, T. 1, No. 24, S. 598—599.
- Dauthuille, G.**, Contribution à l'étude des anomalies mammaires chez l'homme dans leurs rapports avec l'embryologie. Thèse de doctorat en méd. Lyon 1899. 8°.
- Foà, C.**, Sur la fine structure des épithéliums pavimenteux stratifiés. (S. Cap. 5.)

- Freund, H. W.**, Die Haut bei schwangeren und genitalkranken Frauen. Ueber abnorme Behaarung und Schwanzbildung beim Weibe. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Verhandl. 8, Berlin, S. 496—500.
- Guldberg, Gustav**, Neue Untersuchungen über die Rudimente von Hinterflossen und die Milchdrüsenanlage bei jungen Delphinembryonen. (S. Cap. 6a.)
- Holzt, Ernst**, Eigentümlicher Nackentumor (Mamma aberrata). 1 Taf. Diss. med. Leipzig 1899. (26 S.)
- Landolt, H.**, Ueber das Melanin der Augenhäute. (S. Cap. 5.)
- Lindemann, W.**, Ueber einige Eigenschaften der Holothurienhaut. Zeitschr. f. Biol., Bd. 39, N. F. Bd. 21, S. 18—36.
- Loeb, Leo**, Transplantation of Skin and the Origin of Pigment. Medicine, a Monthly Journ. of Med. and Surg., Vol. 4, No. 3. (7 S.)
- Merk, L.**, Experimentelles zur Biologie der menschlichen Haut. Mitth. 1: Die Beziehungen der Hornschicht zum Gewebesafte. 3 Taf. u. 1 Fig. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Kl., 1899. (48 S.)
- Pohl (Pincus), J.**, Ueber die Wachstumsgeschwindigkeit des Kopffaars. Dermatol. Centralbl., Jg. 3, No. 3, S. 66—70.
- Schickele, Gustav**, Beiträge zur Morphologie und Entwicklung der normalen und überzähligen Milchdrüsen. 19 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 1, H. 3, S. 507—546.
- Stoyanov, P. J.**, La polymastie et la polythélie chez l'homme. Quelques nouveaux cas. État actuel de la question. (Suite.) 1. L'Anthropologie, T. 10, No. 5, S. 544—562.
- Szili, Aurel**, Ueber einen merkwürdigen Fall von Haarbildung unter der Conjunctiva des Oberlides. 1 Fig. GRAEFE'S Arch. f. Ophthalmol., Bd. 49, Ath. 2, S. 380—386.

9. Darmsystem.

- Geipel, P.**, Ein Beitrag zur Lehre des Situs transversus. 9 Fig. Festschrift z. Feier d. 50-jähr. Bestehens d. Stadtkrankenhauses Dresden-Friedrichstadt, Dresden, S. 373—436.
- Maurer, F.**, Schilddrüse, Thymus und sonstige Schlundspaltenderivate bei Echidna und ihre Beziehungen zu den gleichen Organen bei anderen Wirbelthieren. 3 Taf. u. 4 Fig. In: SEMON, Zool. Forschungsreisen in Australien . . ., Bd. 3, Monotremen und Marsupialier 2. Lief. 3, S. 405—444.
- Ottolenghi, D.**, Contribution à l'histologie de la glande mammaire fonctionnante. (S. Cap. 5.)

a) Atmungsorgane.

- Avellis, Georg**, Die Frage der motorischen Kehlkopffinnervation, analysirt nach einem neuen Falle von traumatischer Zungen-, Gaumen-, Kehlkopf- und Nackenlähmung und den neuesten Arbeiten der Gehirnanatomie nebst Nachtrag. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd 10, H. 1, S. 1—22 u. 179.
- Branca, Albert**, Recherches sur la cicatrisation épithéliale (Epithéliums cylindriques stratifiés). La tractée et sa cicatrisation. (S. Cap. 5)

- Grober, J.**, Ueber die Atmungsinnervation der Vögel. Diss. med. Jena, 1899. (44 S.) 8^o.
- Herrmann, G.**, et **Verdun, P.**, Persistence des corps post-branchiaux chez l'homme. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 32, S. 853—855.
- Herrmann, G.**, et **Verdun, P.**, Remarques sur l'anatomie comparée des corps post-branchiaux. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 32, S. 855—857.
- ***Herrmann, G.**, et **Verdun, P.**, Notes sur l'anatomie des corps post-branchiaux. 2 Taf. Miscellanées biologiques dédiées au Prof. A. GIARD, 1899, S. 250—292.
- Holdener, Fridolin**, Experimentelle Untersuchungen über die Transplantation der Schilddrüse. Diss. med. Zürich, 1898. (60 S.) 8^o.
- Feucker, M. U. C. Heinrich**, Ueber einen neuen Fall von congenitalem Defecte der Schilddrüse mit vorhandenen „Epithelkörperchen“. 1 Taf. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 20, H. 5/6, S. 341—356.
- Lönnberg**, Salamanders with and without lungs. Zool. Anz., Bd. 22, No. 604, S. 545—548.
- Morf, J.**, Ueber angeborenen Choanenverschluß. Arch. f. Laryngol. u. Rhinol., Bd. 10, H. 1, S. 173—176.
- Oppel, Albert**, Atmungs-Apparat. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 191—209.
- Oswald, Ad.**, Ueber die Funktion der Schilddrüse. Münchener med. Wochenschr., Jg. 46, No. 33, S. 1073—1076.
- Siebenrock, Friedrich**, Ueber den Kehlkopf und die Luftröhre der Schildkröten. 3 Taf. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl. Sep. Wien, C. Gerold's Sohn. (33 S.)

b) Verdauungsorgane.

- Bade, Peter**, Eine neue Methode der RÖNTGEN-Photographie des Magens. (S. Cap. 3.)
- Bondouy, Th.**, Du rôle des tubes pyloriques dans la digestion chez les Téléostéens. Arch. Zool. expér. et gén., Sér. 3, T. 7, S. 419—460.
- Cannieu et Lafite-Dupont**, Recherches sur l'appareil musculaire du gros intestin chez le phoque et quelques autres Mammifères. 1 Taf. Soc. scientif. et Stat. zool. d'Arcachon, Année 1898, S. 94—105.
- Cantle, James**, On the lobes of the liver. British med. Journ., 30 Sept., No. 2022, S. 833.
- Charles, J. J.**, The Function of the Rectum as a Reservoir. British med. Journ., No. 2022, S. 840—841.
- Garnier, Charles**, De quelques détails cytologiques concernant les éléments séreux des glandes salivaires du rat. (S. Cap. 5.)
- Griffiths, George W.**, A Rare Abnormality of the Mouth. British med. Journ., No. 2013, S. 273—274.
- Guillemot**, L'estomac biloculaire. Thèse de doctorat en méd. Paris 1899. 8^o.
- ***Korolkoff, P.**, Ueber Nervenendigungen in den Speicheldrüsen und in der Leber. 1 Taf. Trav. Soc. Impér. des Natural. de Moscou, Vol. 30, Livr. 2, Section de Zool. et de Physiol.

- Kupffer, C. v., Ueber die sogenannten Sternzellen der Leber. (S. Cap. 5.)
- Laguesse, E., Sur la variabilité du tissu endocrine dans le pancréas. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 34, S. 900—903.
- Maass, Otto, Verlauf und Schichtenbau des Darmkanals von *Myxine glutinosa* L. 3 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 197—220.
- *Möller, William, Anatomiska bidrag till frågan om sekretionen och resorptionen i tarmslemhinnen. Finska läkaresällsk. Handl., 1899, S. 469.
- Monti, E., Su la struttura dello stomaco dei gasteropodi terrestri. Rendic. R. Istit. Lomb. Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 32, Fasc. 15, S. 1086—1097.
- Nazari, A., Ricerche sulla struttura del tubo digerente e sul processo digestivo del *Bombyx mori* allo stato larvale. 2 Taf. Ric. fatte nel Labor. di Anat. norm. R. Univ. di Roma ed in altri Labor. biol., Vol. 7, Fasc. 2, S. 75—85.
- Oppel, Albert, Zur Topographie der Zungendrüsen des Menschen und einiger Säugetiere. 1 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 11—32.
- Oppel, Albert, Verdauungsapparat. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 124—190.
- Petrunkewitsch, Alexander, Die Verdauungsorgane von *Periplaneta orientalis* und *Blatta germanica*. *Histologische und physiologische Studien.* 1 Taf. *Zool. Jahrb.*, Abth. f. Anat. u. Ont. d. Thiere, Bd. 13, H. 1, S. 171—190.
- Schmaus, Hans, und Albrecht, Eugen, Zur funktionellen Struktur der Leberzelle. (S. Cap. 5.)
- Stewart, William, and Thomson, John, A Congenital Malformation of the Oesophagus. *Trans. Med.-Chir. Soc. Edinburgh*, Vol. 18, N. Ser., S. 112.
- Stieda, Alexander, Ueber das Tuberculum labii superioris und die Zotten der Lippenschleimhaut des Neugeborenen. 3 Fig. *Anat. Hefte.* Abt. 1, H. 41 (Bd. 13, H. 1), S. 1—68.
- Stintzing, R., Zur Struktur der Magenschleimhaut. (S. Cap. 5.)
- Théohari, A., Étude sur la structure fine des cellules principales, de bordure et pyloriques de l'estomac à l'état de repos et à l'état d'activité sécrétoire. (S. Cap. 5.)
- Thomson, John, A Boy with Hemiatrophy of the Tongue. *Trans. Med.-Chir. Soc. Edinburgh*, Vol. 18, N. Ser., S. 68.
- *Tuffier et Jeanne, Étude anatomique sur l'appendice et la région iléo-caecale basée sur 180 nécropsies. *Rev. de Gynécol. et de Chir. abdom.*, Mars-Avril 1899.
- Wertheimer, E., et Lepage, L., Sur l'innervation sécrétoire du pancréas. *Compt. Rend. Acad. Paris*, T. 129, No. 19, S. 737—739.
- Wiart, P., Anatomie topographique et voies d'accès du cholédoque. 5 Fig. Paris 1899. 8°.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Fischer, Paul, Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Ureters, der Samenblase und der Niere. *Diss. med.* Zürich, 1899. (27 S.) 8°.

Klein, Zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der WOLFF'schen und MÜLLER'schen Gänge. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8, Berlin, S. 560—565.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

- Bayer, Rudolf**, Beiderseitiger angeborener Nierenmangel ohne sonstige bedeutende Mißbildung. 2 Fig. Wiener klin. Wochenschr., Jg. 12, No. 32, S. 822—823.
- Carlier, E. Wace**, Note on the Presence of Ciliated Cells in the Human Adult Kidney. (S. Cap. 5.)
- Gerhardt, U.**, Beiträge zur Anatomie der Wiederkäuerniere. 1 Taf. Diss. med. Berlin, 1899. (29 S.) 8°.
- Mendelsohn, Martin**, Ueber Bau und Function des harnableitenden Apparates (Nierenbecken und Ureter). 17 Fig. Wiener Klinik, Jg. 25, H. 11/12, S. 323—386.
- Paysen, K.**, Ein Fall von Bildungsanomalie der Harnorgane. Diss. med. Kiel, 1899. (17 S.) 8°.

b) Geschlechtsorgane.

- Amann, Josef Albert**, Ueber Bildung von Ureieren und primärfollikelähnlichen Gebilden im senilen Ovarium. 1 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 717—730.
- Benaroiëff**, Die Lage des Ovariums. Arch. f. Gynäkol., Bd. 59, H. 3, S. 644—661.
- Bernard, G.**, Des cloisons congénitales du vagin au point de vue obstétrical. Thèse de doctorat en méd. Paris, H. Jouve, 1898. (64 S.) 8°.
- Broman, Ivar**, Ueber Riesenspermatiden bei Bombinator igneus. (S. Cap. 5.)
- Brooks, Harlow**, A Case of Asexualism. New York med. Rec., Vol. 56, No. 7, S. 221—223.
- Carson, J. C.**, and **Hrdlicka, Alois**, An Interesting Case of Pseudo-Hermaphroditismus Masculinus Completus. 1 Taf. Contrib. Pathol. Instit. New York State Hospitals, Vols. 1/2, 1896/97, Utica 1898. (8 S.)
- Delpout**, Contribution à l'étude des différentes malformations utérines. Thèse de doctorat en méd. Paris 1899. 8°.
- Flemming, W.**, Zur Kenntnis des Ovarialeies. 1 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 321—324.
- Foulis, James**, Some Observations on the Development of the Testicle. 7 Taf. Trans. Med.-Chir. Soc. Edinburgh, Vol. 18, N. Ser., S. 217—234.
- Gemmil, James F.**, On the Vitality of the Ova and Spermatozoa of Certain Animals. (S. Cap. 4.)
- Godlewski, E. jun.**, O przeistaczaniu spermatyd w plemniki w gruczole obojnaczym *Helix pomatia*. (S. Cap. 5.)
- Herlitzka, A.**, Sur la transplantation des testicules. Arch. Ital. Biol., T. 32, Fasc. 2, S. 274—292.
- Holzapfel**, Aufgeblähter Eisack. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8, Berlin, S. 360—361.

- Immermann, E.**, Ueber Doppel Eier beim Huhn. 5 Fig. Diss. phil. Basel 1899. (43 S.) 8^o.
- Küstner, Schatz, Franqué, Gottschalk, Pfannenstiel**, Discussion über das untere Uterinsegment und Cervixfrage. 4 Fig. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8, Berlin, S. 440—450.
- Leprince, M.**, Début de la spermatogénèse dans l'espèce humaine: Applications médico-légales. (S. Cap. 5.)
- Lossen, W.**, Ueberzähliger Hoden. 1 Fig. Festschr. z. Feier d. 50-jähr. Bestehens d. Stadtkrankenhauses Dresden-Friedrichstadt, Dresden, S. 443—447.
- Nagel, W.**, Ueber neuere Arbeiten auf dem Gebiete der Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 210—271.
- Nagel**, Frisch entbundener Uterus mit injicirten Venen. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8, Berlin, S. 379—381.
- Rosenstein**, Ueber ein dem REICHERT'schen Typus entsprechendes Abortivei. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8, Berlin, S. 362—367.
- Sappin-Trouffy**, De la spermatogénèse dans un testicule tuberculeux chez l'homme. (S. Cap. 5.)
- Sellheim**, Kastration und Knochenwachsthum. (S. Cap. 6a.)
- Veit, J.**, Unteres Uterinsegment und Cervixfrage. 3 Fig. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8, Berlin, S. 430—440.
- Werth**, Sehr junges Tubenei. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8, Berlin, S. 374—375.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

- Avellis, Georg**, Die Frage der motorischen Kehlkopfinnervation, analysirt nach einem neuen Falle von traumatischer Zungen-, Gaumen-, Kehlkopf- und Nackenlähmung und den neuesten Arbeiten der Gehirnanatomie nebst Nachtrag. (S. Cap. 9a.)
- Bach, Ludwig**, Weitere Untersuchungen über die Kerne der Augenmuskelnerven. 10 Fig. GRAEFE's Arch. f. Ophthalm., Bd. 49, Abth. 2, S. 266—302.
- v. Bardeleben, K.**, Muskel und Nerv. (S. Cap. 6b.)
- Barker, Lewellys F.**, The Nervous System and its Constituent Neurones. Designed for the use of practitioners of medicine and of students. M. Taf. u. 676 Fig. New York, D. Appleton & Co. (1122 S.) 8^o.
- Barratt, J. O. Wakelin**, On the Anatomical Structure of the 9th, 10th, 11th and 12th Cranial Nerves. M. Fig. British med. Journ., No. 2022, S. 837—840.
- Bonne, C.**, Note sur le mode d'oblitération partielle du canal épendymaire embryonnaire chez les Mammifères. 9 Fig. Rev. Neurol., 1899, No. 17, S. 614—625.
- Cajal, S. Ramón**, Textura del sistema nervioso del Hombre y de los Vertebrados. (S. Cap. 1.)

- Cannieu, A., Recherches sur la structure des ganglions cérébro-spinaux et leurs prolongements cylindraxiles et protoplasmiques. (S. Cap. 5.)
- Corning, H. K., Ueber die Methode von P. KRONTHAL zur Färbung des Nervensystems. (S. Cap. 3.)
- Cramer, A., Das hintere Längsbündel, Fasciculus longitudinalis dorsalis, nach Untersuchungen am menschlichen Fötus, Neugeborenen und 1—3 Monate alten Kindern. 4 Taf. u. 14 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 41 (Bd. 13, H. 1), S. 97—202.
- Collina, M., Recherches sur l'origine et considérations sur la signification de la glande pituitaire. Arch. Ital. Biol., T. 32, Fasc. 1, S. 1—20.
- De Buck et de Moor, Lésions des cellules nerveuses dans le tétanos expérimental. (S. Cap. 5.)
- Deganello, U., et Spangaro, S., Aplasie congénitale du cervelet chez un chien. Résultat de l'examen microscopique des centres nerveux. 2 Fig. Arch. Ital. Biol., T. 32, Fasc. 2, S. 165—173.
- Ewing, James, Studies on Ganglion Cells. (S. Cap. 5.)
- Gauthier, E., Qu'est-ce qu'un neurone? (S. Cap. 5.)
- Girard, Recherches expérimentales sur les voies croisées de la motricité volontaire chez le chien. Thèse de doctorat en méd. Lille, 1899. 8^o.
- Guerrini, G., De l'action sur la structure des cellules nerveuses de l'écorce. (S. Cap. 5.)
- Herrick, C. Judson, The Metameric Value of the Sensory Components of the Cranial Nerves. Science, N. S. Vol. 9, No. 218, S. 312—313.
- Jablonowski, J., Ueber die Bildung des Medullarstranges beim Hecht. Abhandl. Zool. Mus. Dresden, 1899, Festschr. f. A. B. MAYER. 1 Taf. u. 5 Fig. (18 S.) 4^o.
- Janet, Ch., Sur les nerfs céphaliques, les corpora allata et le tentorium de la Fourmi (*Myrmica rubra* L.). 2 Taf. Mém. Soc. zool. de France, Année 1899, T. 12, P. 2/3, S. 295—320.
- Kennedy, Robert, On the regeneration of nerves. Lancet, No. 3969, S. 831—832.
- Kotzenberg W., Untersuchungen über das Rückenmark des Igels. 1 Taf. u. 11 Fig. Wiesbaden, J. F. Bergmann. (42 S.)
- Langley, John Newport, On the general relation of the motor nerves to the tissues of the body. Lancet, No. 3969, S. 819—823.
- Laqueur, L., und Schmidt, Martin B., Ueber die Lage des Centrums der Macula lutea im menschlichen Gehirn. 2 Taf. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 158 (Folge 15, Bd. 8), H. 3, S. 466—495.
- Locy, W. A., New Facts regarding the Development of the Olfactory Nerve. Science, N. S. Vol. 9, No. 218, S. 312.
- Manouélian, Y., Recherches sur le lobe optique. 5 Fig. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 16, S. 586—592.
- Manouélian, Y., Recherches sur l'origine des fibres centrifuges du nerf optiques. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 34, S. 895—896.
- Marinesco, G., Études sur l'évolution et l'involution de la cellule nerveuse. (S. Cap. 5.)
- Martinotti, C., Sur quelques particularités de structure des cellules nerveuses. (S. Cap. 5.)

- Mellus, E. Lindon**, Motor Paths in the Brain and Cord of the Monkey. 13 Fig. Journ. Nerv. and Ment. Dis., April 1899. (13 S.)
- Morgenstern, Michael**, Der gegenwärtige Standpunkt unserer Kenntnis der Zahnbeinnerven. (S. Cap. 6a.)
- Munk, Hermann**, Ueber die Ausdehnung der Sinnessphären in der Großhirnrinde. Sitzungsber. d. K. Preuß. Akad. d. Wiss. Berlin, No. 51/52, 14. Dec. 1899, S. 936—950.
- ***Nabias, B. de**, Recherches sur le système nerveux des Gastéropodes pulmonés aquatiques. Cerveau des Limnées (*Limnaea stagnalis*). 3 Taf. u. 4 Fig. Soc. scientif. et Stat. zool. d'Arcachon, Année 1898, S. 43—71.
- Nageotte, J.**, Note sur la présence de fibres à myéline dans la pie-mère spinale des tabétiques, en rapport avec la régénération de fibres radiculaires antérieures. (S. Cap. 5.)
- Neumann, E.**, Zu Gunsten der Axencylinder-Tropfen. (S. Cap. 5.)
- Neumayer, L.**, Studie zur Entwicklungsgeschichte des Gehirnes der Säugtiere. 3 Taf. u. 31 Fig. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, G. Fischer, S. 455—486.
- Olmer, D.**, Quelques points concernant l'histogenèse de la cellule nerveuse. (S. Cap. 5.)
- Olmer, D.**, Sur l'histogenèse des cellules de PURKINJE du cervelet chez le mouton, le chat, le cobaye. (S. Cap. 5.)
- Olmer**, Note sur l'état des cellules nerveuses de la moelle et du cerveau dans un cas de convulsions de cause infectieuse chez un enfant. (S. Cap. 5.)
- Onuf, B.**, A Tentative Explanation of some of the Phenomena of Inhibition on a Histo-Physiological Basis Including a Hypothesis Concerning the Function on the Pyramidal Tracts. 3 Taf. Contrib. Pathol. Inst. New York State Hospitals, Vols. 1/2, 1896—97. Utica, 1898. (9 S.)
- ***Onuf (Onufrowicz), B.**, Notes on the arrangement and function of the cell groups in the sacral region of the spinal cord. Journ. of Nerv. and Ment. Dis., Vol. 26, No. 8, S. 498.
- ***Paton**, Some objections to the neurone theory. Bull. of the Johns Hopkins Hosp., 10, 100, July.
- Poloumordwinoff, D.**, Recherches sur les terminaisons nerveuses sensitives dans les muscles striés volontaires. (S. Cap. 5.)
- Probst, M.**, Ueber vom Vierhügel, von der Brücke und vom Kleinhirn absteigende Bahnen (MONAKOW'sches Bündel, Vierhügelvorderstrangbahn, Kleinhirnvorderstrangbahn, cerebrale Trigeminuswurzel und andere motorische Haubenbündel). Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 15, H. 3/4, S. 192.
- Rothmann, Max**, Die sacrolumbale „Kleinhirnseitenstrangbahn“-Ausschaltung der grauen Substanz des Lumbosacralmarks durch Anämie beim Hunde. 5 Fig. Biol. Centralbl., Jahrg. 19, No. 1, S. 16—22.
- Siemerling, E.**, Ueber Technik und Härtung großer Hirnschnitte. (S. Cap. 3.)
- Soukhanoff, S.**, Contribution à l'étude de l'état et du développement des cellules nerveuses de l'écorce cérébrale chez quelques Vertébrés nouveau-nés. (S. Cap. 5.)

- Soury, J.**, Le système nerveux central: structure et fonctions, histoire critique des théories et des doctrines. (S. Cap. 1.)
- Steinach, E.**, Ueber die centripetale Erregungsleitung im Bereiche des Spinalganglions. 1 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 78, H. 5/6, S. 291—314.
- Stieda, Ludwig**, Geschichte der Entwicklung der Lehre von den Nervenzellen und Nervenfasern während des 19. Jahrhunderts. Teil 1: Von SÖMMERING bis DEITERS. (S. Cap. 4.)
- Studnička, F. K.**, Der „REISSNER'sche Faden“ aus dem Centralkanal des Rückenmarkes und sein Verhalten in dem Ventriculus (Sinus) terminalis. (S. Cap. 5.)
- ***Van Gehuchten**, Sur l'existence ou la non-existence des fibres croisées dans le tronc des nerfs moteurs crâniens. Trav. du Laborat. de Neurol. de l'Université de Louvain, 1899, Fasc. 1, S. 3—5.
- ***Van Gehuchten**, Les phénomènes de réparation dans les centres nerveux après la section des nerfs périphériques. 7 Fig. Trav. du Laborat. de Neurol. de l'Université de Louvain, 1899, Fasc. 1, S. 58—88.
- Van Gehuchten, A.**, Anatomie du système nerveux de l'homme. (S. Cap. 1.)
- Waldeyer, W.**, Hirnfurchen und Hirnwindungen. Hirnkommissuren. Hirngewicht. 8 Fig. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 362—401.
- Wertheimer, E.**, et **Lepage, L.**, Sur l'innervation sécrétoire du pan-bréas. (S. Cap. 9b.)
- Wichmann, Ralf**, Die Rückenmarksnerven und ihre Segmentbezüge. Ein Lehrbuch der Segmental-Diagnostik der Rückenmarkskrankheiten. 7 farb. Taf. u. 76 Fig. Berlin, Otto Salle. (VIII, 280 S.) 8^o.
- Zander, Richard**, Beiträge zur Morphologie der Dura mater und zur Knochenentwicklung. 2 Taf. Festschr. zum 70. Geburtstag von **CARL v. KUPFFER**, Jena, G. Fischer, S. 63—78.

b) Sinnesorgane.

- Brandes**, Leuchtorgane der Tiefseefische (Auszug). Verh. Deutsch. Zool. Ges. Hamburg, 1899, S. 247—248.
- Brühl, Gustav**, Zur anatomischen Darstellungsweise der Nebenhöhlen der Nase. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 36, H. 1/2, S. 144—145.
- Cordes, Herm.**, Ueber die schleimige Metamorphose des Epithels der Drüsenausführgänge in der Nasenschleimhaut. (S. Cap. 5.)
- Deganello, U.**, Exportation des canaux semi-circulaires. Régénérescences consécutives dans le bulbe et dans le cervelet. Contribution expérimentale à la physiologie des canaux semi-circulaires et à l'origine du nerf acoustique chez les Oiseaux. 2 Taf. Arch. Ital. Biol., T. 32, Fasc. 2, S. 189—209.
- Doenecke, F. W.**, Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Augenlider beim Vogel und Haifisch. 14 Fig. Diss. med. Leipzig, 1899. (45 S.) 8^o.

- Gaupp, E.**, Ontogenese und Phylogenese des schalleitenden Apparates bei den Wirbeltieren. 30 Fig. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 990—1149.
- Kallius, E.**, Sehorgan. 7 Fig. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, B. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 272—355.
- Koster, W.**, Zur Untersuchung der Elasticität der Sklera. 1 Fig. *GRAEFÉ's Arch. f. Ophthalmol.*, Bd. 49, Abth. 2, S. 448—454.
- Pissot, L.**, Essai sur les glandes du conduit auditif externe (glandes dites cérumineuses). (S. Cap. 5.)
- Rohon, Jos. Vict.**, Ueber Parietalorgane und Paraphysen. 6 Fig. *Sitzungsber. K. Böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Cl.*, 1899, Bd. 33. (15 S.) (Sep. Prag, Rivnác.) 8^o.
- Schaper, Alfred**, Die nervösen Elemente der Selachier-Retina in Methylblaupräparaten. Nebst einigen Bemerkungen über das „Pigment-epithel“ und die konzentrischen Stützzellen. (S. Cap. 5.)
- Seydel, Otto**, Ueber Entwicklungsvorgänge an der Nasenhöhle und am Mundhöhlendache von *Echidna* nebst Beiträgen zur Morphologie des peripheren Geruchsorgans und des Gaumens der Wirbelthiere. 2 Taf. u. 31 Fig. *SEMON, Zool. Forschungsreisen in Australien*, Bd. 3, Monotremen u. Marsupialier, 2. Lief. 3, S. 445—532.
- Siebenmann, A.**, Das Gehörorgan. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 356—361.
- Smirnow, A. E.**, Zum Baue der Chorioidea propria des erwachsenen Menschen (Stratum elasticum supracapillare). 2 Taf. *GRAEFÉ's Arch. f. Ophthalm.*, Bd. 47, H. 3, S. 451—462.
- Solger, Bernh.**, Zur Kenntniß des Gehörorgans von *Pterotrachea*. 1 Taf. *Schriften d. Naturforsch. Ges. Danzig, N. F.* Bd. 10, H. 1. (12 S.)
- Studnička, F. K.**, Ueber den feineren Bau der Parietalorgane von *Petromyzon marinus* L. 1 Taf. u. 2 Fig. *Sitzungsber. K. Böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Cl.*, 1899, No. 36. (17 S.) (Sep. Prag, Fr. Rivnác.)
- Szili, Aurel**, Ueber einen merkwürdigen Fall von Haarbildung unter der Conjunctiva des Oberlides. (S. Cap. 8.)

12. Entwicklungsgeschichte.

- Abram, G. Stewart**, Foetal anomalies. *Lancet*, No. 3969, S. 837.
- Amann, Josef Albert**, Ueber Bildung von Ureieren und primärfollikelähnlichen Gebilden im senilen Ovarium. (S. Cap. 9a.)
- Barfurth, D.**, Regeneration und Involution. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 626—694.
- Bertacchini, P.**, Morfogenesi e toratogenesi negli Anfibi anuri. II. Serie: Blastoporo e organi assili dorsali dell' embrione. 2 Taf. *Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol.*, Bd. 16, H. 11/12, S. 269—300.
- Bonne, C.**, Note sur le mode d'oblitération partielle du canal épendymaire embryonnaire chez les Mammifères. (S. Cap. 11a.)
- Bonnet**, Embryotrophe. *Deutsche med. Wochenschr.*, Jahrg. 1899, No. 45. (9 S.)

- Boveri, Theodor**, Die Entwicklung von *Ascaris megalocephala* mit besonderer Rücksicht auf die Kernverhältnisse. 6 Taf. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, G. Fischer, S. 333—430.
- Bugnion, E.**, Développement postembryonnaire du Triton. 82. sess. Soc. helvétique d. Sc. nat. Arch. Sc. phys. et nat., Genève 1899, No. 8, S. 184—185.
- ***Caracacte, A.**, Foetus monstrueux humain anencéphale sans fissure spinale et avec bifidité faciale. 1 Taf. Ann. Soc. obstétricale de France, 1899. (5 S.)
- Chievitz, J. H.**, A Research on the Topographical Anatomy of the Full-Term Human Foetus in Situ. 5 Taf. Copenhagen, Det Nordiske Forlag. (44 S.) 4°.
- Coe, W. R.**, On the early development of *Cerebratulus*. (Abstr.) Science, N. S. Vol. 9, No. 219, S. 364—365.
- Coe, Wesley R.**, On the Development of the Pilidium of Certain Nemer-teans. 5 Taf. Trans. Connecticut Acad., Vol. 10, Pt. 2, S. 235—262.
- Crampton, Henry Edward**, An Experimental Study upon Lepidoptera. (S. Cap. 4.)
- Davidoff, M. v.**, Ueber präoralen Darm und die Entwicklung der Prä-mandibularhöhle bei den Reptilien (*Platydictylus mauritanicus* L. und *Lacerta muralis* MERR.). 2 Taf. u. 15 Fig. Festschr. z. 70. Geburtstag v. CARL v. KUPFFER, Jena, G. Fischer, S. 431—454.
- Dean, Bashford**, Notes on the Development of a Myxinoid. Science, N. S. Vol. 9, S. 311.
- Delage, Yves**, Sur la fécondation mérogonique et ses résultats. Compt. Rend. Acad. Paris, T. 129, No. 17, S. 645—648.
- Delage, Yves**, Études sur la mérogonie. (S. Cap. 4.)
- Dickel, F.**, Existiert im wissenschaftlichen Sinn Parthenogenesis bei der Honigbiene? Bienen-Zeitung, Jahrg. 55, No. 22, S. 337—341.
- Doflein, Franz**, Ueber die Eibildung und Eiablage von *Bdellostoma stouti* Lock. 3 Taf. u. 6 Fig. Festschr. z. 70. Geburtstag v. CARL v. KUPFFER, Jena, G. Fischer, S. 339—352.
- Doflein, F.**, Zur Entwicklungsgeschichte von *Bdellostoma stouti* Lock. Verh. Deutsch. Zool. Ges. Hamburg 1889, S. 21—30.
- Dominici**, Ilots périvasculaires de l'épiploon des foetus nés avant terme. (S. Cap. 5.)
- Driesch, Hans**, Resultate und Probleme der Entwicklungsphysiologie der Tiere. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 697—846.
- Du Bois**, De l'utilité du formol dans les préparations macroscopiques d'embryons et du foetus. (S. Cap. 3.)
- Éternod**, De la présence dans l'embryon humain d'un canal notochordal, soit d'un archentéron, homologue à celui des organismes inférieures. 82. sess. Soc. helvétique d. Sc. nat. Arch. Sc. phys. et nat., Genève 1899, No. 11, S. 504—506.
- Féré, Ch.**, Influence de l'injection préalable de bromure de potassium et de bromure de strontium dans l'albumen de l'œuf sur l'évolution de l'embryon de poulet. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 26, S. 713—714.

