

ZUR KENNTNISS DES SENSIBLEN NERVEN- SYSTEMS DER HIRUDINEEN.

Taf. XXII und Fig. a, b und c der Taf XX.

Bei meinen früheren Untersuchungen über das Nervensystem von *Hirudo* und *Aulastomum*¹⁾ gelang es mir nicht, mittelst der Ehrlichschen vitalen Methylenblaufärbung das peripherische sensible — oder receptorische (BETHE) — Nervensystem darzustellen. Es war v. A. der Reichthum dieser Thiere an Pigment, der die Hindernisse darbot. Dasselbe galt in noch höherem Masse bei der Anwendung der Golgischen Methode.

Indessen war es schon aus der Untersuchung der Ganglien des Bauchstrangs ersichtlich, dass eine bedeutende Menge der in dem Bauchstrang verlaufenden Nervenfasern von Ganglienzellen stammen müssen, die ausserhalb desselben liegen. Zahlreiche Nervenfasern dringen ja, wie auch aus den Tafeln meiner eben angeführten Arbeit zu ersehen ist, durch die Seitenzweige in die Ganglien ein und verzweigen sich mit mehr oder weniger reichlichen Endverästelungen in ihnen.

Nachdem M. v. LENHOSSÉK bei den Lumbricinen die peripherischen sensiblen Sinnesnervenzellen mit ihren in die Bauchstrangganglien eintretenden Faserausläufern entdeckt hatte und ich die entsprechenden Bildungen bei Polychäten und Mollusken und schliesslich vom RATH, BETHE, *ich* und E. HOLMGREN, im Anschluss an frühere Beobachtungen von LEYDIG, CLAUS und vom RATH, solche Zellen auch bei Crustaceen nachgewiesen hatten, schien es wohl höchst wahrscheinlich zu sein, dass ähnliche Verhältnisse bei den Würmern im Allgemeinen vorhanden sind.

Indessen hatte ich bei Polychäten an den inneren Enden der Parapodienborsten auch freie, verzweigte Nervenendigungen gefunden, und SMIRNOW wies dann bei den Lumbricinen im Hautepithel verästelte und frei endigende Fasern nach, welche Entdeckung ich bald danach bestätigen konnte. Es giebt mithin bei den Lumbricinen zwei Arten von sensiblen, receptorischen Nerven, nämlich erstens solche, deren Zellenkörper im Hautepithel liegen, und zweitens solche, deren Zellenkörper sich mehr central (im Bauchstrang?) befinden und nur die Fortsätze nach dem Hautepithel schicken, wo dieselben frei und verästelt endigen.

Seit Jahren war es mein Wunsch, die Endigungsweise der peripherischen sensiblen Nervenfasern bei solchen Hirudineen zu untersuchen, in denen das Pigment so sparsam vorhanden ist, dass man eine klare Einsicht in die Verhältnisse gewinnen kann. Da hatte der Docent Dr L. JOHANSSON in Upsala die Güte, mir im vorigen Frühjahr und Sommer (1897) zahlreiche von ihm eingesammelte lebende *Clepsine* und *Nephelis* verschiedener Arten zu schicken. Die Untersuchungen, die ich gleich nach dem Empfang der Thiere sowohl mittelst der Ehrlichschen, als der Golgischen Methode vornahm, führten indessen nur theilweise zum gewünschten Ziel. Ich hatte mit der Veröffentlichung der Resultate keine Eile, theils weil ich hoffte bei neuem Material noch weiter zu kommen, theils auch desshalb, weil die Herausgabe des VIII. Bandes meiner Biolog. Untersuchungen wegen anderer Arbeiten verzögert wurde.

¹⁾ GUSTAF RETZIUS, *Zur Kenntniss des centralen Nervensystems der Würmer*, Biologische Untersuchungen. N. F., Band II, 1891.

Vor einigen Monaten (16. Febr. dieses Jahres) empfang ich nun, durch die gütige Zusendung des Verfassers B. SOUKATSCHOFF, eine Mittheilung über diesen Gegenstand¹⁾, in welcher die Ergebnisse von Untersuchungen, die im zootomischen Laboratorium der Universität zu St. Petersburg ausgeführt worden sind, veröffentlicht werden. Die Mittheilung ist übrigens »April 1897« datirt. SOUKATSCHOFF hat *Hirudo medicinalis*, *Clepsine sexoculata* und *Nephele vulgaris* untersucht, und zwar mittelst der Golgischen Methode in der Dogielschen Modifikation. Nur bei *Nephele* gelang es ihm, gute Färbungen zu erhalten. Er fand in der Haut dieses Thieres freie Endverästelungen, ohne Ganglienzellen im Verlaufe der Fasern. Von »typischen sensorischen Sinneszellen«, sagt er, erhielt er nur sehr wenige; er bildet eine solche Zelle ab (Fig. 3), welche in der Ringmuskelschicht liegt und mehrere, wiederholt sich verästelnde Fortsätze nach der Peripherie sendet, wo sie »wahrscheinlich unter der Cuticula endigen«; den centripetalen Fortsatz der Zelle konnte er nicht nachweisen.

Ferner beschreibt er die *motorischen Nervenendigungen*, welche denselben Typus zeigen, den ich²⁾ bei Polychäten und Crustaceen beschrieben und abgebildet habe.

Ausserdem fand SOUKATSCHOFF in der Wand des Oesophagus von *Nephele* bipolare sensorische Zellen von einem Typus, welcher demjenigen entspricht, den ich in der Mundhöhle (und der äusseren Haut) der Polychäten beschrieben³⁾ und später auch in der Mundhöhle der Lumbricinen wiedergefunden habe. In der Oesophaguswand fand SOUKATSCHOFF auch multipolare Zellen, die er für Nervenzellen ansieht, und endlich bekam er auch die Elemente der Ganglien des Bauchstrangs gefärbt.