- Féré, Ch.**, Note sur l'influence de l'exposition préalable aux vapeurs d'ammoniac sur l'incubation de l'œuf de poulet. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, Sér. 11, T. 1, No. 30, S. 806—808.
- Féré, Ch.**, Note sur l'influence de l'incubation sur la croissance des tératomes expérimentaux chez un poule. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, Sér. 11, T. 1, No. 31, S. 824—825.
- Fraenkel**, Kreisender Uterus mit Placenta praevia totalis. 2 Taf. *Arch. f. Gynäkol.*, Bd. 59, H. 3, S. 623—631.
- Fränkel, L.**, Demonstration über Placenta praevia. *Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol.*, Versamml. 8, Berlin, S. 201—202.
- Gaupp, E.**, Ontogenese und Phylogenese des schallleitenden Apparates bei den Wirbeltieren. (S. Cap. 11b.)
- Georgévitch**, Étude sur le développement de la *Convoluta Roscoffensis* GRAFF. *Arch. Zool. expér. et gén.*, Sér. 3, T. 7, S. 343—361.
- Giard A.**, Sur le développement parthénogénétique de la microgamète des Métazoaires. *Compt. Rend. Soc. Biol.*, Sér. 11, T. 1, No. 32, S. 857—860.
- Gregory, E.**, Die KUPFFER'sche Blase bei der Forelle (*Trutta fario*). 2 Taf. *Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL KUPFFER*, Jena, G. Fischer, S. 711—716.
- Guldberg, Gustav**, Neue Untersuchungen über die Rudimente von Hinterflossen und die Milchdrüsenanlage bei jungen Delphinembryonen. (S. Cap. 6a.)
- Häcker, V.**, Die Reifungserscheinungen. *Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 847—922.
- Hahn, Hermann**, Röntgographische Untersuchungen über das Verhalten der Epiphysen der Unterschenkelknochen während des Wachstums. (S. Cap. 6a.)
- Hargitt, Ch. W.**, Early Development of *Pennaria tiarella*. (Abstr.) *Science*, N. S. Vol. 9, No. 219, S. 368—369.
- Henneguy, F.**, Les modes de reproduction des Insectes. *Bull. Soc. philomat.* Paris, Sér. 9, T. 1, No. 2, 1898/99, S. 41—86.
- Herbst, Curt**, Ueber die Regeneration von antennenähnlichen Organen an Stelle von Augen. 3 Taf. u. 1 Fig. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Org.*, Bd. 9, H. 2, S. 215—292.
- Herlitzka, A.**, Sur la transplantation des testicules. (S. Cap. 12.)
- Hertwig, Richard**, Ueber Encystierung und Kernwucherung bei *Arcella vulgaris*. 3 Taf. *Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER*, Jena, Fischer, S. 367—382.
- Holzappel**, Aufgeblähter Eisack. (S. Cap. 10b.)
- Jablonski, J.**, Ueber die Bildung des Medullarstranges beim Hecht. (S. Cap. 11a.)
- Immermann, F.**, Ueber Doppeleier beim Huhn. (S. Cap. 10b.)
- Kennedy, Robert**, On the regeneration of nerves. (S. Cap. 11a.)
- Kingsbury, B. F.**, The Regeneration of the Intestinal Epithelium in the Toad (*Bufo Lentiginosus Americanus*) during Transformation. *Trans. Americ. Microsc. Soc.*, Vol. 20, 21 Ann. Meet. held at Syracuse 1898, S. 45—48.
- Klein**, Zur vergleichenden Anatomie und Entwicklungsgeschichte der WOLFF'schen und MÜLLER'schen Gänge. (S. Cap. 10.)

- Kossmann, R.**, Zur Syncytiumfrage. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Verhandl. 8, Berlin, S. 540—543.
- Le Dantec, F.**, L'équivalence des deux sexes dans la fécondation. Rev. génér. d. Sc. pures et appliquées Paris, 1899, No. 22, S. 854—863.
- Le Dantec, F.**, Les éléments figurés de la cellule et la maturation des produits sexuels. (S. Cap. 5.)
- Leopold, G.**, Zur Anlage und zum Ausbau der menschlichen Placenta. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Verhandl. 8, Berlin, S. 367—368.
- Marchal, P.**, Comparaison entre le développement des Hyménoptères parasites à développement polyembryonnaire et ceux à développement monoembryonnaire. Compt. Rend. Soc. Biol., Sér. 11, T. 1, No. 26, S. 711—713.
- Neumayer, L.**, Studie zur Entwicklungsgeschichte des Gehirnes der Säugetiere. (S. Cap. 11a.)
- Paravicini, G.**, Sullo sviluppo della ghiandola albuminica dell' apparato riproduttore dell' *Helix pomatia*. Rendic. R. Istit. Lomb. Sc. e Lett., Ser. 2, Vol. 32, Fasc. 14, S. 918—923.
- Pfannenstiel**, Ueber Eieinbettung und Placentarentwicklung. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8, Berlin, S. 368—373.
- Ponfick**, Ueber Placenta praevia cervicalis. Verhandl. Deutsch. Ges. f. Gynäkol. Versamml. 8, Berlin, S. 202—214.
- Rand, Herbert W.**, Regeneration and Regulation in *Hydra viridis*. Science, N. S. Vol. 9, No. 219, S. 370—371.
- Rand, Herbert W.**, The Regulation of Graft Abnormalities in *Hydra*. (S. Cap. 4.)
- Rosenstein**, Ueber ein dem REICHERT'schen Typus entsprechendes Abortivei. (S. Cap. 10b.)
- Rückert, Johannes**, Die erste Entwicklung des Eies der Elasmobranchier. 8 Taf. u. 7 Fig. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 581—704.
- Sewertzoff, A. N.**, Die Entwicklung des Selachierschädels. Ein Beitrag zur Theorie der korrelativen Entwicklung. (S. Cap. 6a.)
- Scheel, C.**, Beiträge zur Fortpflanzung der Amöben. 1 Taf. u. 2 Fig. Festschr. z. 70. Geburtstag von CARL v. KUPFFER, Jena, Fischer, S. 569, —580.
- Smith, W. C. F.**, A bicephalic foetus. Lancet, No. 3964, S. 489.
- Sobotta, J.**, Ueber die Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 923—950.
- Staurenghi, Cesare**, Contribuzione alla osteogenesi dell' occipitale umano e dei mammiferi con una nota sullo sviluppo del frontale e del parietale dell' uomo. (S. Cap. 6a.)
- Stieda, Alexander**, Ueber das Tuberculum labii superioris und die Zotten der Lippenschleimhaut des Neugeborenen. (S. Cap. 9b.)
- Strahl, A.**, Placental-Anatomie. Ergebn. d. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 8, 1898, Wiesbaden 1899, S. 951—989.
- Sturges, Mary M.**, Polymorphic Nuclei in Embryonic Germ-Cells (*Loligo Peali*). (S. Cap. 5.)

- Sudler, Mervin T.**, The Development of *Penilia Schmackeri* RICHARD. 3 Taf. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 29, No. 6, S. 109—131.
- Thébault, R.**, Des fistules congénitales par persistance du conduit vitellin. Thèse de doctorat en méd. Paris, P. Delmar, 1898. (53 S.)
- Thomson, Arthur**, Sexual differences of the foetal pelvis. (S. Cap. 6a.)
- Tönniges, C.**, Zur Organbildung von *Paludina vivipara* mit besonderer Berücksichtigung des Pericardiums, des Herzens und der Niere. Sitzungsberichte Ges. Beförd. d. ges. Naturw. Marburg, 1899, S. 1—10.
- Van Name, Willard G.**, The Maturation, Fertilization, and Early Development of the Planarians. 6 Taf. Trans. Connecticut Acad., Vol. 10, Pt. 1, S. 263—300.
- Washburn, F. L.**, Hermaphroditism in *Ostrea lucida*. 3 Fig. Science, N. S. Vol. 9, No. 222, S. 478—479.
- Werth**, Sehr junges Tubenei. (S. Cap. 10b.)

13. Mißbildungen.

- Abram, G. Stewart**, Foetal anomalies. (S. Cap. 12)
- Allis, Thelps**, An Abnormal *Musculus obliquus superior* in *Carcharias*. (S. Cap. 6b.)
- ***Andrus, N. S.**, Monstrosities and malformations. Physic. and Surg., Vol. 21, No. 6, S. 282.
- Bayer, Rudolf**, Beiderseitiger angeborener Nierenmangel ohne sonstige bedeutende Mißbildung. (S. Cap. 10a.)
- Bernard, G.**, Des cloisons congénitales du vagin au point de vue obstétrical. (S. Cap. 10b.)
- Bothe, W.**, Kongenitale Defekte am Vorderarm. (S. Cap. 6a.)
- Braquehaye, J.**, et **Remlinger**, Mamelle surnuméraire au-dessous de l'ombilic chez un homme. (S. Cap. 8.)
- Brême, Gustav**, Casuistischer Beitrag zur Kenntniß der Anomalien der Armarterieen. (S. Cap. 7.)
- Brooks, Harlow**, A Case of Asexualism. (S. Cap. 10b.)
- Caracacte, A.**, Foetus monstreux humain anencéphale sans fissure spinale et avec bifidité faciale. (S. Cap. 12.)
- Carson, J. C.**, and **Hrdlicka, Alois**, An Interesting Case of Pseudo-Hermaphroditismus Masculinus Completus. (S. Cap. 10b.)
- Craig, Joseph D.**, Anomaly of the Long Tendon of the Biceps Muscle of the Arm. (S. Cap. 6b.)
- ***Créhange, M.**, Contribution à l'étude de l'hémimélie. 6 Fig. Thèse de doctorat en méd. 1898. Paris, H. Jouve. (93 S.) 8°.
- Dauthuille, G.**, Contribution à l'étude des anomalies mammaires chez l'homme dans leurs rapports avec l'embryologie. (S. Cap. 8.)
- Delpout**, Contribution à l'étude des différentes malformations utérines. (S. Cap. 10b.)
- Elder, George**, A Case of Congenital Hemiatrophy of the Face with Malformation of the Auricle. (S. Cap. 6a.)
- Elder, William**, A Case of Congenital Absence of Fish Metacarpal Bone of one Hand. (S. Cap. 6a.)

- Féré, Ch., Note sur l'influence de l'incubation sur la croissance des tératomes expérimentaux chez un poule. (S. Cap. 12.)
- Fischer, Paul, Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Ureters, der Samenblase und der Niere. (S. Cap. 10.)
- Frick, A., Noch eine angebliche Mißbildung des Herzens. (S. Cap. 7.)
- Greig, D. M., A Case of Congenital and Symmetrical Perforation of both Parietal Bones. (S. Cap. 6a.)
- Paysen, K., Ein Fall von Bildungsanomalie der Harnorgane. (S. Cap. 10a.)
- Peucker, M. U. C. Heinrich, Ueber einen neuen Fall von congenitalem Defecte der Schilddrüse mit vorhandenen „Epithelkörperchen“. (S. Cap. 9a.)
- Rieder, H., Ueber gleichzeitiges Vorkommen von Brachy- und Hyperphalangie an der Hand. (Mit progressiver Ausdehnung dieser partiellen Degeneration in der Descendenz.) (S. Cap. 6a.)
- Rosenthal, H., Multiple Mißbildungen bei einem Neugeborenen. Diss. München 1898. (26 S.) 8^o.
- Savornin, A., Contribution à l'étude de l'absence congénitale du radius (main bote). (S. Cap. 6a.)
- Smith, W. C. F., A bicephalic foetus. (S. Cap. 12.)
- Stewart, William, and Thomson, John, A Congenital Malformation of the Oesophagus. (S. Cap. 9b.)
- Stiles, H. J., A Child with Double Coxa Vara. (S. Cap. 6a.)
- *Sutton, J. Bland, An acardiac from a cou. Obstetr. Soc. Transact., Vol. 41, S. 97.
- *Taruffi, C., Intorno l'ordinamento della teratologia. Mem. 3. L'Ermafroditismo. Rendic. d. Sess. d. Sc. d. Istituto di Bologna, N. Ser., Vol. 3, (1898/99), Fasc. 1, S. 10—15.
- Thébault, R., Des fistules congénitales par persistance du conduit vitellin. (S. Cap. 12.)
- Winckel, v., Kinderschädel mit Wachsthumsanomalien. (S. Cap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

- *Bernhart, Ueber die Unterschiede zwischen männlichem und weiblichem Körperbau und deren Bedeutung für die Vererbung. Vereins-Bl. d. pfälz. Aerzte, Jg. 15, No. 8, S. 153.
- Bleynie, P., Étude sur les diamètres céphaliques des nouveau-nés. Thèse de doctorat en méd. Paris 1899. 8^o.
- *Dorsey, G. A., Notes on the Anthropological Museums of Central Europe. American Anthropologist, 1899. (13 S.)
- Duckworth, W. L. H., Note on a Skull from Syria. (S. Cap. 6a.)
- Giuffrida-Ruggeri, V., Il ragionamento sperimentale in antropologia e in antroposociologia. Riv. di Sc. Biol., Anno 1, No. 3, S. 222—226.
- Giuffrida-Ruggeri, V., Un indice di deperimento fisico nell' appennino Reggiano. Riv. di Sc. Biol., Anno 1, Vol. 1, No. 5/6, S. 405—411.
- Giuffrida-Ruggeri, V., Alcune note sul tipo fisico regionale. Riv. di Sc. Biol., Anno 1, Vol. 1, No. 5/6, S. 413—419.

- Manouvrier, L.**, Aperçu de céphalométrie anthropologique. *L'Année psychol.*, Année 5, S. 558—591.
- Marcuse, Julian**, Vom Anthropologengcongreß in Lindau. *Münchener med. Wochenschr.*, Jg. 46, No. 38, S. 1253—1254.
- ***Mayet, L.**, L'indice céphalique des épileptiques. *Lyon méd.*, 1899, No. 28, S. 338.
- Papillaut, G.**, Quelques lois touchant la croissance et la beauté du visage humain. *Bull. Soc. d'Anthropol. Paris*, Sér. 4, T. 10, Fasc. 3, S. 220—241.
- Ploss, H.**, Das Weib in der Natur- und Völkerkunde. *Anthropologische Studien*. 6. umgearb. u. stark verm. Aufl., bearb. u. herausgegeben von M. BARTELS. Lief. 15—17. M. Taf. u. Fig. Leipzig. (XXIV u. S. 353—763 von Band 2. — Schluß des Werkes.)
- Pollak, Alfred**, Das Auge im Dienste der Anthropometrie. 4 Fig. *Wiener med. Wochenschr.*, Jg. 49, No. 38, S. 1750—1754.
- ***Putnam, Fred. Ward**, A Problem in American Anthropology. (*Proc. American Assoc. Adv. Sc.*, Vol. 48.) *Presid. Addr. Easton*, 1899. (17 S.)
- Schürch, Otto**, Neue Beiträge zur Anthropologie der Schweiz. 18 Taf., enth. 82 Reprodukt. v. prähistor. Untorkieferu u. Schädeln. Bern, Schmidt u. Francke in Komm. (118 S.) Gr. 4°.
- Sergi, G.**, Specie e varietà umane. Saggio di una sistematica antropologica. M. Fig. Torino. (224 S.) 8°.
- Tappeiner, Franz**, Die Capacität der Tiroler Schädel. (S. Cap. 6a.)
- Topinard, P.**, L'anthropologie et la science sociale. Paris, Masson et Cie. (578 S.) 8°.
- Zaborowski**, Sur les photographies de crânes anciens de l'Égypte. *Bull. Soc. d'Anthropol. Paris*, Sér. 4, T. 10, Fasc. 3, S. 241—243.

15. Wirbeltiere.

- Ameghino, Florent**, On the Primitive Type of the Plexodont Molars of Mammals. 16 Fig. *Proc. Zool. Linn. Soc. London*, 1899, Pt. 3, S. 555—571.
- Bertacchini, P.**, Morfogenesi e teratogenesi negli Anfibi anuri. Ila Serie: Blastoporo e organi assili dorsali dell'embrione. (S. Cap. 12.)
- Hubrecht, A. A. W.**, The Descent of the Primates. M. Fig. New York, Charles Scribner's Sons, 1897. (41 S.)
- Jaekel, O.**, Ueber die Zusammensetzung des Kiefers und Schultergürtels von Acanthodes. *Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges.*, Bd. 51, Sitzungsber., S. 1—4.
- Jaquet, M.**, Recherches sur l'anatomie et l'histologie du *Silurus glanis* L. 7 Taf. *Arch. d. Sc. méd.*, 1899, No. 3/4, S. 177—188.
- Jaquet, Maurice**, Recherches sur l'anatomie et l'histologie du *Silurus glanis* L. Deuxième Partie. 3 Taf. *Buletinul Soc. de Sc. Bucuresei-Romania*, Anul 8, No. 4/5, S. 378—398.
- Krämer, Hermann**, Die Hausthierfunde von Vindonissa mit Ausblicken in die Rassenzucht des classischen Alterthums. 1 Taf. u. 19 Fig. *Rev. Zool. Suisse*, T. 7, Fasc. 1, S. 143—272.

- Leche, Wilh.**, Säugethiere: Mammalia in BRONN's Klappen und Ordnungen. 3 Taf. Bd. 6, Abth. 5, Lief. 54/56. Leipzig. (S. 1073—1120.) 8°.
- Major, C. J. Forsyth**, On Fossil and Recent Lagomorpha. 4 Taf. Ser. 2 Zoology, Vol. 7, Part 9, S. 433—520.
- Reighard, Jac.**, The Development of the Adhesive Organ of *Amia*. Abstr. Science, N. S. Vol. 9, No. 219, S. 366.
- Schneider, Guido**, Einiges über Resorption und Excretion bei *Amphioxus lanceolatus* YARREL. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 16, No. 24, S. 601—605.
- Scrofani, P.**, Analogia di curvatura tra il becco dei rapaci e le loro unghie. M. Taf. Atti Accad. Gioenia di Sc. nat. in Catania, Anno 76, Ser. 4, Vol. 12, Mem. 17. (25 S.)
- ***Sernander, Rutger**, Zur Kenntniß der quartären Säugethierfauna Schwedens. 5 Fig. Bull. Geol. Ist. Upsala, Vol. 3, 1898, S. 327—342.
- Starks, E. C.**, The Osteology and Relationship of the Percoidean Fish *Dinolestes* Lewini. 4 Taf. Proc. U. St. Nat. Mus., 1899. (8 S.)
- ***Stubbs, G.**, Anatomy of the Horse in 18 Tables done from Nature. New edit. London, Gibbings. (42 S. fol.)
- Suschkin, P.**, Zur Morphologie des Vogelskelets. 1. Schädel von *Tinnunculus*. (S. Cap. 6a.)

Abgeschlossen am 10. Februar 1900.

Litteratur 1900 (1899)¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

- Carazzi, D.**, Manuale di Tecnica microscopica. Guida pratica per le ricerche di Citologia e Istologia animale con una appendice di Tecnica batteriologica e d'Istologia patologica. Milano, Soc. edit. libraria, 1899. (VIII, 310 S.) 8°.
- Gerrish, Frederic Henry**, A Text-Book of Anatomy. 950 Engrav. in black and colours. London, Henry Kimpton, 1899. (917 S.) 8°.
- Madrid, Samuel de**, Lecciones de Histologie é Histogenie. M. Taf. u. Fig. 2 Bde. Buenos Ayres, 1899. Gr. 8°.
- Sellheim**, Topographischer Atlas zur normalen und pathologischen Anatomie des weiblichen Beckens. 60 z. Teil farb. Taf. in Lichtdruck u. Lith. m. 1 Bl. Text u. 11 Fig. Nebst einem Textheft, m. Vorwort v. A. HEGAR. Leipzig, A. Georgi. (XVI, 149 S.) Gr. 8°.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 55, H. 3. 7 Taf. u. 3 Fig. Bonn.

Inhalt: HEIBERG, Kann das Kriterium des exponentiellen Fehlergesetzes bei der Bestimmung des Durchschnittsdiameters der rothen Blutkörperchen angewandt werden? — SMIDT, Ueber die Darstellung der Begleit- und Gliazellen im Nervensystem von Helix mit der GOLGI-Methode. — HAMMAR, Ist die Verbindung zwischen den Blastomeren wirklich protoplasmatisch und primär? — HANSEMANN, Ueber VICTOR v. EBNER'S Zweifel an der Existenz normaler Poren zwischen den Lungenalveolen. — LEVI, Beitrag zum Studium der Entwicklung des knorpeligen Primordialcraniums des Menschen. — ARGUTINSKY, Eine einfache und zuverlässige Methode, Celloidinserien mit Wasser und Eiweiß aufzukleben. — BROWICZ, Ueber intravasculäre Zellen in den Blutcapillaren der Leberacini. — ASCOLI, Ueber das Vorkommen kernhaltiger Erythrocyten im normalen Blute. — FOÀ, Ueber die feinere Structur der geschichteten Pflaster-epithelien. — FISCHER, Beiträge zur Kenntniß der Nasenhöhle und des Thränen-nasenganges der Amphisbaeniden.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von WILHELM HIS u. TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1900, Anat. Abth., H. 1/2. 7 Taf. u. 12 Fig. Leipzig.

Inhalt: HAGEN, Die Bildung des Knorpelskelettes beim menschlichen Embryo. — STAHR, Der Lymphapparat der Nieren. — GURWITSCH, Die Histogenese der SCHWANN'schen Scheide. — PIPER, Ein menschlicher Embryo von 6—8 mm Nackenlinie.

1) Wo keine Jahreszahl angegeben ist, bedeutet dies die des laufenden Jahres, also jetzt 1900. — Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Archiv für Anatomie und Physiologie. Hrsg. von WILHELM HIS u. TH. W. ENGELMANN. Jahrg. 1900, Physiol. Abth., H. 1/2. 1 Taf. u. 15 Fig. Leipzig.

Inhalt (sow. anat.): SCHULTZ, Ueber die Anordnung der Musculatur im Magen der Batrachier. — FUCHS, Zur Physiologie und Wachstumsmechanik des Blutgefäßsystems.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. v. RUDOLF VIRCHOW. Bd. 159 (Folge 15 Bd. 8), H. 2. 5 Taf. Berlin.

Inhalt (sow. anat.): TÖRÖK, Ueber ein neueres Verfahren bei Schädelcapacitäts-Messungen. — VIRCHOW, Ueber Bestimmung der Schädel-Capacität.

Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen. Hrsg. v. WILHELM ROUX. Bd. 9, H. 3. 6 Taf. u 19 Fig. Leipzig.

Inhalt: REINKE, Ueber den mitotischen Druck. Untersuchungen an den Zellen der Blutkapillaren der Salamanderlarve. — SALTYSKOW, Ueber Transplantation zusammengesetzter Theile. — REINKE, Zum Beweis der trajektoriiellen Natur der Plasmastrahlungen. — HERBST, Ueber das Auseinandergehen von Furchungs- und Gewebezellen in kalkfreiem Medium. — VERNON, Cross Fertilisation among Echinoids. — ROUX, Bemerkungen zu O. SCHULTZE'S Arbeit „Ueber die Nothwendigkeit der freien Entwicklung des Embryo“. — ROUX, Berichtigung zu O. SCHULTZE'S Arbeit „Ueber das erste Auftreten der bilateralen Symmetrie“.

Festschrift zur Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens, hrsg. von der Physikalisch-medizinischen Gesellschaft zu Würzburg. 12 Taf. u. 24 Fig. Würzburg. (228 S.) 4^o.

Inhalt (sow. anat.): FRANQUÉ, Untersuchungen und Erörterungen zur Cervixfrage. — HOFMEIER, Placenta praevia in der Tube. — KOELLIKER, Neue Beobachtungen zur Anatomie des Chiasma opticum. — SOBOTTA, J., Ueber die Bedeutung der mitotischen Figuren in den Eierstockseiern der Säugetiere. — STÖHR, Ueber Rückbildung von Duodenaldrüsen. — WERNER, Einrichtungen und Arbeitsergebnisse des anatomischen Laboratoriums der Landes-Heil- und Pflegeanstalt Uchtspringe.

Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen. Hrsg. v. DEYCKE u. ALBERS-SCHÖNBERG. 1. u. 2. Ergänzungsheft. Atlas der normalen und pathologischen Anatomie in typischen RÖNTGEN-Bildern. Hamburg. 4^o.

Inhalt: LAMBERTZ, Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüsts während des fötalen Lebens, dargestellt an RÖNTGEN-Bildern. — JOACHIMSTHAL, Die angeborenen Verbindungen der oberen Extremitäten.

La Cellule. Recueil de Cytologie et d'Histologie générale. Publ. p. G. GILSON. T. 17, Fasc. 1. Lierre et Louvain.

Inhalt: GILSON, Éloge funèbre de J. B. CARNOY. — GATHY, Contribution à l'étude du développement de l'œuf et de la fécondation chez les Annélides. — HAVET, Structure du système nerveux des Annélides. — HENSEVAL, L'abrine du jéquirity; étude expérimentale.

The Journal of Comparative Neurology. A quarterly Periodical devoted to the Comparative Study of Nervous System. Ed. by C. C. HERRICK. Vol. 9, Nos. 3/4. 7 Taf. Granville, Ohio.

Inhalt: HERRICK, The Cranial and First Spinal Nerves of Menidia: A Contribution upon the Nerve Components of the Bony Fishes.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Argutinsky, P., Eine einfache und zuverlässige Methode, Celloidinserien mit Wasser und Eiweiß aufzukleben. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 55, H. 3, S. 415—419.

Behrens, H., Mikrochemische Technik. Hamburg, L. Voss. (VIII, 68 S.) Gr. 8^o.

***Betti, M.**, Nuovo metodo per conservazione di preparati anatomici (MELNIKOW-RASWEDENKOW). Boll. d. Naturalista, Anno 19, No. 3, 1899, S. 38—39.

Carazzi, Dav., Una camera chiara di **ABBE**, modificata dal Prof. **APÁTHY**. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 11, No. 1, S. 29—32.

Carazzi, D., Manuale di Tecnica microscopica. (S. Cap. 1.)

Martinotti, C., e **Tirelli, V.**, La microfotografia applicata allo studio delle cellule nervose dei gangli spinali. Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino, Anno 62, No. 12. 1899, S. 671—681.

Moritz, Ueber ein Kreislaufmodell als Hilfsmittel für Studium und Unterricht. 27 Fig. Festschr., **HUGO VON ZIEMSEN** zur Vollendung seines 70. Geburtstages gew. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 66, S. 349—434.

Smidt, H., Ueber die Darstellung der Begleit- und Gliazellen im Nervensystem von *Helix* mit der **GOLGI**-Methode. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsmech., Bd. 55, H. 3, S. 300—313.

***Trincherà, A.**, Formaldeide. Boll. d. Naturalista, Anno 18, No. 12, 1898, S. 137.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Henseval, Maurice, L'abrine du jéquirity. Étude expérimentale. La Cellule, T. 17, Fasc. 1, S. 141—196.

***Lombroso, C.**, Organi e gesti umani acquisiti. 1 Taf. Riv. di Sc. biologiche, Anno 1, Vol. 1, No. 5/6, 1899, S. 321—336.

Reinke, Friedrich, Ueber den mitotischen Druck. Untersuchungen an den Zellen der Blutkapillaren der Salamanderlarve. 1 Taf. u. 1 Fig. Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ., Bd. 9, H. 3, S. 321—328.

Rosa, D., La riduzione progressiva della variabilità e i suoi rapporti coll'estinzione e coll'origine delle specie. Torino, C. Clausen, 1899. (136 S.) 8°.

Tadei, T., Ricerche critiche su alcune leggi dell'eredità a proposito d'un libro dell'**ORCHANSKI** sull'„Eredità nelle famiglie malate“. Arch. per l'Antropol. e l'Etnol., Vol. 29, Fasc. 1, 1899, S. 71—97.

Weber, L. W., Einrichtungen und Arbeitsergebnisse des anatomischen Laboratoriums der Landes-Heil- und Pflegeanstalt Uchtspringe (Altmark). 2 Fig. Festschr. z. Feier ihres fünfzigjähr. Bestehens hrsg. v. d. Physik.-med. Ges. Würzburg, 1899, S. 217—228.

5. Zellen- und Gewebelehre.

Arnold, Julius, Der Farbenwechsel der Zellgranula, insbesondere der acidophilen. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 10, No. 21/22, S. 841—846.

Ascoli, Maurizio, Ueber das Vorkommen kernhaltiger Erythrocyten im normalen Blute. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 55, H. 3, S. 426—430.

Barbacci, Ottone, Die Nervenzellen in ihren anatomischen, physiologischen und pathologischen Beziehungen nach den neuesten Untersuchungen. (Schluß.) Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 10, No. 21/22, S. 865—936.

- ***Bentivegna, A.**, Le alterazioni degli elementi nervosi nelle occlusioni sperimentali dello intestino. *Riforma med.*, Anno 15, No. 276/277, 1899. (12 S.)
- Bettmann, Ueber** „hyposinophile“ Granula. *Centralbl. f. inn. Med.*, 1900, No. 5, S. 129—132.
- Bouin, P.**, A propos du noyau de la cellule de SERTOLI. Phénomènes de division amitotique par clivage et nucléodiorèse dans certaines conditions pathologiques. 3 Fig. *Bibliogr. Anat.*, T. 7, Fasc. 5, S. 242—255.
- Browicz, Ueber** intravasculäre Zellen in den Blutcapillaren der Leberacini. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 55, H. 3, S. 420—426.
- Cohn, Theodor**, Zur Kenntniß des Spermas. Die krystallinischen Bildungen des männlichen Genitaltractus. *Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat.*, Bd. 10, No. 23, S. 940—950.
- Fauvel, Pierre**, Sur le pigment des Arénicoles. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, T. 129, No. 26, 1899, S. 1273—1275.
- Foà, Carlo**, Ueber die feinere Structur der geschichteten Pflasterepithelien. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 55, H. 3, S. 431—441.
- Foà, P., e Cesaris-Demel, A.**, Osservazioni sul sangue: nota prelim. *Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino*, Anno 62, No. 9/11, 1899, S. 622—624.
- Foà, P.**, Sulle piastrine del sangue: nota prelim. *Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino*, Anno 62, No. 12, 1899, S. 719—722.
- Foà, P., e Cesaris-Demel, A.**, Sui granuli eritrofilii dei globuli rossi del sangue: 2. nota. *Giorn. d. R. Accad. di Med. di Torino*, Anno 62, No. 12, 1899, S. 723—728.
- Fragnito, O.**, Kann die Nervenzelle als Einheit im embryologischen Sinne gelten? (Vorl. Mittheil.) *Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psych.*, Jahrg. 23, N. F. Bd. 11, Januar, S. 1—5.
- Guerrini, G.**, Sugli elementi elastici del tessuto connettivo dei nervi. 1 Taf. u. 10 Fig. *Ric. f. nel Laborat. di Anat. norm. d. R. Univ. di Roma ed in altri Laborat. biol.*, Vol. 7, Fasc. 2, 1899, S. 109—151.
- Gurwitsch, Alexander**, Die Histogenese der SCHWANN'schen Scheide. 1 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol.*, Jahrg. 1900, Anat. Abth., H. 1/2, S. 85—94.
- Hanseman, D.**, Ueber VICTOR v. EBNER's Zweifel an der Existenz normaler Poren zwischen den Lungenalveolen. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 55, H. 3, S. 337—340.
- Heiberg, Paul**, Kann das Kriterium des exponentiellen Fehlergesetzes bei der Bestimmung des Durchschnittsdiameters der rothen Blutkörper angewandt werden? *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 55, H. 3, S. 291—300.
- Hoyer, H.**, Ueber die Structur und Kernteilung der Herzmuskelzellen. (Vorläuf. Mitt.) *Anz. Akad. Wiss. Krakau*, 1899, No. 9, S. 487—490.
- Kolster, Rud.**, Ueber das Vorkommen von Centalkörpern in den Nervenzellen von *Cottus scorpius*. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 8/9, S. 172—173.
- Kolster, Rud.**, Studier öfver protoplasmastrukturer i spinalgangliceller. Förberednande meddelande. 1 Taf. *Finska Läkaresällsk. Handl.*, Bd. 41, No. 4, S. 552—598.

- Negri, A.**, Nuove osservazioni sulla struttura dei globuli rossi. 1 Taf. Communic. f. alla Soc. med.-chir. di Pavia, il 14. Luglio 1899. (6 S.)
- Pappenheim, A.**, Von den gegenwärtigen Beziehungen der verschiedenen farblosen Blutzellen zu einander. 6 Fig. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 159 (Folge 15, Bd. 9), H. 1, S. 40—85.
- Ranvier, L.**, Sur l'activité plastique des cellules animales. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 130, No. 1, S. 19—20.
- Reinke, Friedrich**, Zum Beweis der trajektoriiellen Natur der Plasmastrahlungen. 11 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 9, H. 3, S. 410—423.
- Sacerdotti, Cesare**, Ueber das Knorpelfett. 2 Taf. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 159 (Folge 15, Bd. 9), H. 1, S. 152—172.
- Schultz, Paul**, Ueber die Anordnung der Musculatur im Magen der Batrachier. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1900, Physiol. Abth., H. 1/2, S. 1—8.
- Scott, F. H.**, The Structure, Micro-Chemistry and Development of Nerve Cells, with Special Reference to their Nuclein Compounds. 1 Taf. Trans. Canadian Institute, Vol. 6, 1898/99, S. 405—438.
- Smidt, H.**, Nachtrag zu dem Aufsätze „Die Sinneszellen der Mundhöhle von Helix“. 2 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 8/9, S. 170—172.
- Smidt, H.**, Ueber die Darstellung der Begleit- und Gliazellen im Nervensystem von Helix mit der GOLGI-Methode. (S. Cap. 3.)
- Sobotta, J.**, Ueber die Bedeutung der mitotischen Figuren in den Eierstockseiern der Säugetiere. Ein Beitrag zur Kenntnis der ersten Richtungsspindel der Säugetiere. 1 Taf. Festschr. z. Feier ihres fünfzigjähr. Bestehens hrsg. v. d. Physik.-med. Ges. Würzburg, 1899, S. 187—192.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelet.

- Anthony, R.**, Étude sur la polydactylie chez les Gallinacés (Poulet domestique). 25 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 35, No. 6, S. 711—750.
- Bauer, Franz**, Ueber den Schwund der Diploë an einem Philippinenschädel. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 2/3, S. 58—62.
- *Bemmelen, J. F. van**, Resultaten van een vergelijkend onderzoek der verhemelte-, orbitaal- en sloupstreek aan den schedel der Monotremen. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam, Versl. wis. en natuurk. Afdeel., 1899, Deel 8, S. 157—160.
- Benham, W. Blaxland**, The Skull of Hatteria (Sphenodon). Nature, Vol. 60, No. 1563, S. 567.
- Broom, R.**, On the Development of Morphology of the Marsupial Shoulder-Girdle. Proc. R. Soc. Edinburgh, Vol. 22, No. 5, S. 482—483.
- Cattaneo, G.**, Di un organo rudimentale e di un altro ipertrofico in un Primate (Ateles). 1 Taf. Riv. Sc. biologiche, Vol. 1, No. 8/9. (16 S.)
- Danziger, Fritz**, Die Mißbildungen des Gaumens und ihr Zusammenhang mit Nase, Auge und Ohr. 4 Taf. u. 12 Fig. Wiesbaden, J. F. Bergmann, 1900. (54 S.) 8^o.
- Duckworth, W. L. H.**, Note on a Skull from Syria. 1 Taf. Journ. Anthropol. Instit., N. S. Vol. 2, 1899, S. 145—151.

- Falk, E.**, Zur Entwicklung des knöchernen Beckens. Verhandl. d. Berliner med. Ges. a. d. Geschäftsjahre 1899, Bd. 30, S. 290—293.
- Frassetto, F.**, Di una nuova saldatura (saldatura a tenone) nelle ossa del cranio di un cervo, riscontrata nelle ossa del cranio di due pirati cinesi e di un giovane indiano. M. Fig. Riv. Sc. biologiche, Vol. 1, No. 5/6, S. 411—413.
- Frassetto, F.**, Di un cranio di *Simia satyrus* LINN. con rara sutura soprannumeraria nel parietale destro. M. Fig. Boll. Musei Zool. ed Anat. compar. R. Univ. di Torino, Vol. 14, No. 344. (4 S.)
- Fridolin, Julius**, Südseeschädel. 16 Taf. Arch. f. Anthropol., Bd. 26, Vierteljahrsh. 3, S. 691—715.
- Ghillini, C.**, Nuovo apparecchio per misurare le curvature della colonna vertebrale. 2 Fig. Boll. Sc. mediche, Anno 70, Ser. 7, Vol. 10, Fas. 2, S. 77—80.
- Giuffrida-Ruggeri, N.**, Significato clinico della forma cranica platicefalica e del metopismo. Riv. sperim. di Freniatria, Vol. 24, Fasc. 3/4, 1898, S. 814—816.
- Hagen, Walter**, Die Bildung des Knorpelskelets beim menschlichen Embryo. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1900, Anat. Abth., H. 1/2, S. 1—40.
- Joachimsthal, Geo.**, Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten. M. 33 RÖNTGEN-Bildern auf 8 Taf. u. 24 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. RÖNTGEN-Strahlen, Ergänzungsh. 1/2, 1900. (V, 40 S.) 4^o.
- Küss, G.-Édouard**, Notes d'anatomie. Contribution à l'étude des anomalies musculaires de la région antérieure de l'avant-bras: Le long adducteur du petit doigt chez l'homme. — Lobe aberrant de la glande hépatique chez l'homme. — Quelques inexactitudes de la terminologie vertébrale: Coccyx, dernières vertèbres dorsales et vertèbres lombaires, — spina-bifida antérieur et postérieur. 2 Taf. u. 5 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 35, No. 6, S. 677—706.
- Lambertz**, Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüsts während des fötalen Lebens, dargestellt an RÖNTGEN-Bildern. M. 46 RÖNTGEN-Bildern auf 9 Taf. u. 20 Fig. u. 1 lith. Tafel. Fortschr. a. d. Geb. d. RÖNTGEN-Strahlen, Ergänzungsh. 1/2, 1900. (V, 82 S.) 4^o.
- Levi, Giuseppe**, Beitrag zum Studium der Entwicklung des knorpeligen Primordialcraniums des Menschen. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 55, H. 3, S. 341—414.
- Lucas, F. A.**, The Nomenclature of the Hyoid in Birds. 1 Fig. Science, N. S. Vol. 9, No. 218, S. 323—324.
- Maggi, L.**, Note craniologiche. (Continuaz., continua.) Bull. scientif., Anno 21, No. 2, S. 37—43; No. 3, S. 72—74.
- Paterson, A. M.**, and **Lovergrove, F. T.**, Symmetrical Perforations of the Parietal Bones: Including an Account of a Perforated and Distorted Cranium from the Liverpool Museum. 4 Taf. u. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. 228—237.
- Rieder, H.**, Ueber gleichzeitiges Vorkommen von Brachy- und Hyperphalangie an der Hand. (Mit progressiver Ausdehnung dieser partiellen Degeneration in der Descendenz.) 6 Fig. Festschr. HUGO VON ZIEMSSEN zur Vollendung seines 70. Geburtstages gew. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 66, S. 330—348.

- Rothschild, David**, Der Sternalwinkel (Angulus Ludovici) in anatomischer, physiologischer und pathologischer Hinsicht. Frankfurt a. M., J. Alt, 1900. (VII, 92 S.) Gr. 8^o.
- Soularue, G. M.**, Recherches sur les dimensions des os et les proportions squelettiques de l'homme dans les différentes races. Bull. Soc. d'Anthrop. de Paris, T. 10 (Sér. 4), Fasc. 4, S. 328—387.
- Stickler, Ludwig**, Ueber den mikroskopischen Bau der Faltenzähne von *Eryops megacephalus* COPE. 2 Taf. Palaeontographica, Bd. 46, S. 85—94.
- Turner, Wm.**, An Australian Skull with three Supernumerary Upper Molar Teeth. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. S. Vol. 14, Part 2, S. 273—274.
- Vram, H.**, Untersuchung der in *Aquileja* gefundenen Schädel. Arch. f. Anthropol., Bd. 26, Vierteljahrsh. 3, S. 765—767.
- Vram, U. G.**, Su d'un osso interstiziale naso-mascellare in un crano umano. M. Fig. Atti Soc. Romano di Antropol., Vol. 6, Fasc. 1, S. 14—15.
- Waterson, David**, Craniometric Observations in the Post-mortem Room. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. 256—259.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Küss, G.-Édouard**, Notes d'anatomie. Contribution à l'étude des anomalies musculaires de la région antérieure de l'avant-bras: Le long adducteur du petit doigt chez l'homme. — Lobe aberrant de la glande hépatique chez l'homme. — Quelques inexactitudes de la terminologie vertébrale: Coccyx, dernières vertèbres dorsales et vertèbres lombaires, — spina-bifida antérieur et postérieur. (S. Cap. 6a.)
- ***Mori, A.**, Di una varietà anatomica dell' aponeurosi del muscolo grande obliquo. Gazz. degli Ospedali e delle Cliniche, Anno 1899, No. 136.
- Trolard**, Région pharyngée de la base du crâne. Étude anatomique. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 35, No. 6, S. 751—763.

7. Gefäßsystem.

- Ascoli, Maurizio**, Ueber das Vorkommen kernhaltiger Erythrocyten im normalen Blute. (S. Cap. 5.)
- Browicz**, Ueber intravasculäre Zellen in den Blutcapillaren der Leberacini. (S. Cap. 5.)
- ***Caradonna, G.**, Sulla presenza di una valvola a due festoni nell' ostio auricolo-ventricolare destro del cuore di un cavallo. La Clinica veterinaria, Anno 22, No. 47. (8 S.)
- Drummond, W. B.**, On the Structure and Functions of Hæmolymp Glands. 3 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. 198—222.
- Fuchs, R. F.**, Zur Physiologie und Wachstumsmechanik des Blutgefäßsystemes. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1900, Physiol. Abth., H. 1/2, S. 102—154.
- Griffith, Wardrop**, Two Examples of Moderator Band in the Left Ventricle. 2 Fig. (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland, July 1899.) Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. XXXI—XXXIII.

- Heiberg, Paul, Kann das Kriterium des exponentiellen Fehlergesetzes bei der Bestimmung des Durchschnittsdiameters der rothen Blutkörper angewandt werden? (S. Cap. 5.)
- Hochstetter, F., Ueber die Schlagadern des Darmkanals der Saurier. Ber. d. Naturwiss.-med. Ver. Innsbruck, Jahrg. 24, S. 3—4.
- Hösslin, H. v., Beitrag zur Mechanik der Blutbewegung. 2 Fig. Festschr. Hugo v. ZIEMSEN zur Vollendung seines 70. Geburtstages gew. Deutsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 66, S. 103—130.
- Kahane, Max, Theorie der Blutdrüsen. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 10, No. 23, S. 950—964.
- Moritz, Ueber ein Kreislaufmodell als Hilfsmittel für Studium und Unterricht. (S. Cap. 3.)
- Stahr, Hermann, Der Lymphapparat der Nieren. 2 Taf. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1900, Anat. Abth., H. 1/2, S. 41—84.
- Tenchini, L., Sul bulbo giugulare inferiore dell' uomo. 1 Taf. Ric. fatte nel Labor. di Anat. norm. R. Univ. di Roma ed in altri Labor. biol., Vol. 7, Fasc. 2, S. 153—170.

8. Integument.

- Fusari, R., Sulle diverse forme di appendici che possono essere presentate dalla guaina radicolare esterna dei peli nell' uomo. M. Taf. Ric. fatto nel Labor. di Anat. norm. d. R. Univ. di Roma ed in altri Labor. biol., Vol. 7, Fasc. 2, 1899, S. 97—107.
- Reiss, W., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Epidermis in der Frühperiode des Fötallebens mit besonderer Berücksichtigung der MALPIGHISCHEN Schichte. Anz. Akad. Wiss. Krakau, 1899, No. 9, S. 468—473.

9. Darmsystem.

- Hansemann, David, Die Mißbildungen des Rachens und des Nasenrachenraumes. 2 Fig. Handbuch d. Laryngol. u. Rhinol., hrsg. v. PAUL HEYMANN, Wien, Hölder, 1899, Bd. 2, S. 835—949.
- Koller, A., Ein Fall von Situs viscerum inversus totalis und seine Deutung. Diss. Basel 1899. (36 S.) 8^o.
- Patten, Charles J., Form and Position of the Thoracic and Abdominal Organs in the Lemur. 3 Fig. (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland, July 1899.) Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. XLVI—XLIX.

a) Atmungsorgane.

- Bertelli, D., Sviluppo dei sacchi aeriferi del pollo. Divisione della cavità celomatica degli uccelli. M. Taf. Atti Soc. Toscana di Sc. nat. resid. in Pisa, Memorie, Vol. 17, 1899. (24 S.)
- Charles, J. J., The Causes of the Entrance of Oxygen into the Blood in the Lungs. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. 238—247.
- Ferrari, E., Contribution à l'étude des glandules parathyroïdiennes. Thèse de doctorat en médecine, Genève 1898. 8^o.
- Hansemann, D., Ueber VICTOR v. EBNER's Zweifel an der Existenz normaler Poren zwischen den Lungenalveolen. (S. Cap. 5.)

- Livini, F.**, Della terminazione dei nervi nella tiroide e delle fessure pericellulari nelle vescicole tiroidee. 1 Taf. Lo Sperimentale, Anno 53, Fasc. 3, S. 261—278.
- Madarász, J. von**, Die Pneumacität der Vögel und ihre Rolle beim Ziehen. Ornithol. Monatsber., Jahrg. 7, No. 10, S. 160—162.
- Siebenrock, Friedrich**, Ueber den Kehlkopf und die Luftröhre der Schildkröten. 3 Taf. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl., Abth. 1, Bd. 68, S. 563—595.
- Symington, Johnson**, A Note on the Thymus Gland in the Koala (*Phascolarctus cinereus*). 2 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. 226—227.

b) Verdauungsorgane.

- Berry, Richard J. A.**, The Stomach and Pylorus. 4 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. 153—158.
- Castellant**, Quelques recherches sur les glandes de BRUNNER. Thèse de doctorat en méd., Lille 1899. 8°.
- Dargein, Pierre**, Surface et volume comparés de l'estomac et du duodénum. Bibliogr. Anat., T. 7, Fasc. 5, S. 207—216.
- Disse, J.**, Anatomie des Rachens. 11 Fig. Handbuch d. Laryngol. u. Rhinol., hrsg. v. PAUL HEYMANN, Wien, Hölder, Bd. 2, 1899, S. 1—45.
- ***Giannelli, L.**, 1. Sul modo di comportarsi dei condotti escretori del pancreas e del fegato negli Anfibi urodéli ed Anuri. 2. Sulla disposizione degli accumuli di LANGERHANS nel pancreas degli Anfibi urodéli. Proc. Verb. d. Adun. d. 26 Giugno 1899 d. R. Accad. d. Fisicocritici, Siena. (3 S.)
- Harman, N. Bishop**, Two Abnormally-Shaped Livers. 2 Fig. (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland, July 1899.) Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. XLIX—L.
- Laguesse, E.**, Le grain de sécrétion interne dans le pancréas. Bibliogr. Anat., T. 7, Fasc. 5, S. 256—259.
- Laguesse, E.**, Sur la variabilité du tissu endocrine dans le pancréas. 1 Fig. Bibliogr. Anat., T. 7, Fasc. 5, S. 225—230.
- Möller, William**, Anatomiska bidrag till frågan om sekretionen och resorptionen i tarmslemhinnan. 2 Taf. Finska Läkaresällsk. Handl., Bd. 41, No. 4, S. 469—551.
- Montgomery, Douglass W.**, u. **Hay, W. G.**, Talgdrüsen in der Schleimhaut des Mundes. 1 Fig. Dermatol. Zeitschr., Bd. 6, H. 6, 1899, S. 716—719.
- Nusbaum, Józef**, Vergleichend-anatomische Studien über die Sublingua, Septum linguae und Lyssa der Säugethiere (*Perodicticus*, *Potto*, *Chiromys madagascariensis*, *Canis vulpes*, *Sorex fodiens*, *Manis gigas*, *Ursus arctos*, *Gorilla gina*). Abhandl. der Akad. Wiss. Krakau, Bd. 37. (Separat.) 4 Taf. Krakau, 1899. (32 S.) Gr. 8°. (Polnisch.)
- Stöhr, Philipp**, Ueber Rückbildung von Duodenaldrüsen. 1 Taf. Festschr. z. Feier ihres fünfzigjähr. Bestehens hrsg. v. d. Physik.-med. Ges. Würzburg 1899, S. 205—214.
- Zimmerl, U.**, Contributo alla conoscenza dell'ontogenesi dello stomaco dei ruminanti (Organogenesi). 2 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 11, No. 1, S. 13—29.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Hill, John P.**, Contributions to the Morphology and Development of the female Urogenital Organs in the Marsupialia. 1. On the female Urogenital Organs of *Parameles*, with an Account of the Phenomena of Parturition. 12 Taf. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, Vol. 24, No. 1, S. 42—82.
- Möller, F. von**, Ueber das Urogenitalsystem einiger Schildkröten. Diss. Leipzig, 1899. (26 S.) 8°.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

- Aichel, Otto**, Vorläufige Mitteilung über die Nebennierenentwicklung der Säuger und die Entstehung der „accessorischen Nebennieren“ des Menschen. Anat. Anz., Bd. 17, No. 1, S. 30—31.
- Dixon, A. Francis**, The Form of the Empty Bladder, and its Connections with the Peritoneum; Together with a Note on the Form of the Prostate. 3 Taf. u. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. 182—197.
- Ingianni, Giuseppe**, Ueber die Regeneration der männlichen Harnröhre. 12 Fig. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. 54, H. 3/4, 1900, S. 227—272.
- Stahr, Hermann**, Der Lymphapparat der Nieren. (S. Cap. 7.)
- Stewart, Francis Hugh**, On the Nephridium of *Nephtys coeca* FABR. 2 Taf. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7, Vol. 5, No. 26, S. 161—164.
- Wiesel, Josef**, Ueber accessorische Nebennieren am Nebenhoden beim Menschen und über Compensationshypertrophie dieser Organe bei der Ratte. 1 Taf. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl., Bd. 108, Abth. 3, S. 257—280.

b) Geschlechtsorgane.

- Bordas, L.**, Considérations générales sur les organes reproducteurs mâles de Coléoptères à testicules composés et disposés en grappes. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 129, No. 26, 1899, S. 1268—1271.
- *Braquehay, J.**, et **Wiehn, G.**, En quel point le rebord hépatique coupe-t-il, sur le vivant, le rebord costal gauche? Bull. de l'Hôpital civil français de Tunis, Septembre 1899.
- Camus, L.**, et **Gley, E.**, Rôle des glandes accessoires de l'appareil génital mâle dans la reproduction. Bull. du Mus. d'Hist. nat. de Paris, 1899, No. 5, S. 253—256.
- Cleland**, Duplicity of Cervix uteri in *Trichecus* and *Otaria*. 1 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. 159—162.
- Cohn, Theodor**, Zur Kenntniß des Spermas. Die krystallinischen Bildungen des männlichen Genitaltractus. (S. Cap. 5.)
- Cutore, Gaetano**, Ancora „sopra un caso di epispadia in un neonato“. Nota anatomo-teratologica. 1 Taf. Atti d. Accad. Gioenia di Sc. nat. in Catania, Vol. 13, Ser. 4, Memoria 7. (8 S.)
- Franqué, Otto von**, Untersuchungen und Erörterungen zur Cervixfrage. 1 Taf. Festschr. z. Feier ihres fünfzigjähr. Bestehens herg. v. d. Physik.-med. Ges. Würzburg 1899, S. 53—69.
- Gardini, P. L.**, Gravidanza in una donna con utero biloculare e vagina duplice. Ann. di Ostetr. e Ginecol., Anno 21, No. 9, S. 705—722.

- Guyer, Mich. F.**, Ovarian Structure in an Abnormal Pigeon. *Science*, N. Ser. Vol. 9, No. 234, S. 876—877.
- Hahn, W.**, Ueber einen Fall von Vagina duplex. *Diss. Leipzig*, 1899. (27 S.) 8°.
- Knauer, Emil**, Ueber Ovarientransplantation. *Wiener klin. Wochenschr.*, Jahrg. 12, 1899, No. 49.
- Loyez, Marie**, Sur la constitution du follicule ovarien des Reptiles. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, T. 130, No. 1, S. 48—50.
- Rizzo, A.**, Sul numero e sulla distribuzione dei pori nel guscio dell' ovo di gallina. 3 Fig. *Ric. f. nel Laborat. di Anat. norm. d. R. Univ. di Roma ed in altri Laborat. biol.*, Vol. 7, Fasc. 2, 1899, S. 171—177.
- Schaap, P. C. D.**, De Glandulae genitales accessoriae van het Konijn voor en na Castratie en Resectie de Vasa deferentia. 3 Taf. *Utrecht*. (80 S.) Gr. 8°.
- ***Tarnani, J.**, Anomalie der Genitalorgane einer *Rana esculenta*. *Mém. Institut. Agron. et Forest. N.-Alexandria*, Vol. 11, No. 2, 1898. (7 S.) (Russ. m. deutsch. Résumé.) Auszug: v. **ADELUNG**, *Zool. Centralbl.*, Jahrg. 6, No. 23, S. 842—843.
- Vassmer, W.**, Ueber einen Fall von Persistenz der GARTNER'schen Gänge im Uterus und Scheide mit cystischer Erweiterung des in der linken Vaginalwand verlaufenden Abschnittes des GARTNER'schen Ganges. 2 Taf. *Arch. f. Gynäkol.*, Bd. 60, H. 1, S. 1—80.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

- Agostini, C.**, Il peso specifico della sostanza bianca e della grigia nelle varie regioni del cervello degli alienati. *Riv. sperim. di Freniatria*, Vol. 25, Fasc. 2, S. 257—282.
- Barbacci, Ottone**, Die Nervenzellen in ihren anatomischen, physiologischen und pathologischen Beziehungen nach den neuesten Untersuchungen. (S. Cap. 5.)
- Bentivegna, A.**, Le alterazioni degli elementi nervosi nelle occlusioni sperimentali dello intestino. (S. Cap. 5.)
- Dale, H. H.**, On some Numerical Comparaisons of the Centripetal and Centrifugal Medullated Nerve-Fibres Arising in the Spinal Ganglia of the Mammal. 1 Taf. *Journ. of Physiol.*, Vol. 25, No. 3, S. 196—206.
- Economo, Const. J.**, Zur Entwicklung der Vogelhypophyse. 4 Taf. *Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl., Abth. 3*, Bd. 108, S. 281—297.
- Fragno, O.**, Kann die Nervenzelle als Einheit im embryologischen Sinne gelten? (S. Cap. 5.)
- Fritz, F.**, Ueber die Struktur des Chiasma nervorum opticorum bei Amphibien. *Diss. Zürich* 1899. (72 S.) 8°.
- Gaskell, W. H.**, On the Meaning of the Cranial Nerves. 18 Fig. *Brain*, Vol. 22, Part 87, S. 329—372.
- Guerrini, G.**, Sugli elementi elastici del tessuto connettivo dei nervi. (S. Cap. 5.)
- Gurwitsch, Alexander**, Die Histogenese der SCHWANN'schen Scheide. (S. Cap. 5.)

- Herrick, C. Judson**, The Cranial and First Spinal Nerves of Menidia: A Contribution upon the Nerve Components of the Bony Fishes. 7 Taf. Journ. Comp. Neurol., Vol. 9, No. 3/4, 1899, S. 153—455.
- Herrick, C. J.**, The Peripheral Nervous System of the Bony Fishes. Bull. U. St. Fish Comm. 1898, 1899, S. 315—320.
- Joyce, Robert Dwyer**, The Topography of the Facial Nerve in its Relation to Mastoid Operations. 4 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. 248—255.
- Israel, O.**, Mangel der Gehirnhemisphären bei Neugeborenem. Verhandl. d. Berliner med. Ges. a. d. Geschäftsjahr 1899, Bd. 30, S. 247.
- Koelliker, A.**, Neue Beobachtungen zur Anatomie des Chiasma opticum. 15 Fig. Festschr. z. Feier ihres fünfzigjähr. Bestehens hrsg. v. d. Physik.-med. Ges. Würzburg 1899, S. 113—128.
- Kolster, Rud.**, Ueber das Vorkommen von Centalkörpern in den Nervenzellen von *Cottus scorpius*. (S. Cap. 5.)
- Kolster, Rud.**, Studier öfver protoplasmastrukturer i spinalgangliceller. (S. Cap. 5.)
- Leggiardi-Laura, C.**, Duplicità della scissura di **ROLANDO** nei criminali. Arch. Psich., Sc. penali ed Antropol. crimin., Vol. 20, (Ser. 2, Vol. 4), Fasc. 4, S. 421.
- Metcalf, Maynard M.**, Some Relations between Nervous Tissue and Glandular Tissue in the Tunicata. 5 Fig. Biol. Bull. Boston, Vol. 1, No. 1, S. 1—6.
- Mingazzini, P.**, Anomalie dell' estremità superiore del midollo spinale nell'embrione di pollo. 1 Taf. Boll. Accad. med. di Roma, Anno 25, 1898/99, Fasc. 6. (12 S.)
- Pichler, A.**, Zur Lehre von der Sehnervenkreuzung im Chiasma des Menschen. 2 Taf. Zeitschr. f. Heilk., Bd. 21 (N. F. Bd. 1), Jahrg. 1900, Abth. f. pathol. Anat. u. verw. Discipl., H. 1, S. 12—30.
- Punnett, R. C.**, On the Formation of the Pelvic Plexus, with especial Reference to the Nervus Collector, in the Genus *Mustelus*. (Abstr.) Proc. R. Soc., Vol. 65, No. 422, S. 445—446.
- Punnett, R. C.**, On the Formation of the Pelvic Plexus, with especial Reference to the Nervus Collector, in the Genus *Mustelus*. Zool. Anz., Bd. 23, No. 605, S. 14—15.
- Sargent, Porter E.**, **REISSNER's** Fibre in the Canalis Centralis of Vertebrates. 3 Taf. u. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 2/3, S. 33—44.
- Scott, F. H.**, The Structure, Micro-Chemistry and Development of Nerve Cells, with Special Reference to their Nuclein Compounds. (S. Cap. 5.)
- Smidt, H.**, Ueber die Darstellung der Begleit- und Gliazellen im Nervensystem von *Helix* mit der **GOLGI-Methode**. (S. Cap. 3.)
- Spiller, William G.**, A Contribution to the Study of the Pyramidal Tract in the Central Nervous System of Man. 1 Taf. u. 2 Fig. Brain, Part 88, Vol. 22, 1899, S. 563—574.
- Viola, G.**, La nevrosi della crescita e la deficienza di sviluppo del midollo spinale: studi anatomici e clinici. Atti R. Istit. Veneto di Sc., Lett. ed Arti, T. 58 (Ser. 8, T. 1), Disp. 1, 1898/99, S. 125—128.
- Wallenberg, Adolf**, Ueber centrale Endstätten des Nervus octavus der Taube. 14 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 4/5, S. 102—108.

b) Sinnesorgane.

- Fischer, Eugen**, Beitrag zur Kenntniß der Nasenhöhle und des Thränen-
nasenganges der Amphisbaeniden. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u.
Entwicklungsgesch., Bd. 55, H. 3, S. 441—478.
- Greene, Charles Wilson**, The Phosphorescent Organs in the Toadfish,
Porichthys Notatus GIRARD. 3 Taf. Journ. of Morphol., Vol. 15, No. 3,
S. 667—696.
- Karutz**, Ein Beitrag zur Anthropologie des Ohres. Arch. f. Anthropol.,
Bd. 26, Vierteljahrsh. 3, 1900, S. 733—746.
- Kingsley, J. S.**, and **Ruddich, W. H.**, The Ossicula Auditus of the
Mammalia. (Abstr.) Science, N. S. Vol. 9, No. 218, S. 316.
- Ritter, C.**, Ueber den Ringwulst der Vogellinse. 1 Taf. u. 2 Fig. Arch.
f. Augenheilk., Bd. 40, H. 4, S. 370—387.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Aichel, Otto**, Vorläufige Mitteilung über die Nebennierenentwicklung
der Säuger und die Entstehung der „accessorischen Nebennieren“ des
Menschen. (S. Cap. 10a.)
- Aschoff, L.**, Regeneration und Hypertrophie. Ergebn. d. Allg. Pathol. u.
Pathol. Anat. d. Menschen u. d. Tiere, Jahrg. 5, 1898, Wiesbaden 1900,
S. 22—72.
- Bordage, Edmond**, On the Absence of Regeneration in the Posterior
Limbs of the Orthoptera saltatorio and its probable Causes. Ann. Mag.
Nat. Hist., Ser. 7, Vol. 5, No. 26, S. 234—236.
- Bordage, Edmond**, Regeneration of the Tarsus and of the Two Anterior
Pairs of Limbs in the Orthoptera saltatoria. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7,
Vol. 5, No. 26, S. 237—239.
- Carazzi, Dav.**, L'embriologia dell' *Aplysia limacina* L. fino alla formazione
delle strisce mesodermiche. Le prime fasi dello sviluppo del Pneumo-
dermon mediterraneum VAN BEN. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 4/5,
S. 77—102.
- ***Coe, W. R.**, On the Development of the Pilidium of certain Nemerteans.
8 Taf. Trans. Connecticut Acad. Arts and Sc., Vol. 10, P. 1, New Haven.
- Falk, E.**, Zur Entwicklung des knöchernen Beckens. (S. Cap. 6a.)
- Gathy, Edmond**, Contribution à l'étude du développement de l'œuf et de
la fécondation chez les Annélides. 4 Taf. La Cellule, T. 17, Fasc. 1,
S. 1—62.
- Gill, Theodor**, Larval Stage of the Eel. Science, N. S. Vol. 9, No. 232,
S. 820.
- Groschuff, K.**, Ueber das Vorkommen eines Thymussegmentes der vierten
Kiementasche beim Menschen. 5 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 8/9,
S. 161—170.
- Hagen, Walter**, Die Bildung des Knorpelskelets beim menschlichen
Embryo. (S. Cap. 6a.)
- Hammar, J. Aug.**, Ist die Verbindung zwischen den Blastomeren wirklich
protoplasmatisch und primär? 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Ent-
wicklungsgesch., Bd. 55, H. 3, S. 313—336.
- ***Hargitt, C. W.**, Experimental studies upon Hydromedusae. Biol. Bull.
Boston, Vol. 1, No. 1.

- *Harrison, R. G., Growth and Regeneration of the Tail of the Frog Larva. Bull. Johns Hopkins Hospital, No. 103, Vol. 10, 1899, S. 173.
- Havet, J., Structure du système nerveux des Annélides. 7 Taf. La Cellule, T. 17, Fasc. 1, S. 65—138.
- Herbst, Carl, Ueber das Auseinandergehen von Furchungs- und Gewebzellen in kalkfreiem Medium. 2 Taf. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 9, H. 3, S. 424—463.
- Hofmeier, M., Placenta praevia in der Tube. 1 Taf. Festschr. z. Feier ihres fünfzigjähr. Bestehens hrsg. v. d. Physik.-med. Ges. Würzburg 1899, S. 105—110.
- Ingianni, Giuseppe, Ueber die Regeneration der männlichen Harnröhre. (S. Cap. 10a.)
- Kishinouye, K., On the Nauplius stage of *Penaeus*. 3 Fig. Zool. Anz., Bd. 23, No. 607, S. 73—75.
- Lambertz, Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüsts während des fötalen Lebens, dargestellt an RÖNTGEN-Bildern. (S. Cap. 6a.)
- Levi, Giuseppe, Beitrag zum Studium der Entwicklung des knorpeligen Primordialeraniums des Menschen. (S. Cap. 6a.)
- *Loeb, Jac., On the Nature of the Process of Fertilisation and the artificial Production of normal Larvae (Plutei) from the unfertilised Egg of the Sea-Urchin (*Arbacia*). American Journ. Physiol., Vol. 3, S. 135—138.
- Loyez, Marie, Sur la constitution du follicule ovarien des Reptiles. (S. Cap. 10b.)
- Meisenheimer, J., Entwicklungsgeschichte von *Dreissenia polymorpha* PALL. 1. Th. Bis zur Ausbildung der jungen Trochophoralarve. 1 Taf. Habilitationsschrift. Marburg 1899. (42 S.) 8°.
- Morgan, T. H., Further Experiments on the Regeneration of the Appendages of the Hermit-Crab. 19 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 1, S. 1—9.
- *Morgan T. H. Regeneration of Tissue composed of parts of two species. Biol. Bull. Boston, Vol. 1, No. 1.
- Morgan, T. H., Regeneration in the Hydromedusa, *Gonionemus vertens*. 12 Fig. The American Natural., Vol. 33, No. 396, S. 939—951.
- Nordgaard, O., Entwicklungsversuche mit Lachseiern im Salzwasser. Allg. Fischerei-Zeit., Jahrg. 24, No. 17, S. 299—300.
- *Gedaschenko, D. D., Die Embryonalentwicklung und Metamorphose von *Lernaea branchialis* L. 6 Taf. Arb. a. d. Laborat. d. zoot. Cab. d. K. Univ. St. Petersburg, No. 7, 1898. (107 S.) (Russ. m. deutsch. Auszug.)
- Piper, H., Ein menschlicher Embryo von 6,8 mm Nackenlinie. 2 Taf. u. 11 Fig. Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1900, Anat. Abth., H. 1/2, S. 95—132.
- Ponfick, Wilh., Zur Anatomie der Placenta praevia. 8 Fig. Arch. f. Gynäkol., Bd. 60, H. 1, S. 147—175.
- Rabaud, Étienne, Blastoderms de poule sans embryon (Anidiens). 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 7, Fasc. 5, S. 231—241.
- Railliet, Évolution sans hétérogonie d'un Angiostome de la Couleuvre à collier. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 129, No. 26, 1899, S. 1271—1273.
- Reiss, W., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Epidermis in der Frühperiode des Fötallebens mit besonderer Berücksichtigung der MALPIGHI'schen Scheide. (S. Cap. 8.)