Bei meinen obengenannten Untersuchungen erhielt ich die besten Resultate bei *Clepsine*, und zwar sowohl mit der Ehrlichschen, als mit der Golgischen Methode. Dies war um so erfreulicher, als hier das sonst so ärgerliche Pigment die Untersuchungen nicht hinderte. Was die Golgische Methode betrifft, so färben sich, wie auch SOUKATSCHOFF gefunden zu haben scheint, mittelst derselben die nervösen Elemente der Hirudineen im Ganzen nicht gerne. Bei der Durchsicht einer grösseren Menge von Präparaten, bekommt man aber doch eine Anzahl wohl gelungener Bilder, welche die Probleme von dem Typus der Nervenendigungen u. s. w. entscheiden können. Mittelst dieser Methode hat nun SOUKATSCHOFF, wie oben erwähnt, in der Haut von *Nephele* theils verästelte, frei endigende Nervenfasern gefunden, deren Zellen nicht in der Hautgegend liegen, sondern von ferne her kommen, theils einige wenige, in der Ringmuskellage befindliche multipolare Zellen gesehen, deren verästelte Zweige in der Haut frei endigen. In der Haut von *Clepsine* traf ich von diesen Typen nur den ersteren, und zwar sah ich über den ganzen Körper, an der dorsalen und der ventralen Fläche sowohl als an den Seitenrändern, äusserst zahlreiche solche Fasern verlaufen, welche bündelweise vom Inneren des Körpers nach der Peripherie zogen, ohne dass ich ihre Ursprungszellen nachweisen konnte. In den Fig. 8 und 9 der Taf. XXII habe ich einige solche Bündel für sich allein abgebildet und in den Fig. 2, 4 und 7 sind noch mehrere dargestellt. Bald färben sich die Faserbündel ganz (Fig. 7) und erscheinen dann dicker, bald sind nur einzelne Fasern der Bündel geschwärzt (Fig. 2, 4 und 9), oder auch ist das Bündel streckenweise gefärbt (Fig. 7 und 8), und einzelne geschwärzte Fasern zeigen seinen übrigen Verlauf an. Diese Bündel und ihre Fasern ziehen aus dem Inneren des Körpers quer durch die subkutane Längsmuskelschicht (*lm*), wobei sie sich gewöhnlich verästeln, dringen dann durch die Ringmuskelschicht (*rm*) nach aussen, verästeln sich dabei wiederholt dichotomisch und erreichen die Epidermisschicht, in welcher sie, reichlich verästelt, intercellulär mit »freien«, sehr feinen und etwas knötig-varikösen Enden unter der dünnen Cuticula endigen. Da die äusserste Oberfläche, d. h. die Epidermisschicht mit der Cuticula, oft von dem Silber gefärbt ist, gelingt es nicht oft, die letzten Endigungen zu sehen. Hier und da sind jedoch vom Niederschlag freie Partien zu finden, und dort gelingt es, die freien intercellulären Endigungen zu verfolgen. Die Epidermiszellen bilden bekanntlich nur eine einzige Schicht und zeigen, wenn sie vom Silber gefärbt sind, die von RAY LANKESTER v. A. beschriebenen Formen (Fig. 1 und 5 e) ganz schön. Hier und da sieht man streckenweise die Oberfläche der Epidermis, welche ein schönes Mosaik von polygonalen (5-, 6-eckigen) Feldern darbietet, in deren Ecken dunkle Körner erscheinen (Fig. 10). In dieser Hautschicht trifft man auch die von RAY LANKESTER beschriebenen Blutgefässe und zahlreiche, aus dem Inneren des Körpers herausdringende ventro-dorsale Muskelfasern, die sich hier verzweigen und nach der Cuticula hin verlaufen. In den Figuren habe ich keine solchen Muskelfasern und Gefässe wiedergegeben, da es nicht in meinem Plane liegt, sie hier näher zu berühren. Ich will nur erwähnen, dass ich in Längsschnitten (Sagittalschnitten) auch eigenthümliche, vom Silber gefärbte dicke Fasern fand, die kaum etwas anders als Muskelfasern

¹⁾ B. SOUKATSCHOFF, *Contributions à l'étude du système nerveux de la Nephele vulgaris*, mit 1 Tafel.

²⁾ GUSTAF RETZIUS, *Zur Kenntniss der motorischen Nervenendigungen*. Biolog. Untersuchungen N. F., Band III, 6, 1892.

³⁾ GUSTAF RETZIUS, *Das sensible Nervensystem der Polychäten*. Biolog. Unters. N. F., Band IV, 1, 1892.

sein konnten und nach aussen von der Längsmuskelschicht quer über die Hautfalten, also in der Längsrichtung der Körpers, verliefen. In Fig. 11 habe ich ein solches Präparat wiedergegeben. Die Faser reicht mit beiden Enden bis an die Cuticula heran und breitet sich hier trompeten- oder fussförmig aus; links von ihrer Mitte zeigt die Faser eine spindelförmige Verdickung, wo wohl der Myoblast liegt.

Die sog. einzelligen Hautdrüsen habe ich hier nicht berücksichtigt.

Die oben beschriebenen, frei in der Haut endigenden, verästelten Nervenfasern stimmen also mit den von SOUKATSCHOFF nachgewiesenen überein und sind offenbar von demselben Typus wie die zuerst von SMIRNOW bei *Lumbricus* gefundenen.

Was die zweite Art von Nervengebilden in der Haut, welche SOUKATSCHOFF beschrieben hat, die von ihm nur ausnahmsweise gefundenen, reichlich verästelten Zellen betrifft, so kann ich nicht umhin, hinsichtlich ihrer nervösen Natur bis auf Weiteres Zweifel zu hegen. Es gelang mir nicht, in meinen Präparaten solche Zellen darzulegen; aber auch in SOUKATSCHOFF's Präparaten war keine centripetal verlaufende Faser nachzuweisen. Bei anderen, höheren Würmern sind derartige Nervenzellen nicht gefunden worden; nur bei den niederen, den Cestoden und Trematoden, sind sie beschrieben.