- Ritter, W. E.**, On the reproductive habits and development of the Californian Land Salamander *Autodax*. *Science*, N. S. Vol. 9, March 3, S. 34—312.
- Rizzo, A.**, Sul numero e sulla distribuzione dei pori nel guscio dell' ovo di gallina. (S. Cap. 10b.)
- Romiti, Guglielmo**, Sull' anatomia dell' utero gravido. 1 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 10, 1899, No. 12, S. 286—296.
- Roux, W.**, Bemerkungen zu O. SCHULTZE's Arbeit über die Nothwendigkeit der „freien Entwicklung“ des Embryo sowie der „normalen Gravitationswirkung“ zur Entwicklung. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 9, H. 3, S. 479.
- Roux, W.**, Berichtigungen zu O. SCHULTZE's Arbeit: Ueber das erste Auftreten der bilateralen Symmetrie im Verlaufe der Entwicklung. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 9, H. 3, S. 494—499.
- Saltykow, S.**, Ueber Transplantation zusammengesetzter Theile. 3 Taf. *Arch. f. Entwicklungsmech. d. Organ.*, Bd. 9, H. 3, S. 329—409.
- Schatz, Friedrich**, Die Gefäßverbindungen der Placentakreisläufe eineiiger Zwillinge, ihre Entwicklung und ihre Folgen. III. Die Acardii und ihre Verwandten. 7 Taf. *Arch. f. Gynäkol.*, Bd. 60, H. 1, S. 81—146.
- Sobotta, J.**, Ueber die Bedeutung der mitotischen Figuren in den Eierstockseiern der Säugetiere. (S. Cap. 5.)
- Zimmerl, U.**, Contributo alla conoscenza dell' ontogenesi dello stomaco dei ruminanti (Organogenesi). (S. Cap. 9b.)

13. Mißbildungen.

- Anthony, R.**, Étude sur la polydactylie chez les Gallinacés (Poulet domestique). (S. Cap. 6a.)
- Cutore, Gaetano**, Ancora „sopra un caso di epispadia i un neonato“. (S. Cap. 10b.)
- Danziger, Fritz**, Die Mißbildungen des Gaumens und ihr Zusammenhang mit Nase, Auge und Ohr. (S. Cap. 6a.)
- Hahn, W.**, Ueber einen Fall von Vagina duplex. (S. Cap. 10b.)
- Hanseman, David**, Die Mißbildungen des Rachens und des Nasenrachenraumes. (S. Cap. 9b.)
- Harman, N. Bishop**, Two Abnormally-Shaped Livers. (S. Cap. 9b.)
- Israel, O.**, Mangel der Gehirnhemisphären bei Neugeborenem. (S. Cap. 11a.)
- Joachimsthal, Geo.**, Die angeborenen Verbildungen der oberen Extremitäten. (S. Cap. 6a.)
- Küss, G.-Édouard**, Notes d'anatomie. Contribution à l'étude des anomalies musculaires de la région antérieure de l'avant-bras: Le long adducteur du petit doigt chez l'homme. — Lobe aberrant de la glande hépatique chez l'homme. — Quelques inexactitudes de la terminologie vertébrale: Coccyx, dernières vertèbres dorsales et vertèbres lombaires, — spina-bifida antérieur et postérieur. (S. Cap. 6a.)
- Rieder, H.**, Ueber gleichzeitiges Vorkommen von Brachy- und Hyperphalangie an der Hand. (S. Cap. 6a.)
- Schatz, Friedrich**, Die Gefäßverbindungen der Placentakreisläufe eineiiger Zwillinge, ihre Entwicklung und ihre Folgen. (S. Cap. 12.)
- Tarnani, J.**, Anomalie der Genitalorgane einer *Rana esculenta*. (S. Cap. 10b.)

14. Physische Anthropologie.

- Blin et Simon, Sur un campylogramme craniens. 1 Fig. Compt. Rend. Acad. Sc. Paris, T. 129, 1899, No. 26, S. 1288—1289.
- Duckworth, W. L. H., Notes on the Anthropological Collection in the Museum of Human Anatomy, Cambridge. 1 Taf. u. 6 Fig. (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland, July 1899.) Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. XXXIV—XLV.
- Duckworth, W. L. H., Note on a Skull from Syria. (S. Cap. 6a.)
- Folmer, H. C., Die ersten Bewohner der Nordseeküste in anthropologischer Hinsicht, verglichen mit den gleichzeitig lebenden Germanen in Mitteldeutschland. Arch. f. Anthropol., Bd. 26, Vierteljahrsh. 3, S. 747—763.
- Schliz, Messungen und Untersuchungen an Schulkindern. Vortrag. Versammlung d. Deutsch. u. Wiener Anthropol. Ges. Lindau 1899. Corresp.-Bl. d. deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 30, No. 9, S. 102—103.
- Soularue, G. M., Recherches sur les dimensions des Os et les proportions squelettiques de l'homme dans les différentes races. (S. Cap. 6a.)
- Turner, Wm., An Australian Skull with three Supernumerary Upper Molar Teeth. (S. Cap. 6a.)
- Vram, H., Untersuchung der in Aquileja gefundenen Schädel. (S. Cap. 6a.)

15. Wirbeltiere.

- Benham, W. Blaxland, The Skull of Hatteria (Sphenodon). (S. Cap. 6a.)
- Broom, R., On the Development of Morphology of the Marsupial-Girdle. (S. Cap. 6a.)
- Fridolin, Julius, Südseeschädel. (S. Cap. 6a.)
- Hill, John P., Contributions to the Morphology and Development of the female Urogenital Organs in the Marsupialia. 1. On the female Urogenital Organs of Perameles, with an Account of the Phenomena of Parturition. (S. Cap. 10.)
- Hochstetter, F., Ueber die Schlagadern des Darmkanals der Saurier. (S. Cap. 7.)
- Karutz, Ein Beitrag zur Anthropologie des Ohres. (S. Cap. 11b.)
- Lucas, F. A., The Nomenclature of the Hyoid in Birds. (S. Cap. 6a.)
- Madarász, J. von, Die Pneumaticität der Vögel und ihre Rolle beim Ziehen. (S. Cap. 9a.)
- Reibisch, Johannes, Ueber die Eizahl bei Pleuronectes platessa und die Altersbestimmung dieser Form aus den Otholithen. 1 Taf. Wiss. Meeresuntersuch. deutsch. Meere, N. F. Bd. 4, S. 231—249.
- Siebenrock, Friedrich, Ueber den Kehlkopf und die Luftröhre der Schildkröten. (S. Cap. 9a.)
- Stickler, Ludwig, Ueber den mikroskopischen Bau der Faltenzähne von Eryops megacephalus COPE. (S. Cap. 6a.)

Abgeschlossen am 14. März 1900.

Litteratur 1900 (1899)¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Aubert, E., Histoire naturelle des Etres vivants. T. 1: Cours d'anatomie et physiologie animales et végétales. M. Fig. Edit. 3. (564 S.) T. 2, 1: Reproduction chez les Animaux; embryogénie des Métazoaires. 110 Fig. Edit. 2 (787 S.). T. 2, 2: Classifications. Edit. 2. 946 Fig. (830 S.) Paris, 1899. 8^o.

Barker, L. F., The Nervous System and its Constituent Neurones, designed for the Use of Practitioners of Medicine and of Students of Medicine and Psychology. 676 Fig. u. 2 col. Taf. New York, Appleton & Co., 1899. (XXXII, 1122 S.) 8^o.

Graefe, Alfred, u. Saemisch, Theodor, Handbuch der gesammten Augenheilkunde, unter Mitwirkung von BEER, BERNHEIMER . . . Hrsg. von TH. SAEMISCH. Aufl. 2, Lief. 15—17. [NUSSBAUM, Entwicklungsgeschichte des menschlichen Auges. (Schluß.) — BERNHEIMER, Die Wurzelgebiete der Augennerven, ihre Verbindungen und ihr Anschluß an die Gehirnrinde. — SCHULTZE, Mikroskopische Anatomie der Linse und des Strahlenbändchens. — GREEFF, Mikroskopische Anatomie des Sehnerven und der Netzhaut.]

Hanausek, T. F., Lehrbuch der technischen Mikroskopie. (In 3 Lief.) Lief. 1. 101 Fig. (160 S.) Stuttgart, F. Enke. Gr. 8^o.

***Kingsley, J. S.**, Text-Book of Vertebrate Zoölogy. New York, Henry Holt & Co., 1899.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archives d'Anatomie microscopique. Publ. par E. G. BALBIANI, L. RANVIER et L. F. HENNEGUY. T. 3, F. 2/3. 10 Taf. Paris.

Inhalt: PRENANT, Notes cytologiques. — RANVIER, Des clasmatozystes. — SUCHARD, Des vaisseaux sanguins et lymphatiques. — CAULLERY et MESNIL, Sur un mode particulier de division nucléaire chez les grégaires. — JOLLY, Recherches sur la division indirecte des cellules lymphatiques granuleuses de la moelle des os. — HENRY, Étude histologique de la fonction sécrétoire de l'épididyme chez les vertébrés supérieurs.

1) Wo keine Jahreszahl angegeben ist, bedeutet dies die des laufenden Jahres, also jetzt 1900. — Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. v. RUDOLF VIRCHOW. Bd. 159 (Folge 15 Bd. 9), H. 3. 4 Taf. u. 4 Fig. Berlin.

Inhalt (sow. anat.): TÖRÖK, Ueber ein neueres Verfahren bei Schädelcapacitätsmessungen, sowie über eine methodische Untersuchung der Fehler bei Volumens- und Gewichts-Bestimmungen des Füllmaterials. (Schluß.)

Cinquantenaire de la Société de Biologie. Volume jubilaire publié par la Société. 4 Portr. u. Fig. Paris, Masson & Cie., 1899. (740 S.) Gr. 8°.

Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von FR. MERKEL und R. BONNET. Abteilg. 1. Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 42/43 (Bd. 13, H. 2/3). 10 Taf. u. 85 Fig. Wiesbaden.

Inhalt: BAUM, Beiträge zur Kenntnis der Muskelspindeln. — LINSE, Ueber den Bau und die Entwicklung des elastischen Gewebes in der Lunge. — REUTER, Ueber die Entwicklung der Darmspirale bei Alytes obstetricans. — CHORON-SHITZKY, Die Entstehung der Milz, Leber, Gallenblase, Bauchspeicheldrüse und des Pfortadersystems bei den Wirbeltieren.

Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 36, No. 1. 3 Taf. u. Fig. Paris.

Inhalt: GÉRARD, Le canal artériel. — GARNIER, Contribution à l'étude de la structure et du fonctionnement des cellules glandulaires séreuses. — FÉRÉ, Un arrêt de développement de la zone opaque du blastoderme du poulet. — SACQUÉPÉE, Urètre double et urètre bifide chez l'homme. — ANTHONY et SALMON, Sur un cas de schistomélie chez un jeune poulet. Monstre double lambdaïde.

Internationale Monatsschrift für Anatomie und Physiologie. Hrsg. v. E. A. SCHÄFER, L. TESTUT u. FR. KOPSCH. Bd. 17, H. 1/2. 2 Taf. Leipzig.

Inhalt: KOPSCH, Ueber das Verhältnis der embryonalen Axen zu den drei ersten Furchungsebenen beim Frosch. — BERTACCHINI, Morfogenesi e Teratogenesi negli Anfibi anuri. Ser. III. — v. LENHOSSÉK, Prof. Dr. VICTOR v. MIHALKOVICS.

Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie. Hrsg. v. G. SCHWALBE. Bd. 2, H. 1. 6 Taf. Stuttgart.

Inhalt: MALL, The Architecture and Blood-Vessels of the Dog's Spleen. — KOHLBRUGGE, Mittheilungen über die Länge und Schwere einiger Organe bei Primaten. — FÜRST, Ein Fall von verkürzten und zweigliedrigen Fingern, begleitet von Brustmuskeldefecten und anderen Mißbildungen. — PFITZNER, Beiträge zur Kenntniß des menschlichen Extremitätenskelets. — BOCHENEK, Kritisches über die neuen Capacitätsbestimmungsmethoden. — RETZIUS, Ueber die Aufrichtung des fötal retrovertirten Kopfes der Tibia beim Menschen.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. v. WILH. JUL. BEHRENS. Bd. 16, H. 4. 3 Fig. Braunschweig.

Inhalt: SCHÄFFER, Eine Zuschneidevorrichtung für Paraffinblöcke. — SCHÄFFER, Eine einfache Vorrichtung zum raschen Entwässern histologischer Objecte. — SSOBOLEW, Zur Technik der Safraninfärbung. — WOLFF, Ueber Celloidin-einbettung und Färbung von Tuberkelbacillen in Celloidinschnitten. — KATZ, Ein eigenthümlicher Fall von Bewegung mikroskopisch kleiner Objecte, hervorgerufen durch Diffusionserscheinungen.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Albers-Schönberg**, Zur Technik (RÖNTGEN-Strahlen). 8 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. RÖNTGEN-Strahlen, Bd. 3, H. 1, S. 30—34.
- ***Brinckerhoff, W. R.**, A non-vibratory bench for photo-micrography. Journ. Boston Soc. of med. Sc., Vol. 3, 1899, S. 257.
- Bogue, E. E.**, An adjustable dissecting microscope. Journ. appl. Microsc., Vol. 2, 1899, No. 10, S. 558.
- Chamot, E. M.**, A microscope for micro-chemical analysis. Journ. appl. Microsc., Vol. 2, 1899, No. 9, S. 502.
- Drew, Gilman A.**, A Modification of PATTEN's Method of Imbedding Small Objects for Sectioning in Definite Planes. 4 Fig. Zool. Anz., Bd. 23, No. 611, S. 170—174.
- ***Gebhardt, W.**, Die mikrographische Aufnahme gefärbter Präparate. Internat. fotogr. Monatsschr. f. Med., 1899.
- Hanausek, T. F.**, Lehrbuch der technischen Mikroskopie. (S. Cap. 1.)
- ***Hodenpyl, Eugene**, A modification of CULLEN's method of preparing fresh sections for microscopic work. Proc. New York pathol. Soc., 1899, S. 83.
- Katz, J.**, Ein eigenthümlicher Fall von Bewegung mikroskopisch kleiner Objecte, hervorgerufen durch Diffusionserscheinungen. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn., Bd. 16, H. 4, S. 431—433.
- McFarland, F. M.**, Histological fixation by injection. Journ. appl. Microsc., Vol. 2, 1899, No. 10, S. 541.
- Melnikow-Raswedenko**, Ueber die sogenannte KAISERLING'sche Methode, anatomische Präparate herzustellen. Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat., Bd. 11, No. 5, S. 151—152.
- ***Myers, D. B.**, Picro-carmin and alum-carmin as counter stains. Microsc. Bull., 1899, S. 28.
- ***Ohlmacher, A. P.**, A modified fixing fluid for general histological and neuro-histological purposes. (Bull. Ohio Hosp. of Epileptics.) Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psych., No. 115, 1899, S. 479.
- Ramsey, E.**, A modification of VAN GEHUCHTEN's methylen blue method. Journ. appl. Microsc., Vol. 2, 1899, No. 8, S. 465.
- Ryther, L. E.**, A test of focal depth. Journ. appl. Microsc., Vol. 2, 1899, No 9, S 497.
- Schaffer, Josef**, Eine Zuschneidevorrichtung für Paraffinblöcke. 2 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn., Bd. 16, H. 4, S. 417—421.
- Schaffer, Josef**, Eine einfache Vorrichtung zum raschen Entwässern histologischer Objecte. 1 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn., Bd. 16, H. 4, S. 422—425.
- Schaffer, J. H.**, A good killing fluid. Journ. appl. Microsc., Vol. 2, 1899, No. 8, S. 465.
- Ssobolew, L. W.**, Zur Technik der Safraninfärbung. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn., Bd. 16, H. 4, S. 425—426.
- Sjögren, T.**, Zur Technik der Zahnröntgenographie. 1 Taf. Fortschr. a. d. Geb. d. RÖNTGEN-Strahlen, Bd. 3, H. 1, S. 15—16.

- Strehl, K.**, Theorie des Mikroskopes. (Fortsetzung: Das Pleurosigmabild.) Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Jahrg. 19, 1899, S. 325—335.
- ***Walmsley, W. H.**, Photo-micrography of opaque objects. Microsc. Bull., 1899, S. 45.
- Wildt, A.**, Ein Beitrag zur Technik. (RÖNTGEN-Strahlen.) Fortschr. a. d. Geb. d. RÖNTGEN-Strahlen, Bd. 3, H. 1, S. 17—18.
- Winton, A. L.**, A convenient micro-polariscope for food examination. Journ. appl. Microsc., Vol. 2, 1899, No. 10, S. 550.
- ***Wright, J. H.**, Examples of the application of color screens to photo-micrography. Journ. Boston Soc. med. Sc., Vol. 3, 1899, No. 11, S. 302.
- ***Yankauer, Sidney**, A new and inextensive microtome. Proc. New York pathol. Soc., 1899, S. 6.
- Ziegler**, Einige Erfahrungen bei RÖNTGEN-Aufnahmen. Fortschr. a. d. Geb. d. RÖNTGEN-Strahlen, Bd. 3, H. 1, S. 27—29.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Bardeleben, Karl v.**, Ein Ueberblick über das letzte Vierteljahrhundert der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 3 Fig. Deutsche med. Wochenschr., Jg. 26, No. 1, S. 14—18.
- Conn, H. W.**, Story of Life's Mechanism. Review of conclusions of modern biology in regard to mechanism which controls phenomena of living activity. 50 Fig. London. (220 S.) 8°.
- Delage, Yves**, Sur l'interprétation de la fécondation mérogonique et sur une théorie nouvelle de la fécondation normale. Arch. de Zool. expér. et génér., Sér. 3, T. 7, Année 1899, No. 4, S. 511—527.
- Drew, Gilman A.**, Locomotion in Solenomya and its Relatives. 12 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 15, S. 257—266.
- Lenhossék, M. v.**, Prof. Dr. VICTOR (GÉZA) v. MIHALKOVICS (1844—1899). Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 17, H. 1/2, S. 88—105.
- Richet, Charles**, Un caractère distinctif du règne végétal et du règne animal. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubilé, Paris 1899, S. 91—93.
- Williams, Stephen R.**, The Specific Gravity of Some Freshwater Animals in Relation to their Habits, Development, and Composition. 3 Fig. The American Natural., Vol. 34, No. 398, S. 95—108.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- ***Berg, C.**, Comunicaciones istológicas. 3. Commun. Mus. Nac. Buenos-Aires, 1899. (10 S.) 8°.
- Caulley, M.**, et **Mesnil, E.**, Sur un mode particulier de division nucléaire chez les grégaires. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 3, Fasc. 2/3, S. 146—167.
- ***Ewing, James**, Studies on ganglion cells. Proceed. New York pathol. Soc., 1899, S. 112.
- Feinberg**, Ueber den Bau der Bakterien. 5 Taf. Anat. Anz., Bd. 17, No. 12/14, S. 225—237.

- Forns**, Discurso preliminar à la presentación de una collección de doscientas preparaciones de histologia topográfica normal de laringe y tráquea, que comprende desde el borde libre de la epiglottis hasta la tráquea inclusive. El Siglo médico, Año 46, 1899, S. 785—787.
- Garnier, Charles**, Contribution à l'étude de la structure et du fonctionnement des cellules glandulaires séreuses. Du rôle de l'ergastoplasme dans la sécrétion. 3 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 36, No. 1, S. 22—98.
- Golgi, Camillo**, Sur la structure des cellules nerveuses de la moelle épinière. 1 Taf. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 507—528.
- Harper, R. A.**, Cell-Division in Sporangia and Asci. 3 Taf. Ann. of Bot., Vol. 13, 1899, No. 52, S. 467—525.
- Henneberg, B.**, Das Bindegewebe in der glatten Muskulatur und die sogenannten Intercellularbrücken. 1 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 44 (Bd. 13, H. 4), S. 301—314.
- Henry, A.**, Étude histologique de la fonction sécrétoire de l'épididyme chez les vertébrés supérieurs. 3 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 3, Fasc. 2/3, S. 229—292.
- Holmgren, Emil**, Einige Worte in Veranlassung der von Prof. ADAMKIEWICZ veröffentlichten letzten Mitteilung. Anat. Anz., Bd. 17, No. 15, S. 267—270. (Betr. Histologie der Ganglienzellen.)
- Jolly, J.**, Recherches sur la division indirecte des cellules lymphatiques granuleuses de la moelle des os. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 3, Fasc. 2/3, S. 168—228.
- Koelliker, A.**, Zur Geschichte der Muskelspindeln. Anat. Anz., Bd. 17, No. 15, S. 270—271.
- Laguesse, E.**, Corpuscules paranucléaires (parasomes). filaments basaux et zymogène dans les cellules sécrétantes (pancréas, sous-maxillaire). Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 309—315.
- Léger, L., et Duboscq, O.**, Notes biologiques sur les Grillons. (2. Crystalloïdes intranucléaires). 3 Fig. Arch. de Zool. expér. et génér., Sér. 3, T. 7, Année 1899, No. 4, S. XXXV—XL.
- Linser, Paul**, Ueber den Bau und die Entwicklung des elastischen Gewebes in der Lunge. 3 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 42/43 (Bd. 13, H. 2/3), S. 307—335.
- Maire**, L'évolution nucléaire chez les Urédinées et spécialement chez l'Endophyllum. (Réunion biol. de Nancy.) Bibliogr. anat., T. 7, 1899, Fasc. 6, S. 309—310.
- Němec, Bohumil**, Neue cytologische Untersuchungen. 71 Fig. Beitr. z. wissensch. Bot. (Hrgb. Fünfstück), Bd. 4, Abt. 1, S. 37—92.
- Pick, A.**, Ueber umschriebene Wucherungen glatter Muskelfasern an den Gefäßen des Rückenmarks. 4 Fig. Neurol. Centralbl., Jg. 19, No. 5, S. 194—198.
- Plenge, H.**, Ueber die Verbindungen zwischen Geißel und Kern bei den Schwärmzellen der Mycetozoen und bei Flagellaten und über die an Metazoen aufgefundenen Beziehungen der Flimmerapparate zum Protoplasma und Kern. Verhandl. Natur.-med. Ver. Heidelberg, 1899.

- Prenant, A.**, Notes cytologiques. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 3, Fasc. 2/3, S. 101—121.
- Ranvier, L.**, Des clasmatocystes. 2 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 3, Fasc. 2/3, S. 122—139.
- Retterer, Éd.**, Histogénèse du grand épiploon; développement des globules rouges et des capillaires. 1 Taf. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 451—479.
- Sacerdotti, C.**, Sur la graisse du cartilage. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 32, Fasc. 3, S. 415—435.
- Sacerdotti, C.**, Erythrocyten und Blutplättchen. Vorläufige Mitteilung. Anat. Anz., Bd. 16, No. 12/14, S. 249—253.
- Verson, E.**, Sur la fonction de la cellule géante dans les follicules testiculaires des insectes. Arch. Ital. de Biol., T. 32, Fasc. 3, S. 326—334.
- Waldeyer**, Kittsubstanz und Grundsubstanz, Epithel und Endothel. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 531—543.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelet.

- Albert, E.**, Die Architektur des menschlichen Fersenbeines. 5 Fig. Wiener med. Presse, Jg. 41, No. 1, S. 10—17.
- Barwell, R.**, A case of congenital limb deficiency and redundancy. 1 Taf. u. 1 Fig. Transact. Pathol. Soc. London, Vol. 50, 1899, S. 319—323.
- Bochenek, A.**, Kritisches über die neuen Capacitätbestimmungs-Methoden. 7 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 2, H. 1, S. 158—175.
- Cryer, M. H.**, Anatomic Variations of the Nasal Chamber and Associated Parts. 31 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 33, 1899, S. 951—958.
- Folli, Riccardo**, Ricerche sulla morfologia della cavità glenoidea nelle razze umane. Tesi di laurea. Arch. per l'Antropol. e la Etnol., Vol. 29, Fasc. 2, S. 161—202.
- Fürst, Carl M.**, Ein Fall von verkürzten und zweigliedrigen Fingern, begleitet von Brustmuskelfeften und anderen Mißbildungen. 2 Taf. u. 1 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 2, H. 1, S. 56—76.
- Hrdlicka, Alës**, Arrangement and preservation of large collections of human bones for purposes of investigation. The American Natural., Vol. 34, No. 397, S. 9—15.
- Klaussner, Ferd.**, Ueber Mißbildungen der menschlichen Gliedmaßen und ihre Entstehungsweise. M. Fig. Wiesbaden, J. F. Bergmann. (VII, 151 S.)
- Lambertz, Josef**, Die Entwicklung des menschlichen Knochengerüsts während des fötalen Lebens dargestellt an RÖNTGEN-Bildern. M. 9 Taf. u. 20 Fig. u. 1 lithogr. Taf. = Atlas der normalen und pathologischen Anatomie (1). Fortschr. a. d. Gebiete d. RÖNTGEN-Strahlen, Ergänzungsheft 1, 1900. (81 S.) 4^o.
- Noyes, Frederick B.**, Epithelial Structures in the Peridental Membran. 16 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 33, 1899, S. 329—333.
- Osborn, Henry Fairfield**, Intercentra and Hypapophyses in the Cervical Region of Mosasaur, Lizards and Sphenodon. 4 Fig. The American Natural., Vol. 34, No. 397, S. 1—7.

- Osborn, Henry Fairfield**, The Angulated of the Limbs of Proboscidea, Dinocerata, and other Quadrupeds, in Adaption to Weight. 7 Fig. The American Natural., Vol. 34, No. 398, S. 89—94.
- Pfützner, W.**, Beiträge zur Kenntniß des menschlichen Extremitätenskelets. VIII. Die morphologischen Elemente des menschlichen Handskelets. 5 Fig. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 2, H. 1, S. 77—157.
- Regnier, Paul**, Radiographic Researches on the Topographical Relations of the Brain, the Frontal and Maxillary Sinuses, and the Venous Sinuses of the Dura Mater to the Walls of the Skull. Lancet, 1900 (Vol. 1, No. 8), No. 3991, S. 525—526.
- Reis, Otto M.**, Das Skelett der Pleuracanthiden und ihre systematischen Beziehungen. 1 Taf. Abh. Senckenberg. naturf. Ges., Bd. 20, H. 1, S. 55—156.
- Sjögren, T.**, Zur Technik der Zahnröntgographie. (S. Cap. 3.)
- Sträter**, Ein Fall von Polydaktylie des Daumens. 1 Fig. Fortschr. a. d. Geb. d. RÖNTGEN-Strahlen, Bd. 3, H. 2, S. 65,
- Török, Aurel v.**, Ueber ein neueres Verfahren bei Schädelcapacitäts-Messungen, sowie über eine methodische Untersuchung der Fehler bei Volumens- und Gewichts-Bestimmungen des Füllmaterials. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 159 (Folge 15, Bd. 9), H. 2, S. 248—288; H. 3, S. 367—447.
- Wyss, v.**, Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Skelettes von Kretinen und Kretinoiden. Fortschr. a. d. Geb. d. RÖNTGEN-Strahlen, Bd. 3, 1899, H. 1, S. 18—27; H. 2, S. 48—59.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Baum, Julius**, Beiträge zur Kenntnis der Muskelspindeln. 4 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 42/43 (Bd. 13, H. 2/3), S. 251—305.
- Gérard, G.**, Note sur une anomalie exceptionnelle du muscle omo-hyoïdien. 1 Fig. Bibliogr. anat., T. 7, 1899, Fasc. 6, S. 269—276.
- Henneberg, B.**, Das Bindegewebe in der glatten Muskulatur und die sogenannten Intercellularbrücken. (S. Cap. 5.)
- Koelliker, A.**, Zur Geschichte der Muskelspindeln. (S. Cap. 5.)
- Thompson, Peter**, The Myology of the Pelvic Floor: A Contribution to Human and Comparative Anatomy. London, Mc Corquodale and Co., 1899. (108 S.)

7. Gefäßsystem.

- Dalton, Norman**, Dextrocardia; left superior vena cava; endocarditis. Transact. Pathol. Soc. London, Vol. 50, 1899, S. 41.
- Gérard, G.**, Le canal artériel. 4 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 36, No. 1, S. 1—21.
- Retterer, Éd.**, Histogénèse du grand épiploon; développement des globules rouges et des capillaires. (S. Cap. 5.)
- Suchard, E.**, Des vaisseaux sanguins et lymphatiques. 1 Taf. Arch. d'Anat. microsc., T. 3, Fasc. 2/3, S. 140—145.
- Weber, F. P.**, Congenital Valvular Defects on the Left Side of the Heart. Saint Bartholomew's Hospital Reports, Vol. 35, S. 147—154.

8. Integument.

- Göldi, Emil A.**, Hufförmige Verbreiterungen an den Krallen von Crocodil-embryonen. Zool. Anz., Bd. 23, No. 610, S. 149—151.
- Beauregard, H.**, Origine préputiale des glandes à parfum des mammifères. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 634—635.

9. Darmsystem.

- Brooks, J. Haley**, A case of lateral transposition of the viscera. 1 Fig. Lancet, 1899, Vol. 2, No. 3979, S. 1513.
- Patten, C. J.**, The form and position of the thoracic and abdominal organs in the lemur. Dublin Quart. Journ. of Med., Vol. 108, 1899, S. 389.
- Patten, C. J.**, The form and position of the thoracic and abdominal viscera of the ruffed lemur (*Lemur varius*). 4 Taf. Transact. R. Acad. Med. in Ireland, Vol. 17, 1899, S. 652—677.
- Symington, Johnson**, A comparison of the pelvic viscera and the pelvic floor in two adult male subjects. 2 Taf. Transact. R. Acad. Med. in Ireland, Vol. 17, 1899, S. 642—651.
- Tourneux**, Les malformations congénitales de la région ano-génitale au point de vue embryologique. 26 Fig. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 603—623.
- Wiggin, Frederick Holme**, A Brief Review of our Knowledge concerning Backward Displacements of the Pelvic Organs. Lancet, 1900 (Vol. 1, No. 7), No. 3990, S. 449—451.

a) Atmungsorgane.

- Bolau, H.**, Glandula thyreoidea und Glandula thymus der Amphibien 11 Fig. Diss. Jena 1899. (57 S.) 8^o.
- ***Roorda Smit, J. A.**, Accessoire schildklieren. Nederland. Weekbl., Bd. 1, 2, 1900.
- Walsham, Hugh**, Epithelial pearls in the tonsil. 1 Taf. Transact. Pathol. Soc. London, Vol. 50, 1899, S. 65—66.

b) Verdauungsorgane.

- Berry, John M.**, On the Development of the Villi of the Human Intestine. 6 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 12/14, S. 242—249.
- Bouda, F.**, Ueber zwei Fälle von eigentümlicher angeborener Anomalie der Leberlappung. Diss. Erlangen 1899. (22 S.) 8^o.
- Browicz, T.**, Bau der intercellulären Gallengänge und ihr Verhältnis zu den Blutcapillaren. Anz. d. Akad. d. Wiss. Krakau, 1900, No. 1, S. 23—29.
- Choronshitzky, Boris**, Die Entstehung der Milz, Leber, Gallenblase, Bauchspeicheldrüse und des Pfordadersystems bei den verschiedenen Abteilungen der Wirbeltiere. 85 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 42/43 (Bd. 13, H. 2/3), S. 363—623.
- Coffey**, Distribution of the glands in the human oesophagus. Dublin Quart. Journ. of Med., Vol. 108, 1899, S. 387—388.

- Coffey**, The histology of the human vermiform appendix. Dublin Quart. Journ. of Med., Vol. 108, 1899, S. 388—389.
- Guyon, J. F.**, Note sur l'innervation motrice de quelques viscères abdominaux. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 255—257.
- ***Hodenpyl, Eugene**, A case of apparent absence of the spleen with general compensatory lymphatic hyperplasia. Proc. New York pathol. Soc., 1899, S. 185.
- Reuter, Karl**, Ueber die Entwicklung der Darmspirale bei Alytes obstetricans. 3 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, H. 42/43 (Bd. 13, H. 2/3), S. 337—361.
- Rina Monti, C.**, Sur la fine structure de l'estomac des gastéropodes terrestres. Arch. Ital. de Biol., T. 32, Fasc. 3, 1899, S. 357—369.
- ***Sluiter, C. R.**, (Ueber den Magen von Hippopotamus amphibius.) Tijdschr. Nederland. Dierk. Vereen., Ser. 2, D. 6, Afl. 2, Versl. 29.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

- Szakáll, J.**, Ueber den Bau des Urogenitalsystems der Krokodile. Diss. Gießen 1899. (51 S.) 8°.
- Tourneux**, Les malformations congénitales de la région ano-génitale au point de vue embryologique. (S. Cap. 9.)

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

- Mall, Franklin P.**, The Architecture and Blood-Vessels of the Dog's Spleen. 4 Taf. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 2, H. 1, S. 1—42.
- Petit, Auguste**, Modifications structurales des glandes surrénales développées chez des nouveau-nés sous l'influence des maladies de la mère. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 561—563.
- Sacquépée, E.**, Uretère double et uretère bifide chez l'homme. (Étude embryogénique.) 4 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 36, No. 1, S. 103.
- Wiesel, J.**, Ueber accessorische Nebennieren am Nebenhoden beim Menschen und über Compensations-Hypertrophie dieser Organe bei der Ratte. 1 Taf. Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Cl., Bd. 108, Abt. 3, H. 4/7, S. 257—280.

b) Geschlechtsorgane.

- Bouin, P.**, Origine des corps jaunes chez *Rana temporaria* L. 3 Fig. Bibliogr. anat., T. 7, 1899, Fasc. 6, S. 301—308.
- Kehrer, Erwin**, Das Nebenhorn des doppelten Uterus. Dargestellt im Anschluß an 82 Fälle von Gravidität und 12 Fälle von Hämatometra. 2 Taf. u. 3 Fig. Heidelberg, Carl Winter's Universitätsbuchh. (159 S.) 8°.
- Knauer, Emil**, Die Ovarientransplantation. 3 Taf. Arch. f. Gynäkol., Bd. 60, H. 2, S. 322—376.
- Montgomery, Thomas H.**, Note on the Genital Organs in *Zaitha*. 2 Fig. The American Natural., Vol. 34, No. 398, S. 119—121.

- Neugebauer, François S.**, Une nouvelle série de vingt-neuf observations d'erreur de sexe. 26 Fig. Rev. de Gynécol. et de Chir. abdom., Année 4, No. 1, S. 133—174.
- Paladino, G.**, Sur la genèse des espaces intervilleux du placenta humain et de leur premier contenu, comparativement à la même partie chez quelques mammifères. 1 Taf. Arch. Ital. de Biol., T. 32, 1899, Fasc. 3, S. 395—405.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

- Barker, L. F.**, The Nervous System and its Constituent Neurons, designed for the Use of Practitioners of Medicine and of Students of Medicine and Psychology. (S. Cap. 1.)
- Campbell, A. W.**, The pineal gland; its normal structure; some general remarks on its pathology; a case of syphilitic enlargement. 5 Fig. Transact. Pathol. Soc. London, Vol. 50, 1899, S. 15—18.
- Dixon, A. F.**, The sensory distribution of the facial nerve in man. 4 Fig. Transact. R. Acad. of Med. in Ireland, Vol. 17, 1899, S. 613—642.
- Economio, Const.**, Zur Entwicklung der Vogelhypophyse. 4 Taf. Sitz.-Ber. K. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Cl., Bd. 108, Abth. 3, H. 4/7, S. 281—297. (Wiederholt.)
- Edinger, Ludwig**, Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns. 4. Neue Studien über das Zwischenhirn der Reptilien. 3 Taf. Abh. Senckenberg. naturf. Ges., Bd. 20, H. 2, S. 161—167.
- Ewing, James**, Studies on ganglion cells. (S. Cap. 5.)
- François-Franck, Ch.-A.**, Anatomie et physiologie du nerf vertébral (étude d'ensemble). 2 Fig. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 76—85.
- Golgi, Camillo**, Sur la structure des cellules nerveuses de la moelle épinière. (S. Cap. 5.)
- Guyon, J. F.**, Note sur l'innervation motrice de quelques viscères abdominaux. (S. Cap. 9b.)
- Henry, A.**, Étude histologique de la fonction sécrétoire de l'épididyme chez les vertébrés supérieurs. (S. Cap. 5.)
- Herrick, C. Judson**, The Cranial and First Spinal Nerves of Menidia: A Contribution upon the Nerve Components of the Bony Fishes. 7 Taf. Arch. of Neurol. and Psychopathol., Vol. 2, Nos. 1/2, S. 21—319.
- Holmgren, Emil**, Einige Worte in Veranlassung der von Prof. ADAM-KIEWICZ veröffentlichten letzten Mitteilung. (S. Cap. 5.)
- Jolly, J.**, Recherches sur la division indirecte des cellules lymphatiques granuleuses de la moelle des os. (S. Cap. 5.)
- Koelliker, Albert**, Sur l'entrecroisement des pyramides chez les Marsupiaux et les Monotrèmes. 7 Fig. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 640—653.
- Kohnstamm, Oscar**, Ueber die gekreuzt aufsteigende Spinalbahn und ihre Beziehung zum GOWERS'schen Strang. 4 Fig. Neurol. Centralbl., Jahrg. 19, No. 6, S. 242—249.

- Langendorff, O.**, Ueber die Beziehungen des oberen sympathischen Halsganglions zum Auge und zu den Blutgefäßen des Kopfes. 3 Fig. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk., Jahrg. 38, S. 129—159.
- Langley, J. N.**, On connecting fibres between sympathetic ganglia and on reflexes in the sympathetic system. 1 Fig. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 220—225.
- Myers, Burton D.**, Investigation of the course of the Fibres in the Optic Chiasma of *Bufo lentiginosus*. Science (Abstr.), N. S. Vol. 10, No. 259, S. 882.
- Nabias**, Recherches sur le système nerveux des Gastéropodes pulmonés aquatiques; cerveau des Linnées (*Limnaea stagnalis*). 3 Taf. Arch. Soc. Linn. Bordeaux, Proc.-verb., S. 45—74.
- Pick, A.**, Ueber umschriebene Wucherungen glatter Muskelfasern an den Gefäßen des Rückenmarks. (S. Cap. 5.)
- Pitres, A.**, Sur la régénération des nerfs périphériques après la destruction des cellules des cornes antérieures de la moelle dans certains cas de poliomyélite ancienne. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 428—433.
- Ray-Lankester**, The significance of the increased size of the cerebrum in recent as compared with extinct mammalia. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 48—51.
- Regnier, Paul**, Radiographic Researches on the Topographical Relations of the Brain, the Frontal and Maxillary Sinuses, and the Venous Sinuses of the Dura Mater to the Walls of the Skull. (S. Cap. 6a.)
- Studnička, F. K.**, Der REISSNER'sche Faden aus dem Centralkanal des Rückenmarkes und sein Verhalten im Ventriculus terminalis. 7 Fig. Sitzungsber. K. Böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Cl., 1899, T. 36. (10 S.)
- Walsem, G. C. van**, Versuch einer systematischen Methodik der mikroskopisch-anatomischen und anthropologischen Untersuchung des Centralnervensystems. 8 Taf. u. 30 Fig. Verhandl. Akad. Amsterdam. (181 S.) Gr. 8°.
- Weinberger, Maximilian**, Ueber die Röntgenographie des normalen Mediastinums. 4 Taf. u. 2 Fig. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 21 (N. F. Bd. 1), Abt. f. interne Med. u. verw. Disciplinen, H. 1, S. 12—48.
- Ziehen, Th.**, Ueber die Pyramidenkreuzung des Schafes. 1 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 12/14, S. 237—241.

b) Sinnesorgane.

- Brachet, A.**, u. **Benoit, F.**, Sur la régénération du cristallin chez les amphibiens urodèles. 14 Fig. Bibliogr. anat., T. 7, 1899, Fasc. 6, S. 277—295.
- Charpentier, Augustin**, Recherches sur la physiologie de la rétine. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 316—322.
- Collins, E. Treacher**, The Anatomy and Pathology of the Eye. Lancet, 1900 (Vol. 1, No. 7), No. 3990, S. 435—444.
- Cryer, M. H.**, Anatomic Variations of the Nasal Chamber and Associated Parts. (S. Cap. 6a.)

- Eigenmann, Carl H., and Shafer, George Daniel**, The Mosaic of Single and Twin Cones in the Retina of Fishes. 27 Fig. The American Natural., Vol. 34, No. 398, S. 109—118.
- Frutiger, A.**, Ueber die functionelle Bedeutung der Fenestra rotunda. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 36, H. 3, S. 247—262.
- Jourdain, S.**, Audition chez les Invertébrés. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 57—58.
- Miefsner**, Die Drüsen des dritten Augenlides einiger Säugethiere. 2 Taf. Arch. f. wiss. u. prakt. Thierheilkunde, Bd. 26, H. 2/3, S. 122—154.
- Panse, Rudolf**, Zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Gleichgewichts- und Gehörorganes. 53 Fig. Klin. Vortr. a. d. Geb. d. Otologie u. Pharyngo-Rhinol., hrsg. v. HAUG, Bd. 3, No. 6, S. 185—236.
- Rohrer, F.**, Ueber die Bildungsanomalien der Ohrmuschel in Beziehung zu den mathematischen und physikalischen Bedingungen der Faltung des äußeren Ohres. 2 Taf. Zeitschr. f. Ohrenheilk., Bd. 36, H. 3, S. 231—236.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Anthony, R., et Salmon, J.**, Sur un cas de schistomélie chez un jeune poulet (Monstre double lambdaïde). 4 Fig. Journ. de l'anat. et de la physiol., Année 36, No. 1. S. 121—131.
- Benton**, Monstrosity or Double Fetus. 2 Fig. Journ. American Med. Assoc., Vol. 33, 1899, S. 131.
- Bertacchini, P.**, Morfogenesi e Teratogenesi negli Anfibi anuri. (III. Serie: Anomalie spontanee.) Ricerche sperimentali. 1 Taf. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 17, H. 1/2, S. 26—87.
- Bouin, P.**, Atrésie des follicules de DE GRAAF et formation des faux corps jaunes. Note préliminaire. Bibliogr. anat., T. 7, 1899, Fasc. 6, S. 296—300.
- ***Boyce, J. H., and J. H. Teacher**, Fertilisation and segmentation in the Echinus. Glasgow med. Journ., T. 52, 1899, No. 5, S. 345.
- Brachet, A., u. Benoit, F.**, Sur la régénération du cristallin chez les amphibiens urodèles. (S. Cap. 11b.)
- Choronshitzky, Boris**, Die Entstehung der Milz, Leber, Gallenblase, Bauchspeicheldrüse und des Pfortadersystems bei den verschiedenen Abteilungen der Wirbeltiere. (S. Cap. 9b.)
- Delage, Yves**, Sur l'interprétation de la fécondation mérogonique et sur une théorie nouvelle de la fécondation normale. (S. Cap. 4.)
- Economo, Const.**, Zur Entwicklung der Vogelhypophyse. (S. Cap. 11a.)
- Féré, Ch.**, Un arrêt de développement de la Zone opaque du blastoderme du poulet. 1 Fig. Journ. de l'anat. et de la physiol., Année 36, No. 1, S. 99—102.
- Hertwig, Oskar**, Ueber das Temperaturmaximum bei der Entwicklung der Eier von *Rana fusca*. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 14—16.
- Kopsch, Fr.**, Ueber das Verhältnis der embryonalen Axen zu den drei ersten Furchungsebenen beim Frosch. Ein Beitrag zur Entwicklungsphysiologie. 1 Taf. u. 5 Fig. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 17, H. 1/2, S. 1—26.

- Lambertz, Josef, Die Entwicklung des menschlichen Knochengengerüsts während des fötalen Lebens dargestellt an RÖNTGEN-Bildern. (S. Cap. 6a.)
- Linden, Maria Gräfin von, Die ontogenetische Entwicklung der Zeichnung unserer einheimischen Molche. 25 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 20, No. 5, S. 144—167. (Schluß folgt.)
- *Morgan, T. H., Regeneration of Tissue composed of Parts of Two Species. 5 Fig. Biol. Bull. Boston, Vol. 1, No. 1, 1899, S. 7—14.
- Nicolas, A., Contribution à l'étude de la segmentation de l'œuf des reptiles. Communication préliminaire. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 323—332.
- Paladino, G., Sur la genèse des espaces intervilleux du placenta humain et de leur premier contenu, comparativement à la même partie chez quelques mammifères. (S. Cap. 10b.)
- Pitres, A., Sur la régénération des nerfs périphériques après la destruction des cellules des cornes antérieures de la moelle dans certains cas de poliomyélite ancienne. (S. Cap. 11a.)
- Reuter, Karl, Ueber die Entwicklung der Darmspirale bei Alytes obstetricans. (S. Cap. 9b.)
- Salenski, W., Istorija razvitija neparnych plavnikov osetnovych ryb. (Ueber die Entwicklung der unpaaren Flossen der störrartigen Fische.) 3 Taf. Ann. Mus. Zool. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg, 1899, S. 299—324.
- Schatz, Friedr., Die Gefäßverbindungen der Placentarkreisläufe einiiger Zwillinge, ihre Entwicklung und ihre Folgen. III. Die Acardii und ihre Verwandten. (Schluß.) Arch. f. Gynäkol., Bd. 60, H. 2, S. 201—251.
- Siedlecki, M., Ueber die geschlechtliche Vermehrung der Monocystitis ascidiae R. LANK. Anz. d. Akad. d. Wiss. Krakau, 1899, December, S. 515—537.
- Speiser, P., Ueber die Art der Fortpflanzung bei den Strebiliden, nebst synonymischen Bemerkungen. Zool. Anz., Bd. 23, No. 610, S. 153—154.
- Strahl, H., Der Uterus gravidus von Galago agsybanus. 8 Taf. Abh. Senckenberg. naturf. Ges., 1900, Bd. 26, H. 2. (47 S.)
- Sudler, M. T., The Development of Penilia schmackeri RICHARD. 3 Taf. Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 29, 1899, S. 109—131.
- Sumner, F. B., On the Early Development of the Catfish (Noturus). (Abstr.) Science, N. S. Vol. 9, No. 218, S. 313—314.
- *Van Name, W. G., Maturation, fertilization and early development of the Planarians. 6 Taf. Trans. Connecticut Acad. of Arts and Sc., Vol. 10, Part 1, 1899, New Haven.
- Vernon, H. M., Cross Fertilisation among Echinoids. 7 Fig. Arch. f. Entwickelungsmech. d. Organ., Bd. 9, H. 3, S. 464—478.
- Voeltzkow, A., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. Biologie und Entwicklung der äußeren Körperform von Crocodilus madagascariensis GRAND. 17 Taf. u. 18 Fig. Abh. Senckenberg. Naturf. Ges., Bd. 26, H. 1. (150 S.)
- Wyss, v., Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung des Skelettes von Kretinen und Kretinoiden. (S. Cap. 6a.)

13. Mißbildungen.

- Barwell, R., A case of congenital limb deficiency and redundancy. (S. Cap. 6a.)
- Féré, Ch., Tératogénie expérimentale et pathologique générale. Cinquantième de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 360—369.
- *Friese, H., Ein Fall von Exencephalie und anderen Mißbildungen, entstanden durch amniotische Bänder. Diss. Leipzig 1899. (29 S.) 8^o.
- Fürst, Carl M., Ein Fall von verkürzten und zweigliedrigen Fingern, begleitet von Brustmuskelfecten und anderen Mißbildungen. (S. Cap. 6a.)
- Giannelli, L., Sulle più importanti varietà anatomiche rinvenute durante l'anno scolastico 1898—99. (In collab. con A. LAGHI e V. QUERCIOLI.) Atti R. Accad. Fisiocritici Siena, Ser. 4, Vol. 11, 1899. (26 S.)
- Gilis, P., Contribution à l'établissement du genre tératologique appelé rhinodyme. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 35, No. 6, S. 707—710.
- Klaußner, Ferd., Ueber Mißbildungen der menschlichen Gliedmaßen und ihre Entstehungsweise. (S. Cap. 6a.)
- Neugebauer, François S., Une nouvelle série de vingt-neuf observations d'erreur de sexe. (S. Cap. 10b.)
- Shelley, Percy, A foetal anomaly. Lancet, 1899, Vol. 2, No. 3981, S. 1663.
- Tourneux, Les malformations congénitales de la région ano-génitale au point de vue embryologique. (S. Cap. 9.)
- Weber, F. P., Congenital Valvular Defects on the Left Side of the Heart. (S. Cap. 7.)

14. Physische Anthropologie.

- Bochenek, A., Kritisches über die neuen Capacitätbestimmungs-Methoden. (S. Cap. 6a.)
- Folli, Riccardo, Ricerche sulla morfologia della cavità glenoidea nelle razze umane. (S. Cap. 6a.)
- *Folkmar, D., Leçons d'anthropologie philosophique. Ses applications à la morale positive. Paris. XIV, 336 S.) 8^o.
- Stieda, L., Aus der Russischen Literatur. Referate. (Archäologie, Anthropologie u. Ethnographie.) Arch. f. Anthropol., Bd. 26, Vierteljahrsh. 3, S. 769—889.
- Török, Aurel von, Ueber den Yézoer Ainoschädel aus der ostasiatischen Reise des Herrn Grafen BÉLA SZÉCHENYI und über den Sachaliner Ainoschädel des K.-zool. u. anthropol.-ethnogr. Museums zu Dresden. Ein Beitrag zur Reform der Kraniologie. M. ein. Anhang von 46 Taf. Theil 4. — Fortsetzung. Arch. f. Anthropol., Bd. 26, Vierteljahrsh. 3, S. 562—689.
- Török, Aurel v., Ueber ein neueres Verfahren bei Schädelcapacitäts-Messungen, sowie über eine methodische Untersuchung der Fehler bei Volumen- und Gewichts-Bestimmungen des Füllmaterialies. (S. Cap. 6a.)

- Virchow, Rudolf**, Ueber Bestimmung der Schädel-Capacität. Eine Bemerkung. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 159 (F. 15, Bd. 9), H. 2, S. 288—289.
- Virchow, R.**, Messungen und Thatsachen in der Anthropologie. Vortrag. (Versamml. d. Deutsch. u. Wiener Anthropol. Ges. Lindau 1899.) Corresp.-Bl. d. deutsch. Ges. f. Anthropol., Ethnol. u. Urgesch., Jahrg. 30, No. 9, S. 80—83.
- Volz, Wilhelm**, Zur somatischen Anthropologie der Battaker in Nord-Sumatra. 8 Fig. Arch. f. Anthropol., Bd. 26, Vierteljahrsh. 3, S. 717—732.
- ***Wohlbold, H.**, Die Kranilogie, ihre Geschichte und ihre Bedeutung für die Classification der Menschheit. 3 graph. Taf. Erlangen 1898. (151 SS.) 8°.

15. Wirbeltiere.

- Beauregard, H.**, Origine préputiale des glandes à parfum des mammifères. (S. Cap. 8.)
- ***Berkoss, P.**, und **Ingenitzky, J.**, Praktische Zootomie. H. 1: Der Frosch. 52 Fig. Aufl. 2. St. Petersburg, 1899. (67 S.) 8°. (Russisch.)
- Boettger, O.**, Bau, Lebensweise und Unterscheidung der Schlangen. 7 Fig. Ber. d. Senckenberg'schen Naturf. Ges., 1899, S. 75—88.
- Cahn, P.**, Der Gorilla im Breslauer zoologischen Garten. Zool. Garten, Jg. 40, 1899, No. 12, S. 394—395.
- Duncker, Georg**, Variation und Asymmetrie bei *Pleuronectes flesus* L., statistisch untersucht. Zool. Anz., Bd. 23, No. 610, S. 141—148.
- Gadow, Hans**, On the Nature of Intercalated Vertebrae of Sharks. (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland, July 1899.) Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34, N. Ser. Vol. 14, Part 2, S. XLV—XLVI.
- Göldi, Emil A.**, Hufförmige Verbreiterungen an den Krallen von Crocodil-embryonen. (S. Cap. 8.)
- Gratzianow, Valerian**, Ueber die sog „Kauplatte“ der Cyprinoiden. 5 Fig. Zool. Anz., Bd. 23, No. 607, S. 66—73.
- Kohlbrugge, J. H. F.**, Mittheilungen über die Länge und Schwere einiger Organe bei Primaten. Zeitschr. f. Morphol. u. Anthropol., Bd. 2, H. 1, S. 43—55.
- Osborn, H. F.**, A Skeleton of *Diplodocus* recently mounted in the American Museum. 1 Fig. Science, N. S. Vol. 10, 1899, No. 259, S. 870—874.
- Osborn, H. F.**, A complete *Mososaurus*-Skeleton (*Tylosaurus dyspelor*) osseous and cartilaginous. 3 Fig. Science, N. S. Vol. 10, 1899, No. 260, S. 919—925.
- Osborn, H. F.**, Intercentra and Hypapophyses in the Cervical Region of *Mosasaurs*, Lizards and *Sphenodon*. (S. Cap. 6a.)
- Osborn, H. F.**, The Angulated of the Limbs of *Proboscidea*, *Dinocerata*, and other Quadrupeds, in Adaption to Weight. (S. Cap. 6a.)
- Patten, C. J.**, The form and position of the thoracic and abdominal organs in the lemur. (S. Cap. 9.)

- Patten, C. J.**, The form and position of the thoracic and abdominal viscera of the ruffed lemur (*Lemur varius*). (S. Cap. 9.)
- Redeke, H. C.**, Kleine Beiträge zur Anatomie der Plagiostomen. 2 Taf. Tijdschr. Nederland. Dierk. Vereen., Ser. 2, D. 6, Afl. 2, 1899, S. 119—136.
- Reis, Otto M.**, Das Skelett der Pleuracanthiden und ihre systematischen Beziehungen. (S. Cap. 6a.)
- Rorig, Adolf**, Ueber die Beziehungen zwischen den Reproduktionsorganen und der Geweihbildung bei den Cerviden. (Forts.) Zool. Garten, Jg. 40, 1899, No. 11, S. 329—336; No. 12, S. 361—370.
- Salenski, W.**, Ueber die Entwicklung der unpaaren Flossen der störrartigen Fische. (S. Cap. 12.)
- Seligman, C. G.**, Ueberzählige Rückenflosse bei der Forelle. 1 Fig. Allg. Fischerei-Zeit., Jg. 24, 1899, No. 24, S. 425.
- Starks, Edwin C.**, The Osteology and Relationship of the Percoidean *Dinolestes lewini*. 4 Taf. Proc. U. St. Nat. Mus., 1899, Vol. 22, S. 113—120.
- Starks, E. C.**, Osteology and Relationship of the Zeidae. 6 Taf. Proc. U. St. Nat. Mus., Vol. 21, 1899.
- Török, Aurel von**, Ueber ein neues Verfahren bei Schädelcapacitäts-Messungen, sowie über eine methodische Untersuchung der Fehler bei Volumens- und Gewichts-Bestimmungen des Füllmaterials. (S. Cap. 6a.)
- *Tullberg, Tycho**, Ueber das System der Nagethiere. Eine phylogenetische Studie. 57 Taf. Upsala, Druck d. akad. Buchdr., 1899. (V, 514 S.) 4^o. (Abdr. Kgl. Ges. d. Wiss. Upsala.)

Abgeschlossen am 14. April 1900.

Litteratur 1900 (1899)¹⁾.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke.

Hagemann, Oscar, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haus-Säugetiere. Th. 1 auch unter dem Titel: Anatomie des Pferdes, der Wiederkäuer u. Schweine, mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes nebst Gewebelehre. 102 Fig. Stuttgart, E. Ulmer. (XIII, 336 S.) Gr. 8^o.

Hertwig, O., *Traité d'Embryologie ou histoire du développement de l'Homme et des Vertébrés*. 2. édition Française, traduite sur la 6. édition Allemande par C. JULIN. 2 Taf. u. 415 Fig. Paris. Gr. 8^o.

***Jakob**, Atlas-manuel du Système nerveux à l'état normal et à l'état pathologique. 84 Taf. 2. édition Française entièrement réfondue par A. RÉMOND. Paris. (364 S.) 8^o.

Spalteholz, W., Handatlas der Anatomie des Menschen. Mit Unterstützung von W. His bearbeitet. Bd. 3: Eingeweide, Gehirn, Nerven, Sinnesorgane. Abteilung 1: Eingeweide. 169 Fig. Leipzig. 8^o.

Szymonowicz, L., Lehrbuch der Histologie und der mikroskopischen Anatomie, mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers einschließlich der mikroskopischen Technik. 11 Taf. Lief. 3, S. 129—192. Würzburg. Gr. 8^o.

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. v. O. HERTWIG, v. LA VALETTE ST. GEORGE, W. WALDEYER. Bd. 55, H. 4. 9 Taf. u. 9 Fig. Bonn.

Inhalt: JOHANNES MÜLLER zum Gedächtniß. — ARNOLD, Ueber „vitale“ Granulafärbung in den Knorpelzellen, Muskelfasern und Ganglienzellen. — NASSONOW, Zur Kenntniß der phagocytären Organe bei den parasitischen Nematoden. — BETHE, Ueber die Neurofibrillen in den Ganglienzellen von Wirbelthieren und ihre Beziehungen zu den GOLGI-Netzen. — MICHAELIS, Die vitale Färbung, eine Darstellungsmethode der Zellgranula. — ROHNSTEIN, Zur Frage nach dem Vorhandensein von Nerven an den Blutgefäßen der großen Nervencentren. — PETER, Mittheilungen zur Entwicklungsgeschichte der Eidechse.

Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. v. RUDOLF VIRCHOW. Bd. 160 (Folge 15 Bd. 10), H. 1. 4 Taf. u. 1 Fig. Berlin.

Inhalt (sow. anat.): PAPPENHEIM, Von den gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen farblosen Blutzellen zu einander. — MAXIMOW, Die histologischen Vorgänge bei der Heilung von Eierstocks-Verletzungen und die Regenerationsfähigkeit des Eierstocksgewebes.

1) Wo keine Jahreszahl angegeben ist, heißt dies 1900. — Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Zoologische Jahrbücher. Abtheilung für Anatomie und Ontogenie der Thiere. Hrsg. von J. W. SPENGLER. Bd. 13, H. 3. 13 Taf. u. 5 Fig. Jena.

Inhalt (sow. anat.): TOWER, The Nervous System in the Cestode *Moniezia expansa*. — MONTGOMERY, On Nucleolar Structures of the hypodermal Cells of the Larva of *Carpocapsa*. — HILL, Developmental History of Primary Segments of the Vertebrate Head. — CURTIS, On the Reproductive System of *Planaria simplicissima*. — GOLDSCHMIDT, Zur Entwicklungsgeschichte der Echinococcus-köpfchen.

The Journal of Anatomy and Physiology normal and pathological, human and comparative. Conducted by WILLIAM TURNER. Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, April 1900. 13 Taf. u. Fig. London.

Inhalt: SYMINGTON, Separate Acromion Process. — BARTON, A Contribution to the Anatomy of the Digestive Tract in *Salmo Salar*. — PARSONS, The Joints of Mammals compared with those of Man. — GRAY, A Modification of the HELMHOLTZ Theory of Hearing. — MYERS, The Causes of the Shape of Non-Nucleated Red Blood-Corpuscles. — HARMAN, The Anterior Limit of the Cervico-Thoracic Visceral Efferent Nerves in Man. — WYNN, The Minute Structure of the Medullar Sheath of Nerve-Fibres. — SHORE, Unusual Arrangement of the Renal Portal Vein in the Frogs. — M'KENZIE, Notes on the Dissection of Two Club Feet. — WINDLE, Tenth Report on Recent Teratological Literature. — COOPER, A Pericardial Sac, in which the Large Azygos Vein pierced the Sac before opening into the Superior Vena Cava. — Proceedings of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland.

Anatomische Hefte. Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Hrsg. von FR. MERKEL und R. BONNET. Abteilg. 1: Arbeiten aus anatomischen Instituten. Heft 44 (Bd. 14, H. 1). 14 Taf. u. 11 Fig. Wiesbaden.

Inhalt: FISCHEL, Ueber die Regeneration der Linse. — GRUNDMANN, Ueber Doppelbildungen bei Sauropsiden. — HENNEBERG, Das Bindegewebe in der glatten Muskulatur und die sogenannten Intercellularbrücken.

Miscellanées biologiques dédiées au Professeur Alfred Giard à l'occasion du XXVe anniversaire de la fondation de la station zoologique de Wimereux 1874—1899. 30 Taf. u. 1 Porträt. (637 S.) = Travaux de la stat. zool. de Wimereux, T. 7. Paris 1899. 4^o.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Hrsg. v. ALBERT v. KÖLLIKER u. ERNST EHLERS. Bd. 67, H. 2. 11 Taf. u. 4 Fig.

Inhalt (sow. anat.): ZEMLITSCHKA, Ueber die Aufnahme fester Theilchen durch die Kragenzellen von *Sycandra*. — VEJDOVSKY, Noch ein Wort über die Entwicklung der Nephridien.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

Retterer, Éd., Note technique sur les ganglions lymphatiques embryonnaires. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 12, S. 280—281.

Sjöbring, Nils, Ueber das Formol als Fixirungsflüssigkeit. Allgemeines über den Bau der lebenden Zellen. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 16/17, S. 273—304.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

Anglas, J., Sur la signification des termes „Phagocytose“ et „Lycocytose“. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 9, S. 219—221.

Cunningham, J. T., Sexual Dimorphism in the Animal Kingdom. A Theory of the Evolution of Secondary Sexual Characters. 32 Fig. London. (330 S.) 8^o.

- Godin, P.**, Sur les asymétries normales des organes binaires chez l'homme. *Compt. Rend. Acad. Paris*, T. 130, No. 8, S. 530—531.
- Hertwig, Oskar, von la Valette St. Georg, Waldeyer, Wilhelm, JOHANNES MÜLLER zum Gedächtniß.** 1 Taf. d. JOH. MÜLLER-Denkmal in Coblenz. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 55, H. 4, S. I—X.
- Le Dantec, Félix**, L'hérédité du sexe. 1 Fig. *Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD*, Paris 1899 = *Trav. Stat. zool. Wimereux*, T. 7, S. 367—389.
- Lignier, Octave**, Sur l'origine de la génération et de la sexualité. *Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD*, Paris 1899 = *Trav. Stat. zool. Wimereux*, T. 7, S. 396—401.
- Lueddeckens, Fritz**, Rechts- und Linkshändigkeit. 11 Fig. Leipzig, W. Engelmann. (VII, 82 S.) Gr. 8^o.
- Mouton, Henri**, L'osmose dans la matière vivante. 12 Fig. *Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD*, Paris 1899 = *Trav. Stat. zool. Wimereux*, T. 7, S. 505—512.
- Oddono, Edoardo**, Commemorazione dell' Ill^{mo} e compianto Prof. GIOVANNI ZOJA, tenuta dal Dottor EDOARDO ODDONO agli studenti dei primi tre anni di medicina il giorno 10 di Gennaio 1900. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 18, S. 324—334.
- Terre, M. L.**, Métamorphose et phagocytose. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 7, S. 158—159.
- Vries, Hugo de**, Ernährung und Zuchtwahl. (Vorläuf. Mitteil.) *Biol. Centralbl.*, Bd. 20, No. 6, S. 193—198.
- Vries, Hugo de**, Alimentation et Selection. *Cinquantenaire de la Soc. de Biol.*, Vol. jubil., Paris 1899, S. 17—30.
- Waldeyer, W.**, Die Bildnisse Friedrichs des Großen und seine äußere Erscheinung. Mit einer heliographischen Abbildung der Todtenmaske des Königs. Berlin. (24 S.) Gr. 8^o.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Anglas, J.**, Sur l'histolyse et l'histogénèse des muscles des Hyménoptères pendant la métamorphose. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, Sér. 11*, T. 1, No. 36, 1899, S. 931—933.
- Anglas, J.**, Sur l'histogénèse des muscles imaginaux des Hyménoptères. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, Sér. 11*, T. 1, No. 36, 1899, S. 947—949.
- Anglas, J.**, Sur la signification des termes „Phagocytose“ et „Lyocytose“. (S. Cap. 4.)
- Arnold, Julius**, Ueber „vitale“ Granulafärbung in den Knorpelzellen, Muskelfasern und Ganglienzellen. 1 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 55, H. 4, S. 479—488.
- Bethe, Albrecht**, Einige Bemerkungen über die „intracellulären Kanälchen“ der Spinalganglienzellen und die Frage der Ganglienzellenfunction. 3 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 16/17, S. 304—309.
- Bethe, Albrecht**, Ueber die Neurofibrillen in den Ganglienzellen von Wirbelthieren und ihre Beziehungen zu den Golgi-Netzen. 3 Taf. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 55, H. 4, S. 513—558.