Dagegen ist es mir gelungen, mittelst der Golgischen Methode in der Haut von *Clepsine* eine andere Art von nervösen Elementen zu entdecken, welche sicherlich von Bedeutung sind. In einer Anzahl von Präparaten fand ich nämlich schöne bipolare Zellen gefärbt, welche mit ihrem äusseren, etwas dickeren Fortsatz der Cuticula zustrebten, mit ihrem inneren Ende in eine feine Faser ausliefen, welche durch die Muskelschichten centralwärts zog. Der rundlich-ovale, kernführende Zellkörper lag in der Regel zwischen den äusseren Fasern der Ringmuskelschicht, unter den Enden der Epidermiszellen. In Fig. 1 habe ich ein schönes Exemplar dieser *bipolaren Sinnesnervenzellen* — denn als solche sind sie offenbar aufzufassen — abgebildet; hier konnte man ihren äusseren, peripherischen Fortsatz in seiner ganzen Ausdehnung bis durch die Cuticula verfolgen; es war nämlich kein Silber Niederschlag an der Aussenfläche der Haut vorhanden. An der Cuticula zeigte das Ende des Fortsatzes eine trompetenähnliche Erweiterung, und von hier aus lief, durch die Cuticula hindurch, ein freier, knotiger unverzweigter Faden nach aussen hin, der wohl als ein »Sinneshaar« aufzufassen ist. In demselben Präparate waren ausser diesem noch zwei solche Haare zu sehen, welche auf noch zwei angrenzende Sinnesnervenzellen hinwiesen, die aber sonst nicht gefärbt waren. Der centrale Fortsatz der gefärbten Zelle liess sich in schwach gewundenem Verlaufe unverzweigt durch die Ring- und Längsmuskelschicht ziemlich weit in den Körper hinein verfolgen; bis in den Bauchstrang hinein war er aber nicht gefärbt.

In Fig. 2 ist eine ähnliche bipolare Zelle abgebildet, und zwar zusammen mit frei endenden, verästelten Nervenfasern, denen sich der centrale Fortsatz anlegt, um centralwärts weiter zu ziehen. In Fig. 7 sind in etwas schwächerer Vergrösserung zwei solche bipolare Zellen wiedergegeben. In den Fig. 3, 4, 5 und 6 habe ich einige Varietäten desselben Zellentypus abgebildet. In Fig. 3 sieht man den centralen Fortsatz, bevor er centralwärts umbiegt, eine Strecke nach der Seite hin verlaufend. Die in Fig. 4 links abgebildete Zelle zeigt die beiden Fortsätze ganz nahe neben einander entspringend und den centralen, bevor er centralwärts umbiegt, zuerst eine Strecke nach der Seite hin verlaufend. Von den beiden in dieser Figur rechts abgebildeten Zellen, von denen die linke aus einem anderen Präparate eingezeichnet ist, stellt die rechts liegende den gewöhnlichen Typus, die linke dagegen eine seltene Form dar, welche sich dadurch auszeichnet, dass der kernführende Zellkörper tief in der Längsmuskelschicht liegt. Die in Fig. 5 abgebildete Zelle zeigte einen grösseren Zellkörper und ein dickeres peripherisches Ende als gewöhnlich. Die Fig. 6 zeigt zwei rundlich-ovale Verdickungen, was wohl daraus zu erklären ist, dass hier zwei zusammenliegende bipolare Zellen gefärbt sind.

Was stellen nun diese Zellen dar? Sie entsprechen offenbar den bei anderen Würmern (*Lumbricinen*, *Polychäten*, *Nemertinen*, *Cestoden*, *Trematoden*) sowie auch bei *Crustaceen* und *Mollusken* nachgewiesenen sensorischen bipolaren Zellen, den bipolaren *Sinnesnervenzellen*.

Da SOUKATSCHOFF diese Zellenart nicht gefunden hat, fand ich es angemessen, diese meinen Befunde bei *Clepsine* zu veröffentlichen, obwohl ich sie gerne erst an neuem Material vervollständigt hätte.

Mittelst der Ehrlichschen Methode habe ich auch diese Sinnesnervenzellen in reichlicher Zahl nachweisen können. Ich liess die Thiere Tage lang in schwacher Methylenblaulösung leben. Die Sinnesnervenzellen färbten sich in dieser Lösung recht schön und liessen sich sowohl am lebenden Thiere, wie auch nach Fixation nach Bethe studiren. Vor Allem zeigten sie sich am Kopfende reichlich vorhanden. In Fig. a der Taf. XX ist nach einem Bethepräparat eine Anzahl solcher Zellen in dem Kopfende wiedergegeben worden. Fig. b und c zeigen drei,

resp. zwei Hautfalten von einem Sagittalschnitt, in denen auch einige Sinnesnervenzellen sehr schön dargestellt sind.

Von einigen Autoren, v. A. von WHITMAN und APÁTHY, sind in den Somiten Sinnesorgane beschrieben worden, welche spindelförmige Zellen enthalten, von deren äusserem Ende Sinneshaare frei auslaufen. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die von mir dargestellten Zellen solchen Sinnesorganen angehören. Es ist deshalb von Interesse, dass sie nun in ihrer wahren Gestalt gefärbt sind und ihr centraler Fortsatz dargelegt ist. Wie viele solche Zellen in jedem Organ vorhanden sind, konnte ich nicht sicher eruiren, da sie sich nur einzeln färben liessen. Die drei Sinneshaare, welche in Fig. 1 der Taf. XXII in situ abgebildet sind, weisen auf ein eventuelles Vorkommen von wenigstens drei solchen Zellen in diesem Organe hin. Indessen färbten sich in der Methylenlösung in der Regel nur vereinzelt Zellen, hier und da aber auch zwei nahe zusammenliegende (Taf. XXII, Fig. 2).

Von den Bauchstrangganglien erhielt ich bei *Clepsine* und *Nephelis* zuweilen mit der Golgimethode recht gute Färbungen, die jedoch unsere Kenntniss der Structur derselben nicht über das hinaus führen, was ich schon früher bei den Hirudineen gefunden und beschrieben habe.



Tafel XX.

Die Nervenendigung im elektrischen Organ von *Raja clavata* und *Raja radiata*.