- Borrel, A.**, Sur une évolution spéciale de la sphère attractive dans la cellule cancéreuse. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 13, S. 331—333.
- Branca, Albert**, Note sur le noyau de l'endothélium péritonéal. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 13, S. 319—320.
- Caullery, Maurice, et Mesnil, Félix**, Sur le rôle des phagocytes dans la dégénérescence des muscles chez les crustacés. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 1, S. 9—10.
- Cavara, F.**, Osservazioni citologiche sulle Entomophthoreae. 2 Taf. *N. Giorn. Bot. Ital.*, 1899. (58 S.)
- Corniny, H. K.**, Ueber die Färbung des „Neurokeratinnetzes“ in den markhaltigen Fasern der peripheren Nerven. 2 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 16/17, S. 309—311.
- Dominici**, Considérations générales sur la structure des appareils hémato-poïétiques du lapin. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 1, S. 13—15.
- Dubois, Raphael**, Sur la spermase et l'ovulose. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 9, S. 197—199.
- Ebner, Victor von**, Ueber die Theilung der Spermatoocyten bei den Säugthieren. 1 Taf. *Sitzungsber. K. Akad. Wiss. Wien* 1900. (20 S.)
- ***Eisen, G.**, Preliminary account of spermatogenesis of *Batrachoseps attenuatus*. *Biol. Bull.*, Vol. 1, No. 2 (Boston).
- ***Ewing, J.**, Studies on Ganglion Cells. 6 Taf. *Arch. of Neurol. and Psychopathol.*, Vol. 1, 1898, Utica 1899. (181 S.)
- Funcke, Rudolf**, Ueber die Schwankung des Fettgehaltes der fettführenden Organe im Kreislaufe des Jahres. Eine histologisch-biologische Studie an Amphibien und Reptilien. 1 Taf. *Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien*, 1900. (243 S.)
- Gerasimoff, J. J.**, Ueber die Lage und die Funktion des Zellkerns. 34 Fig. *Bull. Soc. Impér. des Natural. de Moscou*, Année 1899, No. 2/3, 1900, S. 220—267.
- ***Gieson, J. van, and Sidis, B.**, Neuron Energy. 2 Taf. *Arch. of Neurol. and Psychopathol.*, Vol. 1, 1898, Utica 1899.
- Grünwald, L.**, Die Bedeutung der hyeopsinophilen Granula. *Centralbl. f. inn. Med.*, 1900, No. 14, S. 345—348.
- Henneberg, B.**, Ueber Bindegewebe in der glatten Muskulatur und die sogenannten Intercellularbrücken. 1 Taf. *Anat. Hefte, Arb. a. anat. Inst.*, H. 44 (Bd. 14, H. 1), S. 301—314. (Wiederholt.)
- Jelliffe, S. E.**, Bibliographical contribution to the Cytology of the Nerve Cell. *Arch. of Neurol. and Psychopathol.*, Vol. 1, 1898, Utica 1899.
- Kalt, E.**, Formation de tissu conjonctif à la surface de la cornée aux dépens de l'épithélium antérieur. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 4, S. 99—100.
- ***Kauffmann, C.**, Ueber Einwirkung der Anaesthetica auf das Protoplasma und dessen biologisch-physiologische Eigenschaften. Mit 6 Tabellen u. 2 Fig. *Erlangen* 1899. (57 S.) 8°.
- Koelliker, A.**, Entstehung der Blutkörperchen in der Leber. *Erinnerungen aus meinem Leben*, Leipzig 1899, S. 213—214.
- Koelliker, A.**, Quergestreifte Muskelfasern des Ligamentum uteri rotundum. 1 Fig. *Erinnerungen aus meinem Leben*, Leipzig 1899, S. 226—227.

- Koelliker, A.**, Bedeutung der Nervenzellenfortsätze. 1 Fig. Erinnerungen aus meinem Leben, Leipzig 1899, S. 236—240.
- Koelliker, A.**, Sind der Spitzenbesatz der Dendriten der Neurodendren normale Bildungen oder ein Kunstprodukt? Erinnerungen aus meinem Leben, Leipzig 1899, S. 241—246.
- Koelliker, A.**, Studien über die normale Resorption des Knochengewebes. 2 Fig. Erinnerungen aus meinem Leben, Leipzig 1899, S. 315—323.
- Kuhla, F.**, Die Plasmaverbindungen bei *Viscum album*. Mit Berücksichtigung des Siebröhrensystems von *Cucurbita Pepo*. 1 Taf. Bot. Zeit., Jg. 58, 1. Abth., Originalabhandl., H. 3, S. 29—58.
- Le Dantec, Félix**, Noyaux excitables et milieux excitants. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 3, S. 43—44.
- Loisel, Gustave**, Le noyau dans la division directe des spermatogonies. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 4, S. 89—91.
- Loisel, Gustave**, La préspermatogénèse chez le moineau. 1 Fig. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, Sér. 11, T. 1, No. 37, 1899, S. 961—962.
- Marcano, G.**, De la sédimentation spontanée du sang par le formol. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 13, S. 317—318.
- Michaelis, L.**, Die vitale Färbung, eine Darstellungsmethode der Zellgranula. 1 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 55, H. 4, S. 558—575.
- Myers, W.**, On the Causes of the Shape of Non-Nucleated Red Blood-Corpuscles. 5 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 351—358.
- Nassonow, N.**, Zur Kenntniß der phagocytären Organe bei den parasitischen Nematoden. 3 Taf. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 55, H. 4, S. 488.
- Pappenheim, A.**, Von den gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen farblosen Blutzellen zu einander. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 160 (Folge 15, Bd. 10), H. 1, S. 1—19. (Fortsetzung.)
- Pérez, Ch.**, Sur l'histolyse musculaire chez les insectes. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 1, S. 7—8.
- Phisalix, C.**, Sur les clasmatoctes de la peau de la Salamandre terrestre et de sa larve. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 8, S. 178—180.
- Pompilian**, Cellules nerveuses du cœur de l'escargot. 2 Fig. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 8, S. 185—187.
- Querton, Louis**, Du mode de formation des membranes cellulaires. Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD, Paris 1899 = Trav. stat. zool. Wimereux, T. 7, S. 529—538.
- Regaud, Cl.**, Dégénérescence des cellules séminales chez les mammifères, en absence de tout état pathologique. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 11, S. 268—270.
- Regaud, Cl.**, Évolution tératologique des cellules séminales chez les mammifères. Cellules géantes, naines et à noyaux multiples. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 12, S. 293—294.
- Regaud, Cl.**, La prétendue division directe des spermatides chez les mammifères. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 13, S. 328—329.
- Retterer, Éd.**, Structure et évolution des ganglions lymphatiques du cobaye. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 13, S. 334—337.

- Retterer, Éd., Note technique sur les ganglions lymphatiques embryonnaires. (S. Cap. 3.)
- Rouget, Charles, La phagocytose et les leucocytes hématophages. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 13, S. 307—309.
- Sjöbring, Nils, Ueber das Formol als Fixirungsflüssigkeit. Allgemeines über den Bau der lebenden Zellen. (S. Cap. 3.)
- Soukhanoff, Serge, Sur l'état variqueux des dendrites corticales. *Arch. de Neurol.*, Vol. 9, No. 52, S. 273—289.
- Théohari, A., Note sur la structure fine de l'épithélium des tubes contournés du rein. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, Sér. 11, T. 1, No. 37*, S. 955—956.
- Weiss, G., Sur la structure du cylindre-axe des nerfs à myéline. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 13, S. 315—317.
- Wilcox, E. V., Human Spermatogenesis. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 16/17, S. 316—318.
- Wynn, William H., The Minute Structure of the Medullary Sheath of Nerve-Fibres. 2 Taf. u. 4 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 381—397.
- Zachariadès, P. A., Recherches sur la structure du tissu conjonctif, sensibilité du tendon aux acides. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 8, S. 182—184.
- Zemlitschka, Fr., Ueber die Aufnahme fester Theilchen durch die Kragenzellen von Sycandra. 2 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 67, H. 2, S. 241—246.

6. Bewegungsapparat.

a) Skelet.

- Bartholdy, K., Beiträge zur Anatomie der Nähte des Schädeldaches. *Diss. Straßburg* 1899. (30 S.) 8^o.
- Cligny, Adolphe, Les pleurapophyses caudales des Sauriens. 1 Taf. *Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD, Paris* 1899 = *Trav. stat. zool. Wimereux*, T. 7, S. 126—136.
- Corner, Edred M., The Varieties and Structure of the Patella of Man. *Journal of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland), S. XXVII—XXVIII.
- Danziger, Fritz, Schädel und Auge. Eine Studie über die Beziehungen zwischen Anomalien des Schädelbaues und des Auges. 3 Taf. (V, 56 S.) Gr. 8^o. Wiesbaden, J. F. Bergmann.
- Giuffrida-Ruggeri, V., Su talune ossa fontanellari e accessorie del cranio umano. 1 Taf. u. 2 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 11, No. 3, S. 99—105.
- Koelliker, A., Studien über die normale Resorption des Knochengewebes. (S. Cap. 5.)
- Lydekker, R., The Dental Formula of the Marsupial and Placental Carnivora. 1 Taf. *Proc. Zool. Soc. London for the year 1899*, Part 4, 1900, S. 922—928.
- M'Kenzie, R. Tait, Notes on the Dissection of Two Club Feet. 3 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 403—409.
- Mahler, E., Ein Beitrag zur Theorie der Hemicephalie. *Diss. Tübingen* 1898. (11 S.) 8^o.

- Parsons, F. G.**, The Joints of Mammals Compared with Those of Man. A Course of Lectures delivered at the Royal College of Surgeons of England. Part 2: Joints of the Hind Limb. 10 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 301—323.
- Perrin, Albert**, La ceinture scapulaire ancestrale des Urodèles. 3 Fig. *Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD*, Paris 1899 = *Trav. stat. zool. Wimereux*, T. 7, S. 521—528.
- Pycraft, W. P.**, Contributions to the Osteology of Birds. Part 4: Pygopodes. 1 Taf. u. 3 Fig. *Proc. Zool. Soc. London for the year 1899*, Part 4, 1900, S. 1018—1046.
- Retzius, G.**, *Crania Suecica antiqua*. Beskrifning af Svenska Menniskokranier fran Steinalderen, Bronsalderen och Jernalderen, jemte en blick fra forskningen öfver de Europeiska Folkens Ras-Karaktärer. 92 Lichtdrucktafeln. Stockholm 1899. (IV u. 145 S.) fol.
- Sixta, V.**, Vergleichend-osteologische Untersuchung über den Bau des Schädels von Monotremen und Reptilien. 3 Fig. *Zool. Anz.*, Bd. 23, No. 613, S. 213—229.
- Symington, Johnson**, On Separate Acromiou Process. 5 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 287—294.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Anglas, J.**, Sur l'histolyse et l'histogénèse des muscles des Hyménoptères pendant la métamorphose. (S. Cap. 5.)
- Anglas, J.**, Sur l'histogénèse des muscles imaginiaux des Hyménoptères. (S. Cap. 5.)
- Caullery, Maurice, et Mesnil, Félix**, Sur le rôle des phagocytes dans la dégénérescence des muscles chez les crustacés. (S. Cap. 5.)
- Koelliker, A.**, Quergestreifte Muskelfasern des Ligamentum uteri rotundum. (S. Cap. 5.)
- Michel, A.**, Sur le mécanisme du soulèvement de corps sur la pointe des pieds. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 11, S. 247.
- Muskat, Gustav**, Beitrag zur Lehre vom menschlichen Stehen. 1 Taf. *Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt.*, 1900, H. 3/4, S. 285—291.
- Perez, Ch.**, Sur l'histolyse musculaire chez les insectes. (S. Cap. 5.)
- Thöle**, Mechanik der Bewegungen im Schultergelenk beim Gesunden und bei einem Manne mit doppelseitiger Serratus- und einseitiger Deltoideuslähmung in Folge typhöser Neuritis. 5 Fig. *Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkrankh.*, Bd. 33, H. 1, S. 159—187.
- Windle, Bertram C. A.**, On the Myology of the Edentata. *Proc. Zool. Soc. London for the year 1899*. Part 4, 1900, S. 990—1017.
- Windle, B. C. A.**, and **Parsons, F. G.**, On the Morphology of the Femoral Head of the Biceps Flexor Cruris. 3 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.* Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (*Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland*), S. V—IX.

7. Gefäßsystem.

- Boyd, Stanley**, The injected Heart of an Infant. 1 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (*Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland*), S. II.

- Cooper, C. M.**, A Pericardial Sac in which the Large Azygos Vein Pierced the Sac before Opening into the Superior Vena Cava. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 426.
- Henneberg, B.**, Verhalten der Umbilicalarterien bei den Embryonen von Ratte und Maus. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 18, S. 321—324.
- Lomakina, Nadin**, Ueber Verlauf und Bedeutung der Herznerven. 7 Fig. *Zeitschr. f. Biol.*, Bd. 39, N. F. Bd. 21, S. 377—429.
- Mc Clure, C. F. W.**, On the Frequency of Abnormalities in Connection with the Postclaval Vein and its Tributaries in the Domestic Cat (*Felis domestica*). 9 Fig. *The American Natural.*, Vol. 34, No. 399, S. 185—198.
- Mudge, G. P.**, A case of connection between the systemic and hepatic portal systems in a rabbit (*Lepus cuniculus*). *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland), S. IV—V.
- Parker, G. H.**, Note on the Blood Vessels of the Heart in the Sunfish (*Orthogoriscus mola* LINN.). 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 16/17, S. 313—316.
- Ridewood, W. G.**, On the Relations of the Efferent Branchial Blood-vessels to the „Circulus Cephalicus“ in Teleostean Fishes. 3 Taf. *Proc. Zool. Soc. London* for the year 1899, Part 4, 1900, S. 939—956.
- Retterer, Éd.**, Structure et évolution des ganglions lymphatiques du cobaye. (S. Cap. 5.)
- Rohnstein, R.**, Zur Frage nach dem Vorhandensein von Nerven an den Blutgefäßen der großen Nervencentren. 1 Fig. *Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch.*, Bd. 55, H. 4, S. 576—584.
- Rudolf, R. D.**, A Case of Cor Biloculare. 1 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland), S. XVII—XX.
- Schoute, G. J.**, Stämme der Wirbelvenen neben dem Sehnerven. 1 Fig. *Zeitschr. f. Augenheilkd.*, Bd. 3, H. 3, S. 228—230.
- Shore, Thomas W.**, Unusual Arrangement of the Renal Portal Vein in the Frog (*Rana temporaria*). 1 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 398—402.
- Symington**, On a Specimen of a Heart with Incomplete Interauricular and Interventricular Septa, one Auriculo-ventricular Opening (left) and a Single Arterial Orifice (Aortic). 1 Fig. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland), S. XIV—XVII.

8. Integument.

- Féré, Ch.**, Note sur les plis de flexion de la paume de la main. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 13, S. 309—311.
- Kalt, E.**, Formation de tissu conjonctif à la surface de la cornée aux dépens de l'épithélium antérieur. (S. Cap. 5.)
- Liepmann, P.**, Ueber das Vorkommen von Talgdrüsen im Lippenrot des Menschen. *Diss. Königsberg* 1900. (36 S.) 8^o.
- Phisalix, C.**, Sur les clasmatoocytes de la peau de la Salamandre terrestre et de sa larve. (S. Cap. 5.)

Tower, W. L., The development of the Pigment and color pattern in Coleoptera. Abstr. Science, N. Ser. Vol. 11, No. 266, S. 175—177.

9. Darmsystem.

Sabatier, Arm., Morphologie de la ceinture pelvienne chez les Amphibiens. Compt. Rend. Acad. Paris, T. 130, No. 10, S. 633—637.

a) Atmungsorgane.

Herrmann, Gustave, et Verdun, Paul, Notes sur l'anatomie des corps postbranchiaux. 2 Taf. Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD, Paris 1899 = Trav. Stat. zool. Wimereux, T. 7, S. 250—292.

Motta-Coco, A., Rigenerazione della glandola tiroide. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 11, No. 3, S. 86—99.

b) Verdauungsorgane.

Barton, J. Kingston, A Contribution to the Anatomy of the Digestive Tract in Salmo Salar. 4 Taf. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 295—300.

Fawcett, E., Some Anatomical Observations from the Post-mortem Room. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland), S. XX—XXIV.

Letulle, Maurice, Pancréas surnuméraires. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 10, S. 233—235.

Liepmann, P., Ueber das Vorkommen von Talgdrüsen im Lippenrot des Menschen. (S. Cap. 8.)

Lockwood, C. B., Note upon the Lymphatics of the Vermiform Appendix. 2 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland), S. IX—XIII.

Maas, O., Ueber die Pigmentirungen der Leber, besonders über die Hämochromatose. Diss. Straßburg 1898. (30 S.) 8°.

M'Adam, Abnormally long Vermiform Appendices. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland), S. XXIV—XXV.

Stoney, F. A., Oesophagus with two well-marked Diverticula. 1 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3 (Proc. Anat. Soc. Great Britain and Ireland), S. III.

Wittenrood, A. C., Ein Fall von congenitaler Atresie des Oesophagus mit Tracheo-Oesophagealfistel. Diss. Freiburg 1899. (60 S.) 8°.

Wyss, Oscar, Ueber kongenitale Duodenal-Atresien. 2 Taf. Beitr. z. klin. Chirurgie, Bd. 26, H. 3, S. 631—666.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

Shore, Thomas W., Unusual Arrangement of the Renal Portal Vein in the Frog (*Rana temporaria*). (S. Cap. 7.)

Théohari, A., Note sur la structure fine de l'épithélium des tubes contournés du rein. (S. Cap. 5.)

Vejdovsky, F., Noch ein Wort über die Entwicklung der Nephridien. 1 Taf. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 67, H. 2, S. 247—254.

Willem, Victor, Observations sur l'excrétion chez l'Arénicole. 2 Taf. u. 3 Fig. Miscellanées biologiques dédiés au Prof. ALFRED GIARD, Paris 1899 = Trav. Stat. zool. Wimereux, T. 7, S. 555—576.

b) Geschlechtsorgane.

- Bancroft, Frk. W.**, Ovogenesis in *Distaplia occidentalis* RITTER (Ms.), with Remarks in other Species. 6 Taf. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, Vol. 35, No. 4, 1899, S. 59—112.
- Bordas, L.**, Étude anatomique des organes générateurs mâles des Coléoptères à testicules composés et fasciculés. Compt. Rend. Acad. Paris, T. 130, No. 11, S. 738—740.
- Bouin, P. et M.**, A propos du follicule de DE GRAAF des mammifères. — Follicules polyovulaires. — Mitoses de maturation prématurées. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 2, S. 17—18.
- Bouin, P., et Garnier, Charles**, Altérations du tube séminifère au cours de l'alcoolisme expérimental chez le rat blanc. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 2, S. 23—25.
- Curtis, Winterton C.**, On the Reproductive System of *Planaria simplicissima*, a new species. 2 Taf. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ontog. d. Thiere, Bd. 13, H. 3, S. 447—466.
- Doering, H.**, Beitrag zur Streitfrage über die Bildung des Corpus luteum. Diss. Königsberg 1899. (31 S.) 8°.
- Dubois, Raphael**, Sur la spermase et l'ovulose. (S. Cap. 5.)
- Ebner, Victor von**, Ueber die Theilung der Spermatoctyten bei den Säugethieren. (S. Cap. 5.)
- Eisen, G.**, Preliminary account of spermatogenesis of *Batrochoseps attenuatus*. (S. Cap. 5.)
- ***Guéricolas, R.**, De l'Hermaphroditisme chez l'Homme et les Animaux supérieurs. M. Fig. Lyon 1899. (102 S.) 8°.
- Koelliker, A.**, Entwicklung der GRAAF'schen Follikel und Eier. 3 Fig. Erinnerungen aus meinem Leben, Leipzig 1899, S. 299—304.
- Koelliker, A.**, Die Corpora lutea atretica bei Säugetieren. 2 Fig. Erinnerungen aus meinem Leben, Leipzig 1899, S. 304—307.
- Koelliker, A.**, Der Eierstock des Pferdes. 1 Fig. Erinnerungen aus meinem Leben, Leipzig 1899, S. 307—309.
- Kreis, O.**, Die Entwicklung und Rückbildung des Corpus luteum spurium beim Menschen. 4 Taf. Diss. Berlin 1899. (20 S.) 8°.
- Loisel, Gustave**, Les causes et les conséquences de la présence des réserves nutritives dans les œufs. Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD, Paris 1899 = Trav. Stat. zool. Wimereux, T. 7, S. 402—432.
- Loisel, Gustave**, Le noyau dans la division directe des spermatogonies. (S. Cap. 5.)
- Loisel, Gustave**, La préspermatogénèse chez le moineau. (S. Cap. 5.)
- Matchinsky, N.**, De l'atrophie des ovules dans les ovaires des mammifères. 2 Taf. u. 11 Fig. Ann. de l'Institut Pasteur, Année 14, No. 3, S. 113—131.
- Pugnat, Amédée**, Note sur la régénération expérimentale de l'ovaire. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 11, S. 265—266.

- Regaud, A.**, Note sur le tissu conjonctif du testicule. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 2, S. 26—27.
- Regaud, Cl.**, Dégénérescence des cellules séminales chez les mammifères, en absence de tout état pathologique. (S. Cap. 5.)
- Regaud, Cl.**, Évolution tératologique des cellules séminales chez les mammifères. Cellules géantes, naines et à noyaux multiples. (S. Cap. 5.)
- Regaud, Cl.**, La prétendue division directe des spermatides chez les mammifères. (S. Cap. 5.)
- Surbeck, Georg**, Ein Copulationsorgan bei *Cottus gobio* L. (Vorläuf. Mitteilung.) *Zool. Anz.*, Bd. 23, No. 613, S. 229—230.
- Wilcox, E. V.**, Human Spermatogenesis. (S. Cap. 5.)

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

- Bethe, Albrecht**, Einige Bemerkungen über die „intracellulären Kanälchen“ der Spinalganglienzellen und die Frage der Ganglienzellenfunction. (S. Cap. 5.)
- Bethe, Albrecht**, Ueber die Neurofibrillen in den Ganglienzellen von Wirbelthieren und ihre Beziehungen zu den GOLGI-Netzen. (S. Cap. 5.)
- Corning, H. K.**, Ueber die Färbung des „Neurokeratinnetzes“ in den markhaltigen Fasern der peripheren Nerven. (S. Cap. 5.)
- Dräseke, J.**, Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Medulla oblongata der Wirbeltiere, speciell mit Rücksicht auf die Medulla oblongata der Pinnipedier. 7 Fig. *Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol.*, Bd. 7, H. 3, S. 200—224.
- Ewing, J.**, Studies on Ganglion Cells. (S. Cap. 5.)
- Gieson, J. van, and Sidis, B.**, Neuron Energy. (S. Cap. 5.)
- Glaefisner, Rud.**, Die Leitungsbahnen des Gehirns und des Rückenmarks, nebst vollständiger Darstellung des Verlaufes und der Verzweigung der Hirn- und Rückenmarksnerven. 7 Taf. Wiesbaden, J. F. Bergmann. (X, 61 S.) Gr. 8^o.
- Harman, N. Bishop**, The Anterior Limit of the Cervico-Thoracic Visceral Efferent Nerves in Man. 6 Taf. u. 1 Tabelle. *Journ. of Anat. and Physiol.*, Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 359—380.
- Hösel, Otto**, Beiträge zur Markscheidenentwicklung im Gehirn und in der Medulla oblongata des Menschen. 11 Fig. u. 1 Tabelle. *Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol.*, Bd. 7, H. 4, S. 265—282.
- ***Hrdlicka, A.**, Dimensions of the Pituitary Fossa or Sella Turcica in the White and the Negro Races. 3 Taf. *Arch. f. Neurol. and Psychopathol.*, Vol. 1, 1898, Utica 1899.
- Jakob**, Atlas-manuel du système nerveux à l'état normal et à l'état pathologique. (S. Cap. 1.)
- Jelliffe, S. E.**, Bibliographical contribution to the Cytology of the Nerve Cell. (S. Cap. 5.)
- Katzenstein, J.**, Untersuchungen über den N. recurrens und sein Rindencentrum. *Arch. f. Laryngol. u. Rhinol.*, Bd. 10, H. 2, S. 288—305.
- Koelliker, A.**, Bedeutung der Nervenzellenfortsätze. (S. Cap. 5.)
- Koelliker, A.**, Sind der Spitzenbesatz der Dendriten der Neurodendren normale Bildungen oder ein Kunstprodukt? (S. Cap. 5.)

- Krause, Rudolf**, Untersuchungen über den Bau des Centralnervensystems der Affen. 3 Taf. Abhandl. K. Preuß. Akad. Wiss. Berlin vom J. 1899. (49 S.) 4^o.
- Lomakina, Nadin**, Ueber Verlauf und Bedeutung der Herznerven. (S. Cap. 7.)
- Michel, Auguste**, Sur les canaux neuraux et les fibres nerveuses chez les Annélides. 1 Taf. Miscellaneés biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD, Paris 1899 = Trav. stat. zool. Wimereux, T. 7, S. 478—488.
- Oppenheim, H.**, Ueber eine Bildungsanomalie am Aquaeductus Sylvii. 2 Fig. Monatsschr. f. Psychiatr. u. Neurol., Bd. 7, H. 3, S. 177—178.
- Pompilian**, Cellules nerveuses du cœur de l'escargot. (S. Cap. 5.)
- Prather, J. M.**, The early Stages in the Development of the Hypophysis of *Amia calva*. 3 Taf. Boston Biol. Bull., Vol. 1, No. 2. (24 S.)
- Probst, M.**, Experimentelle Untersuchungen über die Schleifenendigung, die Haubenbahnen, das dorsale Längsbündel und die hintere Commissur. 2 Taf. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkrankh., Bd. 33, H. 1, S. 1—57.
- Retterer, Éd.**, Sur le premier développement des ganglions lymphatiques. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 12, S. 281—284.
- Rohnstein, R.**, Zur Frage nach dem Vorhandensein von Nerven an den Blutgefäßen der großen Nervencentren. (S. Cap. 7.)
- Rothmann, Max**, Ueber die Pyramidenkreuzung. 1 Taf. Arch. f. Psychiatr. u. Nervenkrankh., Bd. 33, H. 1, S. 292—310.
- Schittenheim, A.**, Ein Fall von vollständiger Agenesie des Vorder-, Mittel- und Zwischenhirns. Diss. Tübingen 1898. 10 S. 8^o.
- Soukhanoff, Serge**, Sur l'état variqueux des dendrites corticales. (S. Cap. 5.)
- Studnička, F. K.**, Ueber das Ependym des Centralnervensystems der Wirbelthiere. Vorl. Mittheilg. Sitzungsber. Ges. Wiss. Prag, 1900. (7 S.)
- Tower, Wm. L.**, The Nervous System in the Cestode *Moniezia expansa*. 6 Taf. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Path. d. Thiere, Bd. 13, H. 3, S. 359—384.
- Weiss, G.**, Sur la structure du cylindre-axe des nerfs à myéline. (S. Cap. 5.)
- Wynn, William H.**, The Minute Structure of the Medullary Sheath of Nerve-Fibres. (S. Cap. 5.)

b) Sinnesorgane.

- Carini, A.**, Note intorno alle „Osservazioni sull' origine del vitreo“. Monit. Zool. Ital., Anno 11, No. 3, S. 106—111.
- Danziger, Fritz**, Schädel und Auge. Eine Studie über die Beziehungen zwischen Anomalien des Schädelbaues und des Auges. (S. Cap. 6a.)
- Fischel, Alfred**, Ueber die Regeneration der Linse. 9 Taf. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 44 (Bd. 14 H. 1), S. 1—255.
- Gray, Albert A.**, On a Modification of the HELMHOLTZ Theory of Hearing. 11 Fig. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 324—350.
- Langdon, Fanny E.**, The Sens-organs of *Nereis virens* Sars. 3 Taf. Journ. Comp. Neurol., Vol. 10, No. 1, S. 1—77.
- Lutz, A.**, Beiträge zur Kenntniß der Drüsen des dritten Augenlids. Diss. Gießen 1898. (32 S.) 8^o.

Meijere, J. C. H. de, Bemerkung zu der Notiz **IMHOF's** über „Punctaugen bei Tipuliden“. Zool. Anz., Bd. 23, No. 612, S. 200.

Peter, Karl, Mittheilungen zur Entwicklungsgeschichte der Eidechse. 1. Das Wachstum des Riechgrübchens. (S. Cap. 12.)

Stanculeanu, Le développement des voies lacrymales chez l'homme et chez les animaux. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 9, S. 214—216.

12. Entwicklungsgeschichte.

Anglas, J., Note préliminaire sur les métamorphoses internes de la Guêpe et de l'abeille. La lyocytose. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 4, S. 94—96.

Anglas, J., Sur l'histolyse et l'histogénèse des muscles des Hyménoptères pendant la métamorphose. (S. Cap. 5.)

Anglas, J., Sur l'histogénèse des muscles imaginaires des Hyménoptères. (S. Cap. 5.)

Bataillon, E., Le problème des métamorphoses. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 11, S. 244—247.

Bouin, P. et M., A propos du follicule de **DE GRAAFS** des mammifères. — Follicules polyovulaires. — Mitoses de maturation prématurées. (S. Cap. 10b.)

Brumpt, De la fécondation par voie hypodermique chez les Hirudinés. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 8, S. 189—190.

Carini, A., Note intorno alle „Osservazioni sull' origine del vitreo“. (S. Cap. 11b.)

Cunningham, J. T., Sexual Dimorphism in the Animal Kingdom. A Theory of the Evolution of Secondary Sexual Characters. (S. Cap. 4.)

Fischel, Alfred, Ueber die Regeneration der Linse. (S. Cap. 11b.)

Gähtgens, R., Die membranöse Einhüllung von Embryonen als Ursache von Mißbildungen. Diss. Gießen, 1898. (36 S.) 8°.

Galloway, T. W., Observations on non-sexual reproduction in *Dero vaga*. 5 Taf. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, Vol. 35, No. 5, 1899, S. 113—140.

Gerould, J. H., Observations upon the development of *Phascolosoma*. Abstr. Science, N. Ser. Vol. 11, No. 266, S. 173—174.

Giard, Alfred, Les idées de **HANS DRIESCH** sur les globules polaires. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 3, S. 44—46.

Goldschmidt, Richard, Zur Entwicklungsgeschichte der *Echinococcus*-köpfchen. 1 Taf. u. 1 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ont., Bd. 13, H. 3, S. 467—494.

Grundmann, Emil, Ueber Doppelbildungen bei Sauropsiden. 4 Taf. u. 8 Fig. Anat. Hefte, Abt. 1, Arb. a. anat. Inst., H. 44 (Bd. 14, H. 1), S. 257—300.

Henneberg, B., Verhalten der Umbilicalarterien bei den Embryonen von Ratte und Maus. (S. Cap. 7.)

Hertwig, O., Traité d'Embryologie ou histoire du développement de l'Homme et des Vertébrés. (S. Cap. 1.)

Hill, Charles, Developmental History of Primary Segments of the Vertebrate Head. 3 Taf. u. 4 Fig. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ont. d. Thiere, Bd. 13, H. 3, S. 393—446.

- Julin, Charles**, Contribution à l'histoire phylogénétique des Tuniciers: recherches sur le développement du cœur et sur les transformations de l'épicarde chez les Ascidies simples. 3 Taf. Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD, Paris 1899 = Trav. Stat. zool. Wimereux, T. 7, S. 311—366.
- Küttner, O. v.**, Experimentell-anatomische Untersuchungen über die Veränderungen des Beckenraumes Gebärender. Diss. Würzburg 1898. (21 S.) 8^o.
- Léger, Louis**, Sur l'évolution de Raphidospora Le Dauteui LÉGER. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 11, S. 262—263.
- Le Dautee, Félix, L'hérédité du sexe. (S. Cap. 4.)
- Lignier, Octave**, Sur l'origine de la génération et de la sexualité. (S. Cap. 4.)
- Lillie, Frank R.**, Some Notes on Regeneration and Regulation in Planarians. The American Natural., Vol. 34, No. 399, S. 173—177.
- Malaquin, A.**, Nouvelles recherches sur l'évolution des monstrellides. Compt. Rend. Acad. Paris, T. 130, No. 7, S. 427—430.
- Maximow, Alexander**, Die histologische Vorgänge bei der Heilung von Eierstocks-Verletzungen und die Regenerations-Fähigkeit des Eierstocksgewebes. 1 Taf. Arch. f. pathol. Anat. u. f. klin. Med., Bd. 160 (Folge 15, Bd. 10), H. 1, S. 95—147.
- Mazzarelli, A** proposito dell' Embriologia dell' Aplysia limacina L. Zool. Anz., Bd. 23, No. 612, S. 185—186.
- Mesnil, F.**, Quelques remarques au sujet du „déterminisme de la métamorphose“. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 7, S. 147—150.
- Montgomery, Thomas H. jr.**, On Nucleolar Structures of the hypodermal Cells of the Larva of Carpocapsa. 1 Taf. Zool. Jahrb., Abth. f. Anat. u. Ont. d. Thiere, Bd. 13, H. 3, S. 385—392.
- Pelseuer, Paul**, La condensation embryogénique chez un Nudibranche. 1 Taf. Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD, Paris 1899 = Trav. Stat. zool. Wimereux, T. 7, S. 513—520.
- Peter, Karl**, Mitteilungen zur Entwicklungsgeschichte der Eidechse. 1. Das Wachstum des Riechgrübchens. 1 Taf. u. 5 Fig. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 55, H. 4, S. 585—617.
- Pfeiffer, W.**, Ueber den Fettgehalt fötaler Organe. Diss. Freiburg 1899. (32 S.) 8^o.
- Prather, J. M.**, The early Stages in the Development of the Hypophysis of *Amia calva*. (S. Cap. 11a.)
- Pugnat, Amédée**, Note sur la régénération expérimentale de l'ovaire. (S. Cap. 10b.)
- Rabaud, Étienne**, Premier développement de l'encéphale et de l'œil des cyclopes. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 2, S. 28—29.
- Retterer, Éd.**, Sur le premier développement des ganglions lymphatiques. (S. Cap. 11a.)
- Retterer, Éd.**, Structure et évolution des ganglions lymphatiques du cobaye. (S. Cap. 5.)
- Retterer, Éd.**, Note technique sur les ganglions lymphatiques embryonnaires. (S. Cap. 3.)
- Röpke, W.**, Ueber THIERSCH'sche Transplantationen. Diss. Jena 1899. (40 S.) 8^o.

- Saint-Remy, G.**, Sur le développement embryonnaire des Cestodes. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, T. 130, No. 13, S. 930—932.
- Schittenheim, A.**, Ein Fall von vollständiger Agenesie des Vorder-, Mittel- und Zwischenhirns. (S. Cap. 11a.)
- Schultz, W.**, Transplantation der Ovarien auf männliche Thiere. *Centralbl. f. Allg. Pathol. u. Pathol. Anat.*, Bd. 11, No. 6/7, S. 200—202.
- Stanculeanu**, Le développement des voies lacrymales chez l'homme et chez les animaux. (S. Cap. 11b.)
- *Taylor, T. H.**, The Embryology of the Polyzoa. *Rep. 69. Meet. British Assoc. Adv. Sc. Dover*, 1900, S. 437.
- Terre, L.**, Sur l'histolyse du corps adipeux chez l'abeille. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 7, S. 160—162.
- Terre, M. L.**, Métamorphose et phagocytose. (S. Cap. 4.)
- Vaney, C.**, et **Conte, A.**, Recherches expérimentales sur la régénération chez *Spirographia Spallanzanii VIRIANI*. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, Sér. 11, T. 1, 1899, No. 38, S. 973—975.
- Voigt, Walter**, Künstlich hervorgerufene Neubildung von Körpertheilen bei Strudelwürmern. *Sitzungsber. Niederrhein. Ges. f. Nat. u. Heilk.*, 1899, H. 1, S. 25—31.
- Vries, Hugo de**, Sur la loi de disjonction des hybrides. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, 26. mars 1900. (4 S.)

13. Mißbildungen.

- Child, C. M.**, A Specimen of Nais with bifurcated Prostomium. 1 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 16/17, S. 311—312.
- Mc Clure, C. F. W.**, On the Frequency of Abnormalities in Connection with the Postclaval Vein and its Tributaries in the Domestic Cat (*Felis domestica*). (S. Cap. 7.)
- Fleischer, B.**, Ueber einen Fall von Akranie mit Amnionverwachsung und seitlicher Nasenspalte und über einen Fall von Nothencephalie. (Ein Beitrag zur Theorie der Hemicephalie.) *Tübingen* 1899. (18 S.) 8°.
- Guéricolas, R.**, De l'Hermaphroditisme chez l'Homme et les Animaux supérieurs. (S. Cap. 10b.)
- Gähtgens, R.**, Die membranöse Einhüllung von Embryonen als Ursache von Mißbildungen. (S. Cap. 12.)
- M'Kenzie, R. Tait**, Notes on the Dissection of Two Club Feet. (S. Cap. 6a.)
- Letulle, Maurice**, Pancréas surnuméraires. (S. Cap. 9b.)
- Mahler, E.**, Ein Beitrag zur Theorie der Hemicephalie. (S. Cap. 6a.)
- Oppenheim, H.**, Ueber eine Bildungsanomalie am Aquaeductus Sylvii. (S. Cap. 11a.)
- Pégot, Gaston**, Sur quelques anomalies présentées par l'écrevisse, la sangsue, la rousette et le mouton. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 13, S. 323—324.
- Rabaud, Etienne**, Des différenciations hétérotopiques. Processus tératologiques. *Compt. Rend. Acad. Sc. Paris*, T. 130, No. 13, S. 953—955.
- Rabaud, Etienne**, Premier développement de l'encéphale et de l'œil des cyclopes. (S. Cap. 12.)
- Stoney, F. A.**, Oesophagus with two well-marked Diverticula. (S. Cap. 9b.)

- Symington, On a Specimen of a Heart with Incomplete Interauricular and Interventricular Septa, one Auriculo-ventricular Opening (left) and a Single Arterial Orifice (Aortic). (S. Cap. 7.)
- Windle, Bertram C. A., Tenth Report on Recent Teratological Literature. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 34 (N. Ser. Vol. 14), Part 3, S. 410—425.
- Wittenrood, A. C., Ein Fall von congenitaler Atresie des Oesophagus mit Tracheo-Oesophagealfistel. (S. Cap. 9b.)
- Wyss, Oscar, Ueber kongenitale Duodenal-Atresien. (S. Cap. 9b.)

14. Physische Anthropologie.

- François, Philippe, Sur la déformation artificielle du crâne chez les Néo-Hébridais. 5 Taf. u. 8 Fig. Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD, Paris 1899 = Trav. stat. zool. Wimereux, T. 7, S. 230—249.
- *Hoyos-Sainz, L. de, Lecciones de Antropologia. 2 edición. Tomo 3: Etnografía, clasificaciones, prehistoria y razas Americanas. Madrid. (375 S.) 8^o.
- *Livi, R., Antropometria. Milano. (242 S.) 12^o.
- Retzius, G., Crania Suecica antiqua. Beskrifning af Svenska Mennisko-Kranier fran Stenaldern, Bronsaldern och Jernaldern, jemte en blick fra forskningen öfver de Europeiska Folkens Ras-Karaktärer. (S. Cap. 6a.)

15. Wirbeltiere.

- Dollo, Louis, Les ancêtres des Marsupiaux étaient-ils arboricoles. 2 Taf. u. 1 Fig. Miscellanées biologiques dédiées au Prof. ALFRED GIARD, Paris 1899 = Trav. stat. zool. Wimereux, T. 7, S. 188—203.
- Hagemann, Oscar, Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Haus-Säugetiere. (S. Cap. 1.)
- Krause, Rudolf, Untersuchungen über den Bau des Centralnervensystems der Affen. (S. Cap. 11a.)
- Linden, M. Gräfin von, Die ontogenetische Entwicklung der Zeichnung unserer einheimischen Molche. (Schluss.) Biol. Centralbl., Bd. 20, No. 5 u. 7, S. 226—241.
- Lydekker, R., The Dental Formular of the Marsupial and Placental Carnivora. (S. Cap. 6a.)
- Pycraft, W. P., Contributions to the Osteology of Birds. Part 4: Pygopodes. (S. Cap. 6a.)
- Windle, Bertram C. A., On the Myology of the Edentata. (S. Cap. 6b.)
- Wilser, Ludwig, Der Pithecanthropus und die Abstammung des Menschen. Verhandl. naturwiss. Ver. Heidelberg, 1900. (28 S.)

Abgeschlossen am 23. Mai 1900.

Litteratur 1900.

Von Prof. Dr. OTTO HAMANN, Bibliothekar an der Königlichen Bibliothek in Berlin.

1. Lehr- und Handbücher. Bilderwerke¹⁾.

- Ellenberger, W., und Baum, H., Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 9. Aufl. 462 Fig. Berlin, August Hirschwald. (979 S.) Gr. 8^o.
- Rabaud et Monpillard, Atlas d'histologie normale. Tissus et organes. 50 Taf. Paris, G. Carré et Naud. (89 S.) 8^o.
- *Rabaud, E., Anatomie élémentaire du corps humain. 4 Taf. u. 60 Fig. 2. édit. Paris, Schleicher frères. 4^o.
- *Rochet, Ch., Petit atlas d'Anatomie artistique. 40 Fig. u. Taf. Paris, Laurens. (46 S.)

2. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

- Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. v. RUDOLF VIRCHOW. Bd. 160 (Folge 15, Bd 10), H. 1. 4 Taf. u. 1 Fig. Berlin.
- Inhalt (sow. anat.): PAPPENHEIM, Von den gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen farblosen Blutzellen zu einander. — MAXIMOW, Die histologischen Vorgänge bei der Heilung von Eierstocksverletzungen und die Regenerationsfähigkeit des Eierstocksgewebes.
- Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin. Hrsg. v. RUDOLF VIRCHOW. Bd. 160 (Folge 15 Bd. 10), H. 2. 7 Taf. u. 6 Fig. Berlin.
- Inhalt (sow. anat.): PAPPENHEIM, Von den gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen farblosen Blutzellen zu einander. (Fortsetzung.) — YAMAGIWA, Eine neue Färbung der Neuroglia. — REICH, Ueber die Entstehung des Milzpigments. — FÜTTERER, Die intracellulären Wurzeln des Gallengang-Systems, durch natürliche Injection sichtbar gemacht, und die ikterische Nekrose der Leberzellen. — VIRCHOW, Milzpigment und Blutkörperchen-haltige Zellen.
- Journal de l'Anatomie et de la Physiologie normales et pathologiques de l'homme et des animaux. Publ. par MATHIAS DUVAL. Année 36, No. 2. 4 Taf. u. Fig. Paris.
- Inhalt (sow. anat.): PETIT, Le docteur HENRI BEAUREGARD. — GRÉHAUT LOISEL, Étude sur la spermatogénèse chez le moineau domestique. — BONMARIAGE et PÉTRUCCI, Sur la loi d'affinité du soi pour soi ou lois de l'association cellulaire. — FÉRÉ, Note sur la multiplicité des causes des variations de l'orientation de l'embryon du poulet. — THÉOHARI, Étude sur la structure fine de l'épithéliome des tubes contournées du rein à l'état normal et à l'état pathologique.

1) Ein * vor dem Verfasser bedeutet, daß die Abhandlung nicht zugänglich war und der Titel einer Bibliographie entnommen wurde.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Hrsg. v. WILH. JUL. BEHRENS. Bd. 17, H. 1. 6 Fig. Braunschweig.

Inhalt: NEUBERGER, Ein einfaches Schulmikrotom. — MAYER, Ein einfacher Objectschieber. — KOLSTER, Eine einfache Vorrichtung zum gleichzeitigen Auswaschen mehrerer Präparate. — BETHE, Das Molybdänverfahren zur Darstellung der Neurofibrillen und GOLGI-Netze im Centralnervensystem.

3. Methoden der Untersuchung und Aufbewahrung.

- Berger, E., Appareil transformant la loupe simple en instrument binoculaire et stéréoscopique. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 9, S. 199—200.
- Bethe, Albrecht, Das Molybdänverfahren zur Darstellung der Neurofibrillen und GOLGI-Netze im Centralnervensystem. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn.*, Bd. 17, H. 1, S. 13—35.
- Cogit, A., Note sur un appareil de photo-micrographie permettant le chargement des châssis et le développement des plaques en pleine lumière. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 4, S. 81—83.
- *Hubbard, J. G., Color screens as applied to photomicrography. *Journ. Boston Soc. med. Sc.*, Vol. 3, 1899, No. 11, S. 297.
- Kolster, Rud., Eine einfache Vorrichtung zum gleichzeitigen Auswaschen mehrerer Präparate. 2 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn.*, Bd. 17, H. 1, S. 9—12.
- Lasserre, G., Manuel de travaux pratiques de micrographie médicale à l'usage des étudiants en pharmacie. 24 Taf. Paris, Soc. d'éditions scientifiques. (82 S.) 8^o.
- Martinotti, Charles, et Tirelli, Vitige, La microphotographie appliquée à l'étude des cellules nerveuses des ganglions spinaux. 1 Taf. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 20, S. 369—380.
- *McClung, C. E., The paraffin method in hot weather. *Journ. appl. Microsc.*, Vol. 2, 1899, No. 11, S. 588.
- *McFarland, Histological fixation by injections. *Journ. appl. Microsc.*, Vol. 2, 1899, No. 10, S. 541.
- Marinesco, G., Les applications générales du cinématographe aux sciences biologiques et à l'art. 36 Fig. *Rev. génér. des Sc. pures et appliquées*, 1900, No. 3, S. 117—125.
- Mayer, Paul, Ein einfacher Objectschieber. 2 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn.*, Bd. 17, H. 1, S. 7—9.
- Monpillard, Note sur la photographie indirecte des couleurs appliquée à la micro-photographie. *Compt. Rend. Congrès des Soc. sav. tenu à Toulouse en 1899*, Sect. d. sc., S. 69—72.
- Neuberger, J., Ein einfaches Schulmikrotom. 4 Fig. *Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. u. f. mikrosk. Techn.*, Bd. 17, H. 1, S. 1—6.
- *Neuville, H., Sur la formaldéhyde. *Bull. Soc. philomath. Paris*, 1898/99, No. 3, S. 104—121.
- Pappenheim, A., Färbetechnisches zur Kenntnis der Spermatozoen. 1 Fig. *Biol. Centralbl.*, Bd. 20, No. 11, S. 373—382.
- Parker, Frank Judson, Micrometry of Human Red Blood Corpuscle. *American Monthly Microsc. Journ.*, Vol. 21, No. 1, S. 21—22.

- *Peirce, G. J.**, Slide labelling. Journ. appl. Microsc., Vol. 2, 1899, No. 12, S. 627.
- Petit, L. C.**, Refraction versus stain in microscopy. New York med. Record, Vol. 55, 1899, No. 16, S. 581.
- Retterer, Éd.**, Note technique sur les follicules clos de l'amygdale. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 18, S. 486—488.
- Walmsley, W. H.**, Photo-Micrography with Opaque Objects. American Monthly Microsc. Journ., Vol. 21, No. 1, S. 19—21.
- Pollack, B.**, Les méthodes de préparation et de coloration du système nerveux. Trad. de l'allemand par J. NICOLAÏDI. Paris, Carré et Naud. (XIV, 212 S.) 8°.
- Rosenthal, Werner**, Ueber den Nachweis von Fett durch Färbung. Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München 18.—22. Sept. 1899, S. 440—447. Berlin, Gustav Reimer. 8°.
- Yamagiwa, K.**, Eine neue Färbung der Neuroglia. 1 Taf. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 160 (Folge 15, Bd. 10), H. 2, S. 358—365
- Zettnow, ROMANOWSKI'S** Färbung bei Bakterien. Anat. Anz., Bd. 17, No. 21/22, S. 429—432.

4. Allgemeines. (Topographie, Physiologie, Geschichte.)

- Bardeleben, von**, Anatomische Gesellschaft. Vorläufiger Bericht über die 14. Versammlung in Pavia, 18.—21. April 1900. Anat. Anz., Bd. 17, No. 19, S. 364—368.
- Cuénot, L.**, Sur la détermination du sexe chez les animaux. Bull. scientif. de la France et de la Belgique, T. 32, 1899, S. 462—535.
- His, W.**, A la mémoire de XAVIER BICHAT. Cinquantenaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 11—13.
- Marchand**, Ueber die Beziehungen der pathologischen Anatomie zur Entwicklungsgeschichte, besonders der Keimblattlehre. Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München, 18.—22. Sept. 1899, S. 38—105. Berlin, Gustav Reimer. 8°.
- Rabl (Prag)**, Homologie und Eigenart. 14 Fig. Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges., 2. Tagung geh. München, 18.—22. Sept. 1899, S. 4—37. Berlin, Georg Reimer. 8°.
- Rischpler**, Ueber Gewebsveränderungen durch Kälte. 5 Fig. Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München, 18.—22. Sept. 1899, S. 166—175. Berlin, Gustav Reimer. 8°.
- Tirelli, V.**, De l'influence des basses températures sur l'évolution de l'embryon de poulet. Arch. Ital. Biol., T. 33, Fasc. 1, S. 37—50.
- Walsem, G. C. van**, Ueber die Gründung einer permanenten Ausstellung bez. eines Centralmuseums für anatomische Technik. Anat. Anz., Bd. 17, No. 19, S. 361—364.

5. Zellen- und Gewebelehre.

- Albrecht, Eugen**, Zur physiologischen und pathologischen Morphologie der Nierenzellen. 1 Taf. Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München 18.—22. Sept. 1899, S. 462—475. Berlin, Gustav Reimer. 8°.

- Arnold, Julius**, Siderofere Zellen und die „Granulalehre“. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 19, S. 346—354.
- Ballowitz, E.**, Notiz über Riesenkerne. 4 Fig. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 19, S. 340—346.
- ***Béchamp, A.**, Le sang et son troisième élément anatomique. Paris, Chamalet, 1899. 8^o.
- Bethe, Albrecht**, Das Molybdänverfahren zur Darstellung der Neurofibrillen und Golgi-Netze im Centralnervensystem. (S. Cap. 3.)
- Bonmariage, Arthur**, et **Pétrucci, Raphaël**, Sur la loi d'affinité du soi pour soi ou lois de l'association cellulaire. *Journ. de l'Anat. et de la Physiol.*, Année 36, No. 2, S. 186—209. (Forts. folgt.)
- Camus, L.**, Le sang d'escargot et la coagulation. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 18, S. 495—396.
- Chatin, Joannes**, Karyokinéses anormales. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 14, S. 345.
- Chatin, Joannes**, Altérations nucléaires dans les cellules coccidiées. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 14, S. 345—346.
- Ciaccio, G. V.**, Observations microscopiques sur les organes électriques des Torpilles. 2 Taf. *Arch. Ital. Biol.*, T. 33, Fasc. 1, S. 51—72.
- Durante, G.**, La fibre musculaire striée. — La régression cellulaire. — Transformations et multiplications de la fibre contractile. 6 Fig. *La Presse méd.*, 1900, No. 23, S. 137—141.
- ***Faure, M.**, La cellule nerveuse et le neurone. 2 Fig. *Gaz. des Hôpitaux*, 1899, No. 85.
- Foà, P.**, Sur les plaquettes du sang. Note préliminaire. *Arch. Ital. Biol.*, T. 33, Fasc. 1, S. 83—86.
- Fütterer, Gustav**, Die intracellulären Wurzeln des Gallengang-Systems, durch natürliche Injection sichtbar gemacht, und die ikterische Nekrose der Leberzellen. 3 Taf. *Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med.*, Bd. 160 (N. F. Bd. 10), H. 2, S. 394—407.
- Funke, Rudolf**, Ueber die Schwankungen des Fettgehaltes der fettführenden Organe im Kreislaufe des Jahres. Eine histologisch-biologische Studie an Amphibien und Reptilien. 1 Taf. *Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-Naturw. Cl.*, Bd. 68, S. 595—837.
- Giglio-Tos, Ermanno**, Sui granuli dei corpuscoli rossi. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 19, S. 337—340.
- Greyer, F.**, Spermatogenesis in Hybrid Pigeons. *Abstr. Science*, N. S. Vol. 11, No. 268, S. 248—249.
- Hauck, L.**, Untersuchungen zur normalen und pathologischen Histologie der quergestreiften Musculatur. *Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk.*, Bd. 17, H. 1/2, S. 57—69.
- Hédon, E.**, Sur les conditions de destruction des globules rouges par certains agents chimiques. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 14, S. 351—353.
- Joseph, Heinrich**, Zur Kenntnis der Neuroglia. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 19, S. 354—357.
- Laveran**, Dégénérescence granuleuse des hématies de l'hippocampe. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 14, S. 353—354.

- Lesage**, Qu'est-ce qu'un neurone? 1 Fig. Rec. de Méd. vétérin., 1900, S. 47—50.
- Loisel, G.**, Étude sur la spermatogénèse chez le moineau domestique. 4 Taf. u. 8 Fig. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 36, No. 2, S. 160—185.
- Mahoudeau, P. G.**, Les premières manifestations de la matière vivante. Revue de l'École d'Anthropol. de Paris, 1899, No. 12, S. 365—378.
- Marcus, Hugo**, Ueber Nervenzellenveränderungen. 2 Taf. u. 4 Fig. Zeitschr. f. Heilkunde, Bd. 21 (N. F. Bd. 1), H. 4, S. 99—148.
- Marinesco, G.**, L'évolution et l'involution de la cellule nerveuse. Rev. scientif., 1900, No. 6 (1er semestre), S. 161—168.
- Martinotti, Charles**, et **Tirelli, Vitige**, La microphotographie appliquée à l'étude des cellules nerveuses des ganglions spinaux. (S. Cap. 3.)
- Némec, B.**, Die reizleitenden Strukturen bei den Pflanzen. 1 Fig. Biol. Centralbl., Bd. 20, No. 11, S. 369—373.
- Obrzut, A.**, Nouvelles recherches histologiques sur la dégénérescence amyloïde. 1 Taf. Arch. de Méd. expérim. et d'Anat. pathol. Paris, 1900, No. 2, S. 202—219.
- Overton, E.**, Studien über Aufnahme der Anilinfarben durch die lebende Zelle. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 34, H. 4, S. 669—701.
- Pappenheim, A.**, Von den gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen farblosen Blutzellen zu einander. 2 Fig. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 160 (Folge 15 Bd. 10), H. 2, S. 307—324.
- Parker, Frank Judson**, Micrometry of Human Red Blood Corpuscle. (S. Cap. 3.)
- *Philippe, Cl.**, et **de Gothard, E.**, Méthode de Nissl et cellule nerveuse en pathologie humaine. 17 Fig. La Semaine méd., 1900, No. 7, S. 51—57.
- Phisalix, C.**, Travail sécrétoire du noyau dans les glandes granuleuses de la salamandre terrestre. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 18, S. 481.
- Régaud, Cl.**, Evolution tératologique des cellules séminales les spermatides à noyaux multiples, chez les mammifères. 12 Fig. Bibliogr. anat., T. 8, Fasc. 1, S. 24—42.
- Reich, C.**, Ueber die Entstehung des Milzpigments. 1 Taf. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 160 (Folge 15 Bd. 10), H. 2, S. 378—393.
- Retterer, Éd.**, Histogénèse et structure comparées des amygdales et des ganglions lymphatiques. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 14, S. 349—351.
- Retterer, Éd.**, L'épithélium qu'on prétend infiltré de leucocytes est du tissu épithélial hyperplasié. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 18, S. 489—491.
- Rischpler**, Ueber Gewebsveränderungen durch Kälte. (S. Cap. 4.)
- Rosenthal, Werner**, Ueber den Nachweis von Fett durch Färbung. (S. Cap. 3.)
- Schmaus, Hans**, Zur Struktur der Leberzellen. Verh. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München 18.—22. Sept. 1899, S. 460—462. Berlin, Gustav Reimer. 8°.

- Schmorl**, Darstellung der Knochenkörperchen und ihrer Ausläufe an entkalkten Schnitten durch Färbung. Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München 18.—22. Sept. 1899, S. 257. Berlin, Gustav Reimer. 8°.
- Sénat, L.**, Contribution à l'étude du tissu conjonctif du testicule. 2 Taf. Thèse de doctorat en méd., Lyon 1900. (73 S.) 8°.
- Théohari, A.**, Étude sur la structure fine de l'épithélium des tubes contournés du rein à l'état normal et à l'état pathologique. 1 Taf. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 36, No. 2, S. 217—254.
- Virchow, Rudolf**, Milzpigment und blutkörperchenhaltige Zellen. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 160 (N. F. Bd. 10), H. 2, S. 473—474.
- Wager, Harald**, On the Eye-spot and Flagellum in *Euglena viridis*. 1 Taf. Journ. Linn. Soc., Zoology, Vol. 27, No. 178, S. 463—481.
- Weinberg, E.**, La résorption des cellules d'après E. METSCHNIKOFF. La Presse méd., 1900, No. 5, S. 32—33.
- Winiwarter, Hans von**, Le corpuscule intermédiaire et le nombre des chromosomes chez le Lapin. 1 Taf. Arch. de Biol., T. 16, Fasc. 4, S. 685—707.
- Yamagiwa, K.**, Eine neue Färbung der Neuroglia. (S. Cap. 3.)
- Ziegler**, Ueber das elastische Gewebe verschiedener normaler und pathologisch veränderter Organe nach Untersuchungen von Sata. Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München 18.—22. Sept. 1899, S. 238—240. Berlin, Gustav Reimer. 8°.

6. Bewegungsapparat.

- Jaquet, M.**, Contribution à l'anatomie comparée des systèmes squelettique et musculaire de *Chimaera Collei*, *Callorynchus antarcticus*, *Spinax niger*, *Protopterus annectens*, *Ceratodus Forsteri* et *Axolotl*. (Suite.) 3 Taf. Arch. des Sciences med., 1899, No. 5/5, S. 241—273.
- ***Lafite-Dupont**, Publications faites à la Société d'anatomie et de physiologie de Bordeaux. (Anomalies diverses.) Bordeaux 1899. (18 S.) 8°.

a) Skelet.

- Audion, P.**, Polydactylie et des mains et des pieds. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Déc. 1899, S. 1072—1073.
- Cligny, A.**, Vertèbres et coeurs lymphatiques des Ophidiens. 5 Taf. u. 15 Fig. Bull. scientif. de la France et de la Belgique, 1899, T. 32, S. 341—462.
- Delore, X.**, Quelques considérations sur la voûte du pied. 2 Fig. Le Bull. méd., 1900, No. 13, S. 141—146.
- Delore**, Sur la voûte du pied. (Soc. nat. méd. de Lyon.) Lyon méd., 1900, No. 4, S. 122—124.
- Duckworth, W. L. H.**, A Description of some dental Rudiments in human Crania. 4 Fig. Proc. Cambridge Philosoph. Soc., Vol. 10, Part 5, S. 292—297.
- Froehlich, R.**, Un cas d'absence congénitale du péroné. 2 Fig. Gaz. hebd. de Méd. et de Chir., 1900, No. 6, S. 49—51.

- Giuffrida-Ruggeri, V.**, Su un cranio stenometopus. 1 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 11, No. 2, S. 59—64.
- Jeanbrau**, Ectrodactylie avec malformations congénitales diverses. (Soc. d. sc. med. de Montpellier.) *Nouveau Montpellier méd.*, 1900, No. 11, S. 343—344.
- Kingsley, J. S.**, The foramina of the scapula. *Abstr. Science, N. S. Vol. 11*, No. 266, S. 167.
- Kyle, H. M.**, On the Presence of Nasal Secretory and a Naso-pharyngeal Communication in Teleostei, with especial reference to *Cynoglossus semilaevis* GTHR. 1 Taf. *Journ. Linn. Soc., Zoology*, Vol. 27, No. 178, S. 541—556.
- Livini, Ferdinando**, Variazioni ossee nell' uomo. 1. Processi basilari dell' occipitale. 2. Processo della radice ventrale della apofisi trasversa della 5a vertebra cervicale. 2 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 11, No. 4, S. 127—130.
- Marchand**, Zur Kenntniß der Knochen-Transplantation. 1 Fig. *Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München 18.—22. Sept. 1899*, S. 368—375. Berlin, Gustav Reimer. 8°.
- Minot, Ch. S.**, On the development and morphology of the actual skeleton of Vertebrates. *Abstr. Science, N. S. Vol. 11, No. 266*, S. 166.
- Mouchet, A.**, Scoliose congénitale. 5 Fig. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Nov. 1899, S. 972—976.
- Mouchotte, J.**, Fusion congénitale non pathologique, de l'occipital et de l'atlas. 6 Fig. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Nov. 1899, S. 873—884.
- Noïca et Haret**, Un cas d'héréditaire de thorax en entonnoir. 1 Fig. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Nov. 1899, S. 896—901.
- Oriot, O.**, Contribution à l'étude de la syndactylie. Thèse de doctorat en médecine. Paris 1899. 8°.
- Perrin, A.**, Contribution à l'étude de l'ostéologie comparée du membre antérieur chez un certain nombre de Batraciens et de Sauriens. 2 Taf. *Bull. scientif. de la France et de la Belgique*, T. 32, 1899, S. 220—282.
- Pianetta, Cesare**, Contributo allo studio sulle anomalie delle estremità nei pazzi. 4 Fig. *Arch. di Psichiatria, Scienze penali ed Antropologia criminale*, Vol. 21, Fasc. 3, S. 225—240.
- Pitard**, Comparaison des différents segments crâniens chez l'homme et chez la femme. (Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève.) *Arch. Sc. phys. et nat. Genève*, 1900, No. 3, S. 295—298.
- Ridewood, W. G.**, On the Hyobranchial Skeleton and Larynx of the new Aglossal Toad, *Hymenochirus Boettgeri*. 1 Taf. *Journ. Linn. Soc., Zoology*, Vol. 27, No. 178, S. 454—462.
- Sieur et Jacob**, Deux cas de malformations de la cloison des fosses nasales chez le nouveau-né et le fœtus. 2 Fig. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Dec. 1899, S. 1027—1029.
- Staderini, R.**, Il canal basilare mediano e il suo significato morfologico. 1 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 11, No. 4, S. 131—137.
- Stein, Stanislaus von**, Ein Beitrag zur mikroskopischen Technik des Schläfenbeines. *Anat. Anz.*, Bd. 17, No. 20, S. 397—399.
- Vuillaume, G.**, Contribution à l'étude de l'absence congénitale du tibia. Thèse de doctorat en médecine. Lyon 1898.

- ***Wilmart, L.**, De quelques mouvements de l'omoplate humaine. Journ. méd. de Bruxelles, 1899, No. 47. 5 S.
- Wolff, Julius**, Bemerkungen zur Demonstration von RÖNTGEN-Bildern der Knochen-Architektur. 11 Fig. Berliner klin. Wochenschr., Jahrg. 37, No. 18, S. 381—384; No. 19, S. 414—417.

b) Bänder, Gelenke, Muskeln, Mechanik.

- Alezais**, Le quadriceps fémoral des sauteurs. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, N. 19, S. 510—511.
- Alezais**, L'articulation du coude et la prono-supination de l'avant-bras. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 19, S. 508—510.
- Bernard**, Atrophie congénitale du biceps. (Soc. nat. méd. Lyon.) Lyon méd., 1900, No. 11, S. 377—378.
- Bertemes, G.**, Étude anatomo-topographique du sinus sphénoïdal. Application à la pathologie des sinusites sphénoïdales. Thèse de doctorat en méd. Nancy, 1900. (118 S.) 8°.
- ***Cannieu et Lafite-Dupont**, Des cartilages et fibrocartilages articulaires. Considérations anatomiques. Ann. méd. et chir. Bordeaux, 1899. (7 S.)
- ***Chaine, J.**, Anomalie musculaire chez le cheval (anastomose entre le génio-hyoïdien et le génio-glosse). Procès-verbaux des séances de la Soc. des sciences phys. et nat. de Bordeaux, 1898/99, S. 111—113.
- ***Chaine, J.**, Observations sur le mylo-hyoïdien des Oiseaux. Comparaison de ce muscle avec le mylo-hyoïdien de l'Échidné. Procès-verbaux des séances de la Soc. des sciences phys. et nat. de Bordeaux, 1898/99, S. 113—117.
- ***Chaine, J.**, Sur les connexions du mylo-hyoïdien et du peaucier chez les Oiseaux. Procès-verbaux des séances de la Soc. des sciences phys. et nat. de Bordeaux, 1898/99, S. 138—140.
- Durante, G.**, La fibre musculaire striée. — La régression cellulaire. — Transformations et multiplications de la fibre contractile. (S. Cap. 5.)
- Gillis, P.**, Note sur la couche musculo-aponévrotique de la région épicroânienne. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, 1899, S. 979—981, und Nouv. Montpellier méd., 1900, No. 10, S. 289—291.
- Harman, N. Bishop**, The Palpebral and Oculomotor Apparatus of Fishes. Rep. 69. Meet. British Assoc. Adv. Sc. Dover, 1900, S. 780—781.
- Hauck, L.**, Untersuchungen zur normalen und pathologischen Histologie der quergestreiften Musculatur. (S. Cap. 5.)
- Imbert, A.**, Mécanisme de l'équilibre et du soulèvement du corps sur la pointe des pieds. 4 Fig. Journ. Physiol. et Pathol. génér., 1900, No. 1, S. 11—24.
- Lafite-Dupont**, Morphologie générale de l'articulation du genou. 32 Fig. Thèse de doctorat en médecine, 1899. (91 S.) 8°.
- ***Ludkevitch, A.**, L'articulation de l'épaule. Étude d'arthrologie comparée. Thèse de doctorat en méd., Lausanne 1899. 8°.
- Mc Clure, C. F. W.**, On the Presence of a Musculus coraco-olecranalisis in the Domestic Cat (*Felis domestica*). 1 Fig. Anat. Auz., Bd. 17, No. 19, S. 357—360.

Rouvière, H., Contribution à l'étude des insertions postérieures des muscles de l'oeil. 4 Taf. *Nouv. Montpellier méd.*, 1900, No. 9, S. 257—267.

Salvi, Junio, La filogenesi ed i resti nell' Uomo dei moscoli pronatori peronaco-tibiales. 2 Fig. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 11, No. 2, S. 35—55.

7. Gefäßsystem.

Béchamp, A., Le sang et son troisième élément anatomique. (S. Cap. 5.)