Sinnesnervenzellen in der Haut von *Clepsine*.

Methylenblau-Färbung.

Fig. 1—3. Partien von Nervenendigungen an der Vorderfläche der vorderen Rindenschicht von Elektrotheken des elektrischen Organs von *Raja clavata*, in flächenhafter Ausbreitung und von der Fläche (von vorn) gesehen; — *n* Nervenfasern, welche sich verästeln und mit Endscheiben endigen. Fig. 1 und 2 bei Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus), Fig. 3 bei Zeiss' Apochr. Hom. Imm. 2 Mm. Ap. 1.30 gezeichnet.

Fig. 4—10. Elektrotheken mit Nervenendigungen von erwachsenen Exemplaren der *Raja radiata*; — *Fig. 4* eine ganze Elektrothek mit kurzem hinterem Fortsatz von der Seite gesehen, bei Vér. Obj. 2 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus) gezeichnet; — *Fig. 5* obere (vordere) Partie einer Elektrothek mit schalenförmig eingesenkter vorderer Rindenschichtscheibe, an welcher die verästelte Nervenfasern in Endscheiben endigt. Gez. bei Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (eingeschob. Tubus); — *Fig. 6, 7 und 9* kleinere Partien von Nervenendigungen, gez. bei Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus); — *Fig. 8* die ganze Nervenendlamelle einer Elektrothek, schief von der Seite gesehen und bei Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus) gezeichnet; — *Fig. 10* eine ganze, von der Elektrothek abgelöste Nervenendlamelle mit der Nervenverästelung, schief von der Seite gesehen und bei Vér. Obj. 7 und Ocul. 3 (eingeschob. Tubus) gezeichnet.

Fig. a, b und c. Sinnesnervenzellen von *Clepsine*; — *a* vom Kopfbende, *b* und *c* von der Mitte des Körpers (Längsschnitte des Thieres durch die Falten). Gez. bei Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).





Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

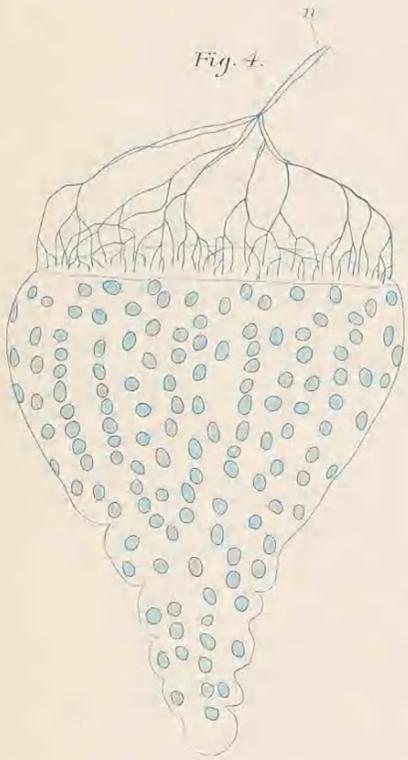


Fig. 4.

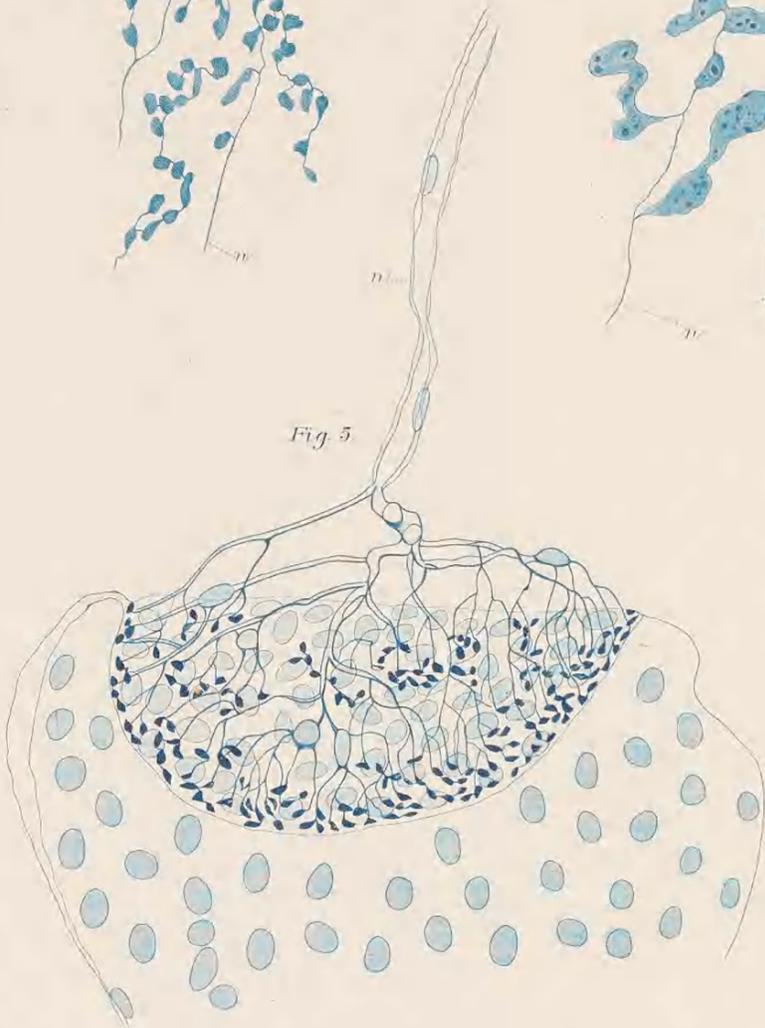


Fig. 5.

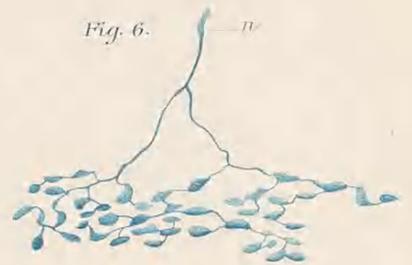


Fig. 6.

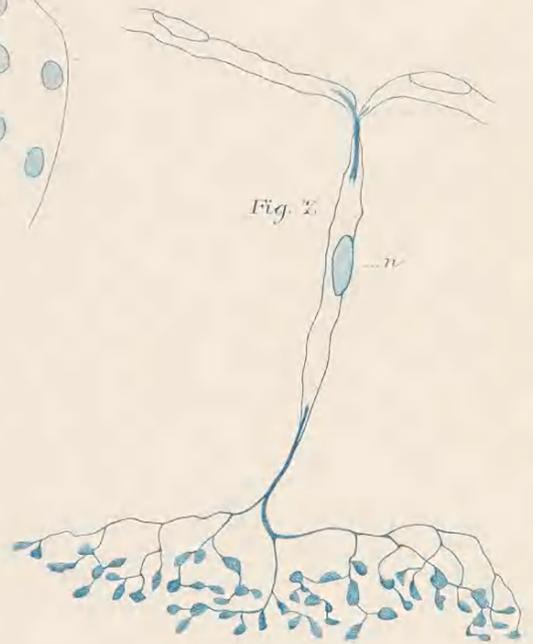


Fig. 7.

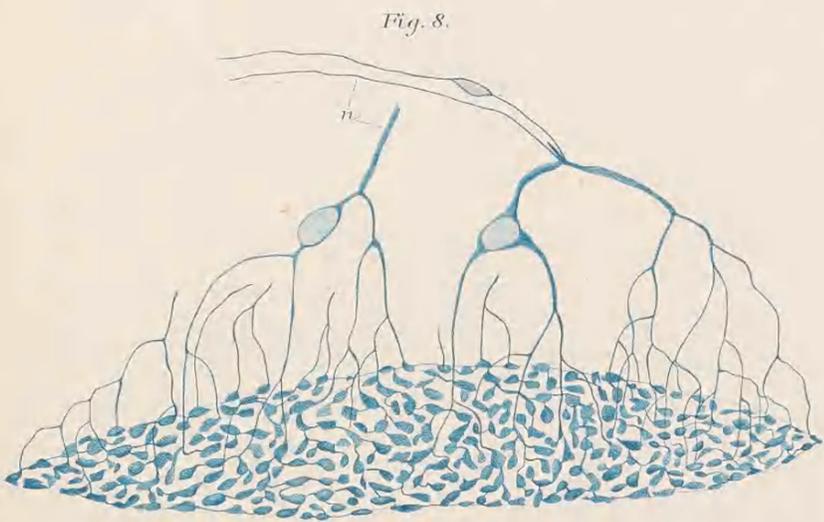


Fig. 8.



Fig. 9.

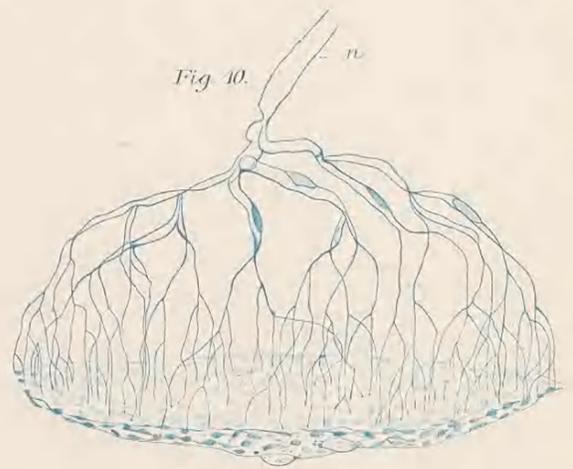


Fig. 10.



Fig. b.

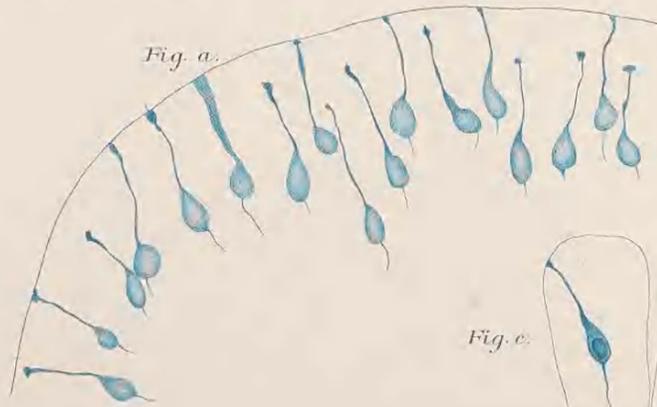


Fig. a.

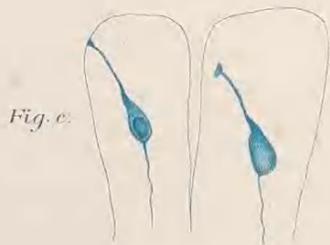


Fig. c.

Tafel XXII.

Das sensible (receptorische) Nervensystem der Hirudineen.

(Clepsine.)

Alle Figuren der Tafel sind nach Golgipräparaten dargestellt.

Fig. 1. Partie von einem Sagittalschnitt des Körpers. Eine Hautfalte mit der Epidermis (*e*), in welcher eine Anzahl von Zellen gefärbt sind. Darunter sieht man die rundlichen Querschnitte der Ringmuskelfasern (*rm*), unter welchen sich die längsgetroffenen Längsmuskelfasern (*lm*) befinden. In der Mitte der Falte erkennt man eine schön gefärbte bipolare sensorische Nervenzelle, eine »Sinnesnervenzelle«, mit einem peripherischen, ein Sinneshaar tragenden, dickeren Fortsatz und einem dünnen, centralwärts durch die Muskelschichten verlaufenden Fortsatz (*cn*). Gez. bei Vér. Obj. 7 + Ocul. 3 (ausgez. Tubus).

Fig. 2. Partie von einem Sagittalschnitt mit zwei Hautfalten, von denen die rechte eine gefärbte Sinnesnervenzelle mit centralem Fortsatz (*cn*) und eine sich dichotomisch theilende, frei endigende Nervenfasern (*n*), und die linke nur eine Faser letzterer Art (*n*) enthält. Gez. bei Vér. Obj. 7 + Ocul. 3 (ausgez. Tubus).