Billard et Cavalé, Les branches hépatiques de l'artère cystique chez le chien. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 19, S. 511—513.

Camus, L., Le sang d'escargot et la coagulation. (S. Cap. 5.)

Cannieu et Gentes, Le coeur est un vaisseau. *Ann. méd. et chir. Bordeaux*, 1899. (7 S.)

***Cognetti, L.**, Ricerche intorno alla struttura dell' apparato circolatorio degli Oligochaeti. 1 Taf. *Boll. di Musei di zool. e anat. comp. d. R. Univ. di Torino*, Vol. 14, 1899, No. 358. (2 S.)

Dévé, F., Note sur le trajet et de la veine grande azygos. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, 1899, S. 448—450.

Ernst, Unpaariger Ursprung der Intercostal- und Lumbalarterien aus der Aorta. *Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München* 18.—22. Sept. 1899, S. 155—157. Berlin, Gustav Reimer. 8^o.

Mantoux, Ch., Anomalie de l'orifice aortique. 1 Fig. *Bull. et Mém. Soc. anat. Paris*, Juin 1899, S. 560—562.

Minot, Charles Sedgwick, On a hitherto unrecognized form of blood circulation without capillaries in the organs of Vertebrata. 12 Fig. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, Vol. 29, No. 10, S. 185—215.

***Princeteau**, Les ganglions lymphatiques de la joue. *Gaz. hebdom. des Sciences méd. de Bordeaux*, 11. juin 1899.

Pruvost, Présentation d'un coeur avec malformations congénitales. *Bull. d. séanc. Soc. d. sc. Nancy*, 1900, No. 1, S. 21—22.

Rocher, Anomalie de l'artère méningée moyenne. *Journ. méd. de Bordeaux*, T. 30, S. 32.

Sabourin, Ch., Les communications porto-sus-hépatiques directes dans le foie humain. 9 Fig. *Rev. de Méd.*, T. 20, S. 74—83.

Versari, R., Morphologie des vaisseaux sanguins artériels de l'oeil de l'homme et d'autres mammifères. 3 Fig. *Arch. Ital. Biol.*, T. 33, Fasc. 1, S. 145—154.

8. Integument.

Parker, G. H., and Buller, C., The arrangement of the mammary glands in litters of unhorn pigs. *Abstr. Science, N. S.* Vol. 11, No. 266, S. 168.

Phisalix, C., Origine et développement des glandes à venin de la salamandre terrestre. *Compt. Rend. Soc. Biol. Paris*, T. 52, No. 18, S. 479—481.

Phisalix, C., Travail sécrétoire du noyau dans les glandes granuleuses de la salamandre terrestre. (S. Cap. 5.)

Ruffini, Angelo, Contributo allo studio della vascolarizzazione della cute umana. *Monit. Zool. Ital.*, Anno 11, No. 4, S. 117—118.

9. Darmsystem.

a) Atmungsorgane.

- Maziarski, S.**, Ueber die Lage der Thymusdrüse und über das Vorkommen von Lymphfollikeln in der Submaxillardrüse beim Meerschweinchen. 1 Fig. Anz. Akad. Wiss. Krakau, 1900, S. 113.
- Symington, Johnson**, On the Morphology of the Cartilages of the Monotreme Larynx. Rep. 69. Meet. British Assoc. Adv. Sc. Dover, S. 779—780.

b) Verdauungsorgane.

- Bolag, R.**, Recherches sur les glandes de la vésicule biliaire à l'état normal et à l'état pathologique. Thèse de doctorat en médecine, Lausanne 1899. 8^o.
- Braquehaye, J., et Wiehn**, En quel point le rebord hépatique coupe-t-il, sur le vivant, le rebord costal gauche. 3 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, 1899, S. 578—582.
- Clavet**, Des fistules et des kystes congénitaux de la lèvre supérieure. Thèse de doctorat en médecine, Bordeaux 1899. 8^o.
- Dévé**, Le lobule de la veine azygos ou „lobule de WEISBERG“. 3 Taf. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, 1899, S. 489—514.
- Georgieff, A.**, Long appendice coecal à disposition embryonnaire. 1 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, 1899, S. 571—572.
- Kuss, G.**, Lobe aberrant de la glande hépatique chez l'homme. 4 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, 1899, S. 1062—1070.
- Lefas, E.**, Lobule supplémentaire du foie. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, 1899, S. 853.
- Marie, R.**, Diverticules duodénaux périveratériens. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, 1899, S. 982—984.
- Minot, Charles Sedgwick**, On the Solid Stage of the Large Intestine in the Chick. 5 Fig. Journ. Boston Soc. Med. Sc., Vol. 4, S. 153—164.
- Orrù, Efisio**, Sullo sviluppo degli isolotti del LANGERHANS nel GONGILLUS ocellatus. 1 Taf. Monit. Zool. Ital., Anno 11, No. 4, S. 119—124.
- Retterer, Éd.**, A propos des follicules clos de l'amygdale. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 14, S. 346—349.
- Rorie, R.**, L'estomac du nourrisson. Thèse de doctorat en médecine, Toulouse 1899. 8^o.

10. Harn- und Geschlechtsorgane.

a) Harnorgane (incl. Nebenniere).

- Albrecht, Eugen**, Zur physiologischen und pathologischen Morphologie der Nierenzellen. (S. Cap. 5.)
- Croisier**, Anomalie rénale. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Déc. 1899, S. 1056—1057.
- Pasteau, O.**, Les ganglions lymphatiques juxta-vésicaux. 1 Fig. IV. session de l'Assoc. franç. d'urologie. Procès-verbaux, Paris 1900, S. 382—387.
- Rocher**, Anomalies de l'appareil excréteur du rein; duplicité incomplète de l'uretère gauche; dilatation ampullaire de l'uretère droit. Journ. méd. Bordeaux, 1900, T. 30, S. 31—32.

b) Geschlechtsorgane.

- Aschoff, L.**, Ueber die Lage des Paroophoron. 3 Fig. Verh. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München 18.—22. Sept. 1899, S. 433—439. Berlin, Gustav Reimer. 8^o.
- Bouin**, Expulsion d'ovules primordiaux chez les têtards de grenouille rousse. 6 Fig. Bibl. anat., T. 8, Fasc. 1, S. 53—59.
- Braus, H.**, Ueber den feineren Bau der Glandula bulbourethralis (COWPERschen Drüse) des Menschen. 9 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 20, S. 381—397.
- Civatte**, Anomalie des organes génitaux. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Octobre 1899, S. 853—855.
- Cornil, V.**, Note sur l'histologie des corps jaunes de la femme. 7 Fig. Bull. et Mém. Soc. anat. de Paris, Juillet 1899, S. 654—664.
- Delamarre, G.**, Anatomie élémentaire des organes génitaux. 2 planches colorisées à feuillets découpés et superposés. Paris, Schleicher frères. 4^o.
- Honogré, Ch.**, Recherches sur l'ovaire du Lapin. 1. Note sur les corps de CALL et EXNER et la formation du liquor testiculi. 1 Taf. 2. Recherches sur la formation des corps jaunes. 3 Taf. Arch. de Biol., T. 16, Fasc. 4, S. 537—600.
- Keiffer**, Le système nerveux intra-utérin. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 19, S. 505—507.
- Maximow, Alexander**, Die histologischen Vorgänge bei der Heilung von Eierstocks-Verletzungen und die Regenerations-Fähigkeit des Eierstocksgewebes. 1 Taf. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. u. f. klin. Med., Bd. 160 (N. F. Bd. 10), H. 3, S. 95—147.
- Rimbaud, P.**, Contribution à l'étude des anomalies des organes génitaux de la femme. Thèse de doctorat en médecine, Paris 1899. 8^o.
- Régaud, Cl.**, Évolution tératologique des cellules séminales les spermatoïdes à noyaux multiples, chez les mammifères. (S. Cap. 5.)
- Salén**, Ein Fall von Hermaphroditismus verus unilateralis beim Menschen. Verhandl. Deutsch. Pathol. Ges. 2. Tagung, geh. München 18.—22. Sept. 1899, S. 241. Berlin, Gustav Reimer. 8^o.

11. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Nervensystem (centrales, peripheres, sympathisches).

- Acquisto, Vincenzo**, Su di un fascio speciale delle fibre arciformi esterne anteriori. 1 Fig. Monit. Zool. Ital., Anno 11, No. 2, S. 55—58.
- Bethe, Albrecht**, Das Molybdänverfahren zur Darstellung der Neurofibrillen und GOLOR-Netze im Centralnervensystem. (S. Cap. 3.)
- Brillouin, M.**, Réflexions et questions d'un physicien sur le système nerveux. Rev. génér. des Sciences pures et appliquées, 1900, No. 4, S. 172—174.
- Calugareanu, D.**, et **Henri, Victor**, Expériences sur la suture croisée des nerfs de différentes sortes. Nerf lingual avec le nerf hypoglosse, nerf hypoglosse avec le nerf pneumogastrique. 1 Fig. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 19, S. 503—505.
- Cavalié, M.**, De l'innervation du diaphragme. (Étude anatomique et physiologique.) Thèse de doctorat en méd., Toulouse 1899. 8^o.

- Cutore, Gaetano**, Ricerche istologiche sulla „Anomalia del canale midollare in un embrione di pollo di 48 ore“. 1 Taf. Atti Accad. Gioenia di Sc. nat. in Catania, Vol. 13, Ser. 4a, Memoria 15. (8 S.)
- Faure, M.**, La cellule nerveuse et le neurone. (S. Cap. 5.)
- Fenner, K.**, Ueber Hinterscheitelbeineinstellung. Diss. Gießen, 1898. (36 S.) 8°.
- Grasset**, Anatomie clinique des centres nerveux. 11 Fig. Paris, J.-B. Baillière et fils. (96 S.) 8°.
- Herrick, C. J.**, The Peripheral Nervous System of the Bony Fishes. Bull. U. St. Fish Comm. f. 1898, 1899, S. 315—320.
- Herrick, C. Judson**, The trigemino-facial ganglionic complex of *Gadus* and *Amiurus*. Abstr. Science, N. S. Vol. 11, No. 266, S. 168—169.
- Jakob**, Atlas-manuel du système nerveux à l'état normal et à l'état pathologique. 84 Taf. 2. édit. franç. 8°.
- Joseph, Heinrich**, Zur Kenntniss der Neuroglia. (S. Cap. 5.)
- Keiffer**, Le système nerveux intra-utérin. (S. Cap. 10b.)
- Langendorff, O.**, Zur Verständigung über die Natur des Ciliarganglions. Klin. Monatsblätter f. Augenheilk., Jahrg. 38, Mai, S. 307—314.
- Lesage**, Qu'est-ce qu'un neurone? (S. Cap. 5.)
- Marcus, Hugo**, Ueber Nervenzellenveränderungen. (S. Cap. 5.)
- Martinotti, Charles**, et **Tirelli, Vitige**, La microphotographie appliquée à l'étude des cellules nerveuses des ganglions spinaux. (S. Cap. 3.)
- Morat, J.-P.**, Le système nerveux et la chimie animale. Rev. génér. des Sciences pures et appliquées, 1900, No. 5, S. 237—243.
- Neal, H. V.**, The early stages of development of ventral nerves in Cyclostomes and Selachians. Abstr. Science, N. S. Vol. 11, No. 268, S. 250—251.
- ***Noc**, Étude anatomique des ganglions nerveux du cœur chez le chien et de leurs modifications dans l'intoxication diphtérique expérimentale. Thèse de doctorat en méd., Bordeaux 1899. 8°.
- Philippe, Cl.**, et de **Gothard, E.**, Méthode de **Nissl** et cellule nerveuse en pathologie humaine. (S. Cap. 5.)
- Pollack, B.**, Les méthodes de préparation et de coloration du système nerveux. (S. Cap. 3.)
- Prather, J. M.**, Upon the development of the Hypophysis in *Amia*. Abstr. Science, N. S. Vol. 11, No. 266, S. 196.
- Prenant, A.**, Les théories du système nerveux. 10 Fig. Rev. génér. des Sciences pures et appliquées, 1900, No. 1, S. 13—30, u. No. 2, S. 69—82.
- Punnett, R. C.**, On the Formation of the Pelvic Plexus, with especial Reference to the Nervus Collector, in the Genus *Mustelus*. Proc. R. Soc. London, Vol. 65, No. 422, S. 445—446.
- Reighard, Jac.**, The development of the adhesive organ and hypophysis in *Amia*. Abstr. Science, N. S. Vol. 11, No. 268, S. 251.
- Studnička, F. K.**, Ueber das Ependym des Centralnervensystems der Wirbeltiere. Sitzungsber. K. Böhm. Ges. Wiss., Math.-nat. Cl., 1899, Bd. 45. (7 S.)
- Viannay, Ch.**, Note sur un cas d'anomalie du nerf cubital. 1 Fig. Lyon méd., 1900, No. 6, S. 191—194.

- Weiss, G., Réflexions sur le système nerveux. (Lettre.) Rev. génér. des Sciences pures et appliquées, 1900, No. 5, S. 227.
- Yamagiwa, K., Eine neue Färbung der Neuroglia. (S. Cap. 3.)

b) Sinnesorgane.

- Bridge, T. W., The Air-bladder and its Connection with the Auditory Organ in *Necturus borneensis*. 2 Taf. Journ. Linn. Soc., Zoology, Vol. 27, No. 178, S. 503—540.
- Caspar, Ueber das Vorkommen isolirter Flecken markhaltiger Nervenfasern in der Retina. 1 Taf. Arch. f. Augenheilk., Bd. 41, H. 2, S. 195—197.
- Harman, N. Bishop, The Palpebral and Oculomotor Apparatus of Fishes. (S. Cap. 6b.)
- Kingsley, J. S., The Homologies of the Ear-bones. Abst. Science, N. S. Vol. 11, No. 266, S. 167.
- Kyle, H. M., On the Presence of Nasal Secretory and a Naso-pharyngeal Communication in Teleostei, with especial reference to *Cynoglossus semilaevis* GTHR. (S. Cap. 6a.)
- Nikolaew, W., und Dogiel, J., Die Photographie der Retina. 1 Taf. Arch. f. d. ges. Physiol., Bd. 80, H. 3/5, S. 236—237.
- Nuel, J. P., et Benoit, F., Des voies d'élimination des liquides intra-oculaires hors de la chambre antérieure et au fond de l'œil (nerf optique etc.). 12 Fig. Arch. d'Ophtalmol., T. 20, No. 4, S. 161—228.
- Vanhöffen, Ernst, Ueber Tiefseemedusen und ihre Sinnesorgane. Zool. Anz., Bd. 23, No. 615, S. 277—279.
- Versari, R., Morphologie des vaisseaux sanguins artériels de l'œil de l'homme et d'autres mammifères. (S. Cap. 7.)
- Weil, Rich., Development of the ossicula auditus in the Opossum. Ann. New York Acad. Sc., Vol. 12, No. 5, 1899, S. 103—118.

12. Entwicklungsgeschichte.

- Carazzi, Dav., Sull' embriologia dell' *Aplysia limacina* L. Monit. Zool. Ital., Anno 11, No. 4, S. 124—127.
- Carnot, P., Le problème thérapeutique des régénérations d'organes. La Presse méd., 1900, No. 2, S. 9—12.
- Cutore, Gaetano, Ricerche istologiche sulla „Anomalia del canale midollare in un embrione di pollo di 48 ore“. (S. Cap. 11a.)
- Dean, Bashford, On the embryology and phylogeny of *Chimaera*. Abstr. Science, N. S. Vol. 11, No. 266, S. 169—170.
- Féré, Ch., Note sur la multiplicité des causes des variations de l'orientation de l'embryon de poulet. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 36, No. 2, S. 210—216.
- Linstow, O. von, Die Fortpflanzungsgeschichte der Aale. 5 Fig. Zeitschr. f. Naturwiss., Bd. 72, H. 4/5, S. 317—330.
- MacBride, E. W., Further Remarks on the Development of *Amphioxus*. 1 Taf. Quart. Journ. Microsc. Sc., N. S. No. 170 (Vol. 43, Part 2), S. 351—366.
- Marchand, Ueber die Beziehungen der pathologischen Anatomie zur Entwicklungsgeschichte, besonders der Keimblattlehre. (S. Cap. 4.)
- Marchand, Zur Kenntniß der Knochen-Transplantation. (S. Cap. 6a.)

- Masterman, Arthur T.**, On the Diplo-Chorda. III. The Early Development and Anatomy of *Phoronis Buskii* MEL. 4 Taf. Quart. Journ. Microsc. Sc., No. 170 (Vol. 34, Part 2), S. 375—418.
- Maximow, Alexander**, Die histologischen Vorgänge bei der Heilung von Eierstocks-Verletzungen und die Regenerations-Fähigkeit des Eierstocksgewebes. (S. Cap. 10b.)
- Minot, Ch. S.**, Notes on Mammalian Embryology. Abstr. Science, N. S. Vol. 11, No. 266, S. 177.
- Minot, Charles Sedgwick**, On the Solid Stage of the Large Intestine in the Chick. (S. Cap. 9b.)
- Neal, H. V.**, The early stages of development of ventral nerves in Cyclostomes and Selachians. (S. Cap. 11a.)
- Phisalix, C.**, Origine et développement des glandes à venin de la salamandre terrestre. (S. Cap. 8.)
- Prather, J. M.**, Upon the development of the Hypophysis in *Amia*. (S. Cap. 11a.)
- Rabaud, E.**, La régénération et la cicatrisation dans leurs rapports avec le développement embryonnaire. Arch. génér. de Méd. Paris, Mars 1900, S. 362—375.
- Reighard, Jac.**, The development of the adhesive organ and hypophysis in *Amia*. (S. Cap. 11a.)
- Retterer, Éd.**, Histogénèse et structure comparées des amygdales et des ganglions lymphatiques. (S. Cap. 5.)
- Roule**, Considérations sur le développement embryonnaire des Phoronidiens. Bull. Acad. d. sc. . . de Toulouse, 1898/99, T. 2, No. 3, S. 159—176.
- Sumner, F. R.**, The Teleost gastrula and its modifications. Abstr. Science, N. S. Vol. 11, No. 266, S. 169.
- Tirelli, V.**, De l'influence des basses températures sur l'évolution de l'embryon de poulet. (S. Cap. 4.)
- Tomes, Charl. S.**, Upon the Development of the Enamel in certain Osseous Fish. Proc. R. Soc. London, Vol. 66, No. 425, S. 61—63.
- Tornier, Gustave**, Ueber Amphibiengabelschwänze und einige Grundgesetze der Regeneration. 12 Fig. Zool. Anz., Bd. 23, No. 614, S. 233—256.
- Vayssière, A.**, Note sur un nouveau cas de condensation embryogénique observé chez le *Pelta coronata*, type de Tectibranche. Zool. Anz., Bd. 23, No. 615, S. 286—288.
- Weil, Rich.**, Development of the ossicula auditus in the Opossum. (S. Cap. 11b.)

13. Mißbildungen.

- Ancel**, Documents recueillis à la salle de dissection de la faculté de médecine de Nancy (Semestre d'hiver 1899—1900). 4 Fig. Bibl. anat., T. 8, Fasc. 1, S. 43. (Varietäten der Muskeln und Gefäße.)
- Audion, P.**, Polydactylie et des mains et des pieds. (S. Cap. 6a.)
- Bernard**, Atrophie congénitale du biceps. (S. Cap. 6b.)
- Bertacchini, P.**, Zoomimetismo da impressione materna? 1 Taf. u. 3 Fig. Anat. Anz., Bd. 17, No. 21/22, S. 401—428.
- ***Chambreleut**, Présentation et étude d'un monstre bicéphale à terme. 7 Fig. Rev. mens. de Gynécol., Obstétr. et Péd. de Bordeaux, 1900, S. 43—55.

- Charrin, A.**, Tares maternelles et tares des rejetons: leur mécanisme. Cinquanteuaire de la Soc. de Biol., Vol. jubil., Paris 1899, S. 62—75.
- Civatte**, Anomalie des organes génitaux. (S. Cap. 10b.)
- Clavet**, Des fistules et des kystes congénitaux de la lèvre supérieure. (S. Cap. 9b.)
- Croisier**, Anomalie rénale. (S. Cap. 10a.)
- Cutore, Gaetano**, Ricerche istologica sulla „Anomalia del canale midollare in un embrione di pollo di 48 ore“. (S. Cap. 11a.)
- Daniel, A.**, Des arrêts de développement consécutifs aux lésions locales datant de l'enfance; atrophie numérique de KLIPPEL. Thèse de doctorat en médecine, Paris 1899. 8^o.
- Ernst**, Unpaariger Ursprung der Intercostal- und Lumbalarterien aus der Aorta. (S. Cap. 7.)
- ***Gadeau de Kerville**, Description et figure de la tête d'un veau monstrueux appartenant au genre Iniodyme. 1 Taf. Bull. Soc. des amis des sc. nat. de Rouen, 1899, S. 194—196.
- Lamouroux**, Foetus pseudencéphale avec inversion complète des viscères. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Juillet 1899, S. 735—736.
- Lamouroux**, Perforation de la cloison interventriculaire chez un enfant de dix jours. — Persistance du canal artériel. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Juillet 1899, S. 736—737.
- Mouchet, A.**, Scoliose congénitale. (S. Cap. 6a.)
- Mouchotte, J.**, Fusion congénitale non pathologique, de l'occipital et de l'atlas. (S. Cap. 6a.)
- Nattan-Larrier**, Malformations multiples. Rétrécissement du duodénum, dilatation de l'oesophage, communication interventriculaire. Bull. et Mém. Soc. anat. Paris, Nov. 1899, S. 981—982.
- Noïca et Haret**, Un cas d'héréditaire de thorax en entonnoir. (S. Cap. 6a.)
- Oriot, O.**, Contribution à l'étude de la syndactylie. (S. Cap. 6a.)
- Pianetta, Cesare**, Contributo allo studio sulle anomalie delle estremità nei pazzi. (S. Cap. 6a.)
- Pruvost**, Présentation d'un coeur avec malformations congénitales, (S. Cap. 7.)
- Rambaud, P.**, Contribution à l'étude des anomalies des organes génitaux de la femme. (S. Cap. 10b.)
- Rocher**, Anomalie de l'artère méningée moyenne. (S. Cap. 7.)
- Rocher**, Anomalies de l'appareil excréteur du rein; duplicité in complète de l'uretère gauche; dilatation ampullaire de l'uretère droit. (S. Cap. 10a.)
- Salén**, Ein Fall von Hermaphroditismus verus unilateralis beim Menschen. (S. Cap. 10b.)
- Sieur et Jacob**, Deux cas de malformations de la cloison des fosses nasales chez le nouveau-né et le fœtus. (S. Cap. 6a.)
- Vuillaume, G.**, Contribution à l'étude de l'absence congénitale du tibia. (S. Cap. 6a.)

14. Physische Anthropologie.

- ***Deniker, J.**, Les races de l'Europe; l'indice céphalique en Europe. Paris. (119 S.) 8^o.

- Duckworth, W. L. H.**, An Account of some Eskimo from Labrador. 4 Fig. Proc. Cambridge Philosoph. Soc., Vol. 10, Part 5, S. 286—291.
- Duckworth, W. L. H.**, A Description of some dental Rudiments in human Crania. (S. Cap. 6a.)
- Salmon, Ph.**, L'anthropologie au congrès de Boulogne-sur-Mer (28. sess. de l'Associat. franç. pour l'avancement des sciences). Rev. de l'École d'anthrop. Paris, 1899, Fasc. 4, S. 328—381.

15. Wirbeltiere.

- Anderson, R. J.**, The Pelvic Symphysial Bone of the Indian Elephant. Rep. Meet. British Assoc. Adv. Sc. Dover, S. 781—782.
- ***Armstrong, H. W.**, Artistic Anatomy of Horse: Brief Description of Anatomical Structures which may be distinguished during Life through Skin. Illustr. London, Baillière. Fol.
- Bridge, T. W.**, The Air-bladder and its Connection with the Auditory Organ in *Necturus borneensis*. (S. Cap. 6a.)
- Ellenberger, W.**, und **Baum, H.**, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. (S. Cap. 1.)
- Giard, A.**, Sur l'adaptation brusque de l'épinoche (*Gasterosteus trachurus* CUV. et VAL) aux eaux alternativement douces et marines. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, T. 52, No. 3, S. 46—48.
- Kerr, J. Graham**, Note on hypotheses as to the origin of the Paired Limbs of Vertebrates. Proc. Cambridge Philos. Soc., Vol. 10, Part 4, S. 227—235.
- Kyle, H. M.**, On the Presence of Nasal Secretory and a Naso-pharyngeal Communication in Teleostei, with especial reference to *Cynoglossus semilaevis* GTHR. (S. Cap. 6a.)
- Minot, Ch. S.**, Notes on Mammalian Embryology. (S. Cap. 12.)
- Nopcsa, Franz Baron**, Dinosaurierreste aus Siebenbürgen (Schädel von *Limnosaurus Transsylvanicus* nov. gen. et spec.). 6 Taf. Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. 68, S. 555—591.
- Osborne, H. L.**, Notes on a Dakota Axolotl (*Siredon* sp.). Abstr. Science, N. S. Vol. 11, No. 268, S. 252.
- Parker, G. H.**, and **Buller, C.**, The arrangement of the mammary glands in litters of unborn pigs. (S. Cap. 8.)
- Symbolae physicae seu icones adhuc ineditae corporum naturalium novorum aut minus cognitorum quae ex itineribus per Libyam Aegyptum Nubiam Dongalam Syriam Arabiam et Habessiniam publico institutis sumptu Friderici Guilelmi Hemprich et Christiani Godofredi Ehrenberg studio annis 1820—1825 redierunt. Publico usui obtulerunt O. CARLGRÉN, F. HILGENDORF, E. v. MARTENS, P. MATSCHIE, G. TORNIER, W. WELTNER. Zoologica. Berolini, sumptis Georgii Reimeri, 1899. Fol.**
- Van Kempen, Ch.**, Sur un série de Mammifères et d'Oiseaux présentant des variétés de coloration, des cas d'hybridité et des anomalies (5. série). Bull. Soc. Zool. France, 1899, No. 9/10, S. 213—219.
- Zuckermandl, E.**, Zur Anatomie von *Chiromys Madagascarensis*. 10 Taf. u. 9 Fig. Denkschr. Kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl., Bd. 68, S. 89—200.

Abgeschlossen am 27. Juni 1900.



Fig. 2.



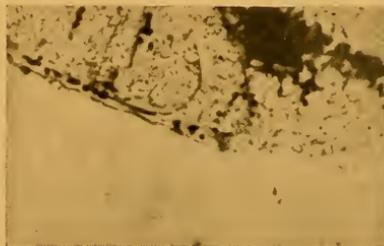
Fig. 5.



Fig. 8.



Fig. 3.



ont. opt.

Fig. 6.



Fig. 9.



Fig. 4.



Fig. 7.

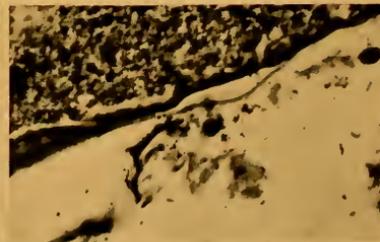


Fig. 10.

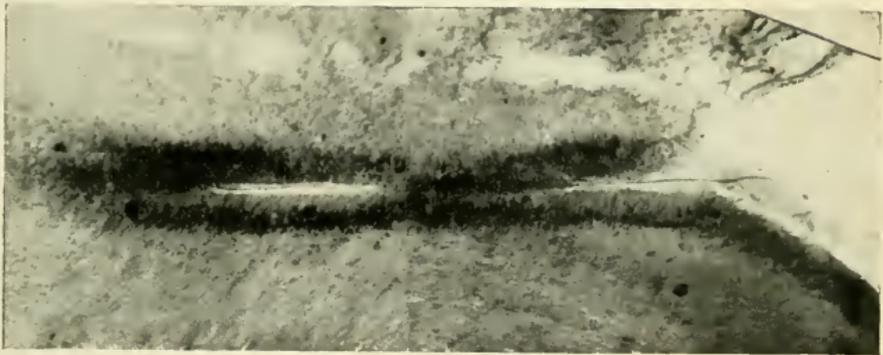




tct. opt.

fbr. P.

vt. opt.
Fig. 11.



IV.

Fig. 12.



fbr. M.

Fig. 13.

Chromosomes



Fig. 1

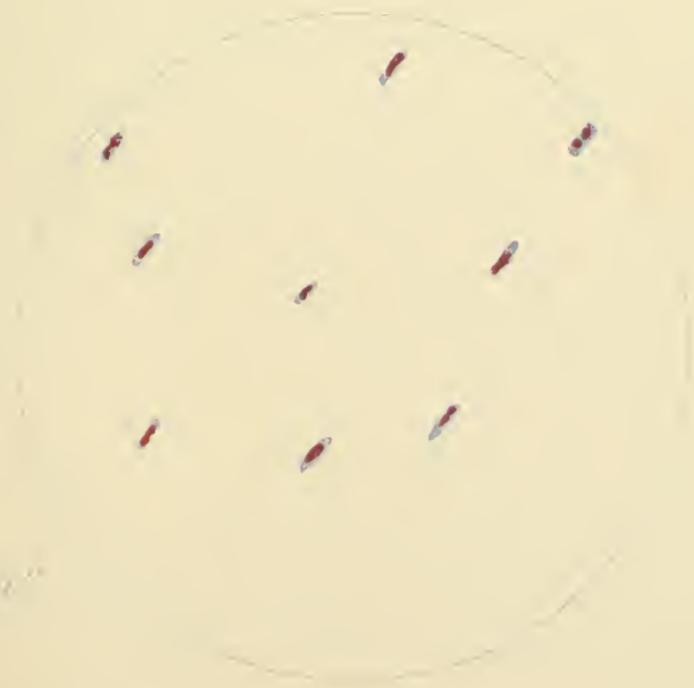


Fig. 2

Plate 100



Fig. 1

Trichostema



Fig. 2

Trichostema

1900



Diphysa



Fig. 2

Diphysa



Fig. 3

Diphysa

Diphysa



Fig. 1

(continued)

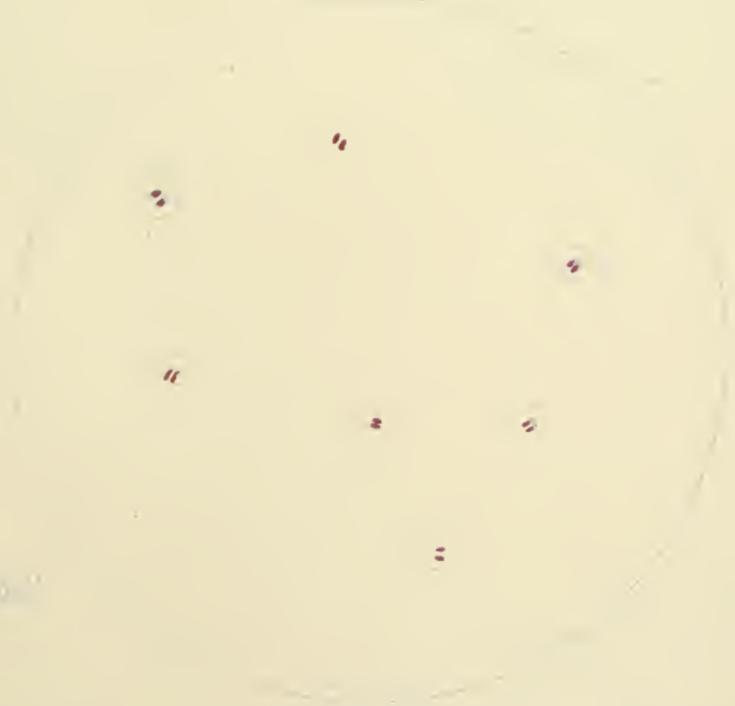
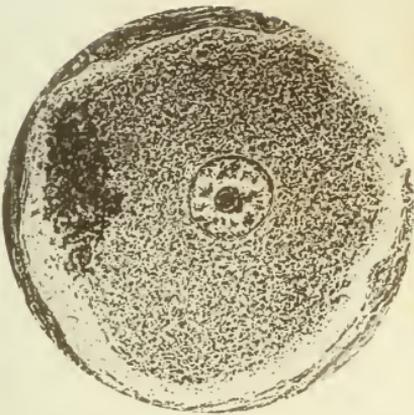


Fig. 2

(continued)



1



2



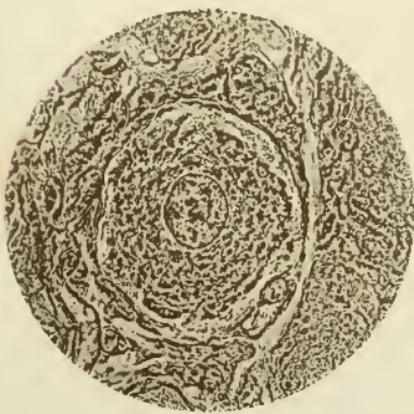
3



4



5



6







7339

2

126



MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 02111