Fig. 3. Partie von einem Sagittalschnitt mit einer Sinnesnervenzelle. Gez. bei Vér. Obj. 6 + Ocul. 3 (h. ausgezog. Tubus).

Fig. 4. Partie von einem Sagittalschnitt mit zwei Hautfalten, von denen die rechts liegende zwei Sinnesnervenzellen zeigt, nämlich eine gewöhnliche und eine mit ungewöhnlich weit hinab in der Längsmuskelschicht belegenem Zellkörper; in der links befindlichen ist eine ebenfalls ungewöhnlich gestaltete Sinnesnervenzelle gezeichnet, deren beide Fortsätze ganz nahe an einander entspringen. In der Partie zwischen den beiden Falten sieht man eine frei endigende, verästelte Nervenfasern (*n*). Gez. bei Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (halb ausgezog. Tubus).

Fig. 5. Partie von einem Sagittalschnitt mit zwei gefärbten Epidermiszellen (*e*) und einer Sinnesnervenzelle. Gez. bei Vér. Obj. 6 + Ocul. 3 (halb ausgezog. Tubus).

Fig. 6. Partie von einem Sagittalschnitt mit zwei dicht zusammenliegenden, gefärbten Sinnesnervenzellen. Gez. bei Vér. Obj. 6 + Ocul. 3 (halb ausgezog. Tubus).

Fig. 7. Partie von einem Sagittalschnitt mit zwei Hautfalten, von denen jede eine Sinnesnervenzelle und sich verästelnde und frei endigende Nervenfasernbündeln, enthalten. Gez. bei Vér. Obj. 6 + Ocul. 3 (halb ausgesog. Tubus).

Fig. 8. Partie von einem Sagittalschnitt mit frei endigenden Nervenfasern (*n*). Gez. bei Vér. Obj. 6 und Ocul. 3 (halb ausgezog. Tubus).

Fig. 9. Partie von einem Sagittalschnitt mit in der Haut frei endigenden, verästelten Nervenfasern (*n*). Gez. bei Vér. Obj. 6 + Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

Fig. 10. Partie der Oberflächenmosaik der Epidermiszellen. Gez. bei Vér. Obj. 6 + Ocul. 3 (ausgezog. Tubus).

Gemeinsame Bezeichnungen der Figuren.

<i>e</i> — Epidermis.	<i>n</i> -- frei endigende Nervenfasern.
<i>rm</i> — Ringmuskelschicht.	<i>cn</i> — centraler Fortsatz der Sinnesnervenzellen.
<i>lm</i> — Längsmuskelschicht.	<i>sh</i> — Sinneshaare.

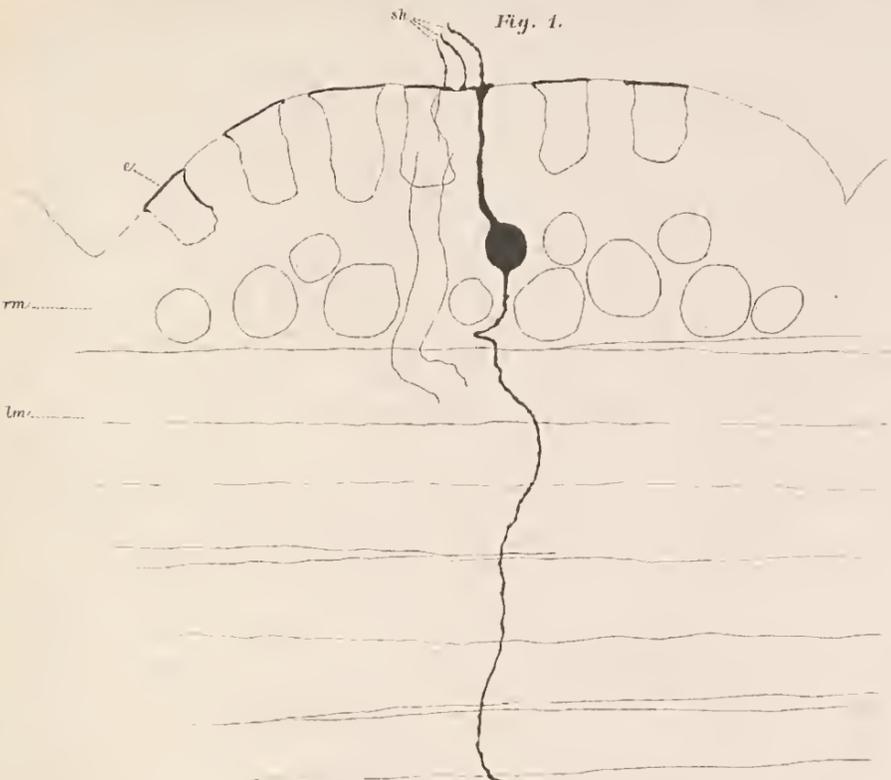


Fig. 1.

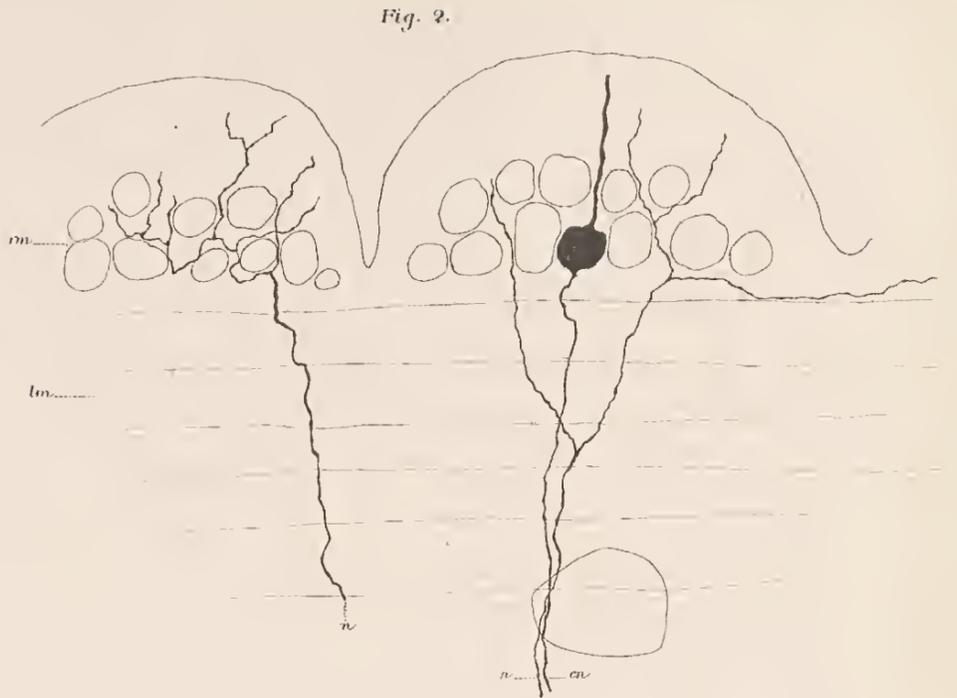


Fig. 2.

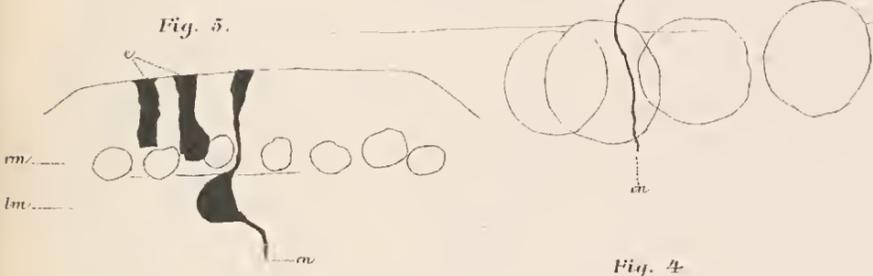


Fig. 5.

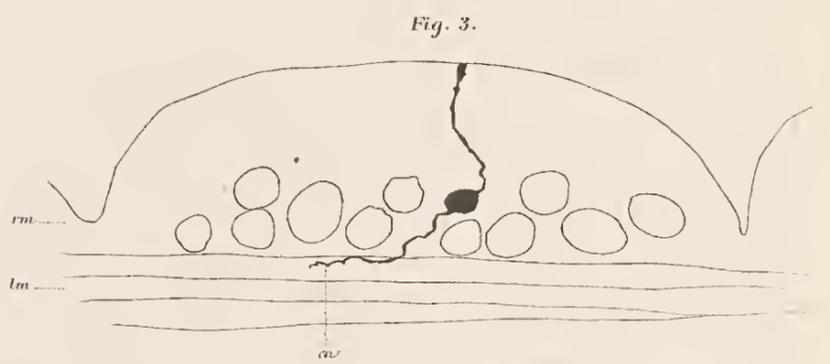


Fig. 3.

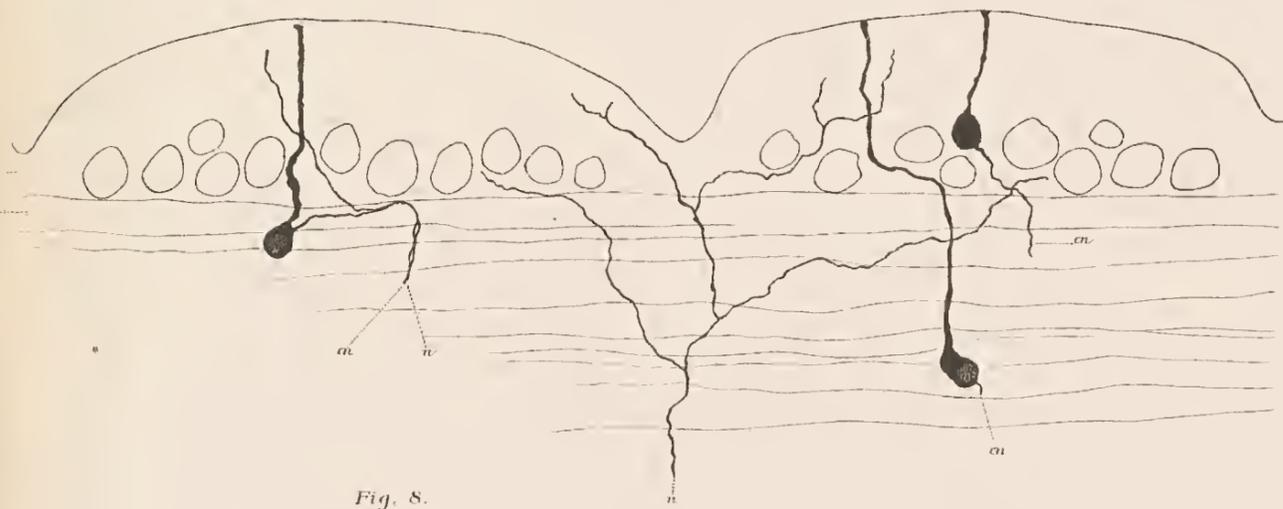


Fig. 4.

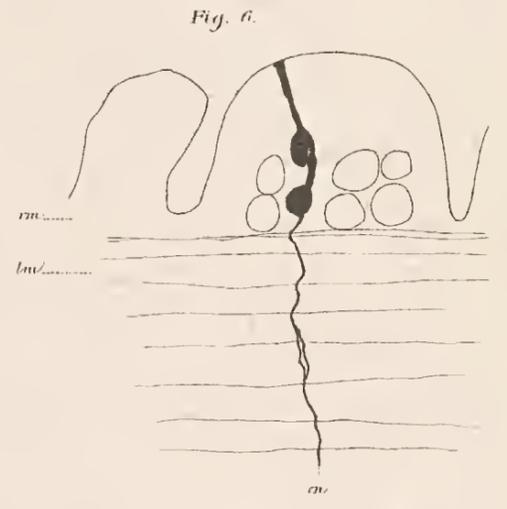


Fig. 6.

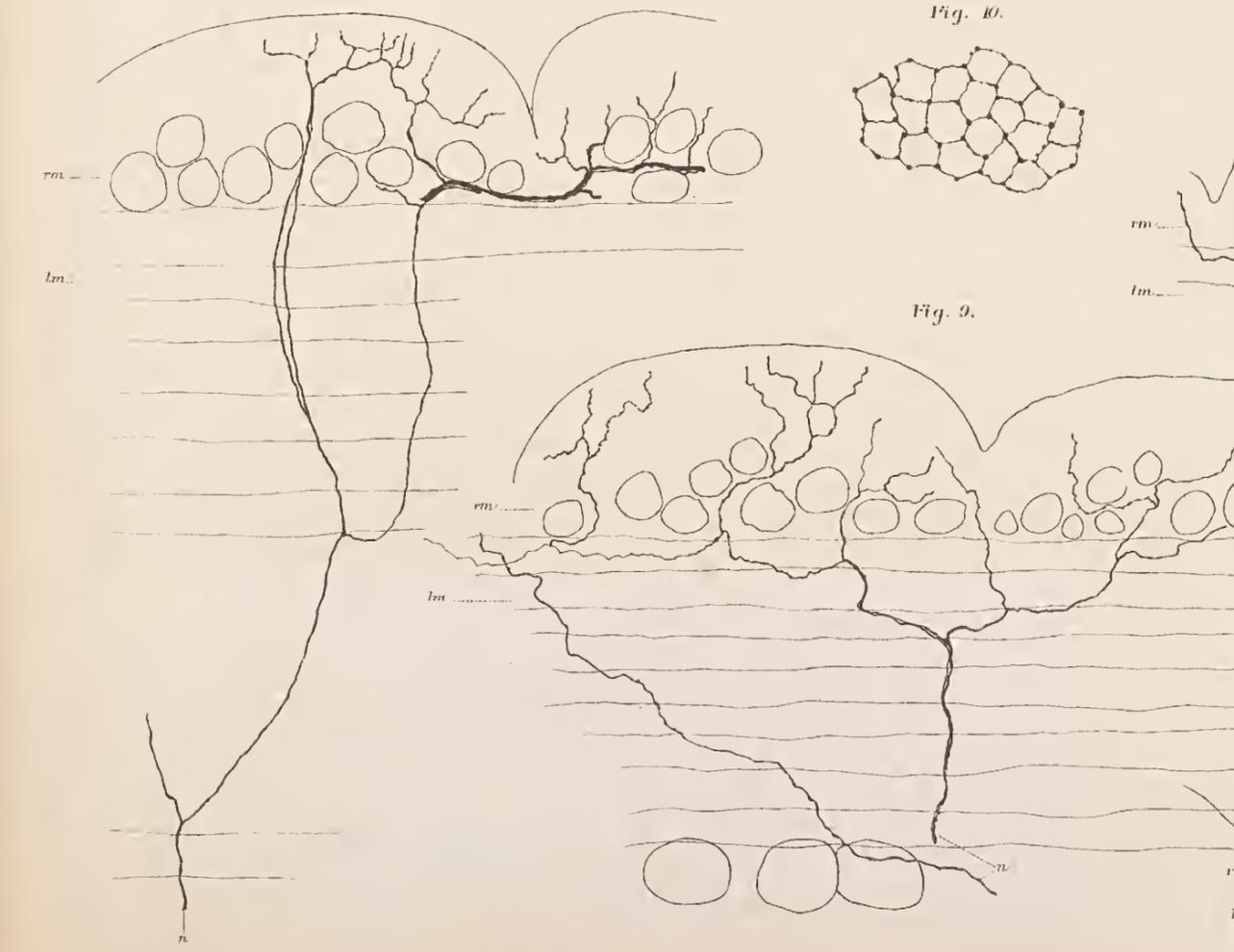


Fig. 8.

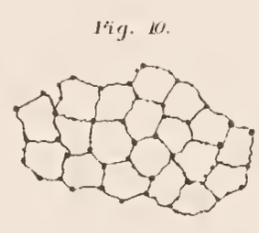


Fig. 10.

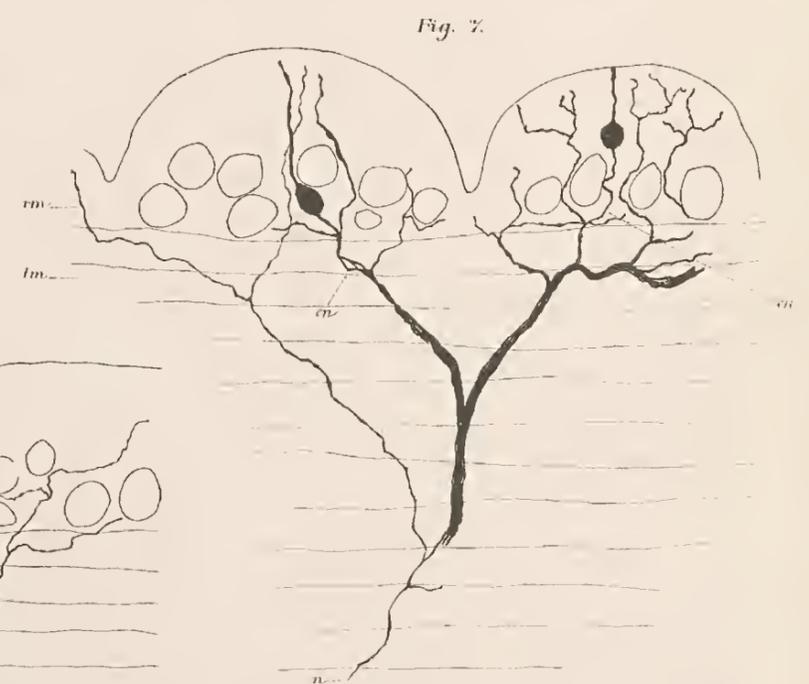


Fig. 7.

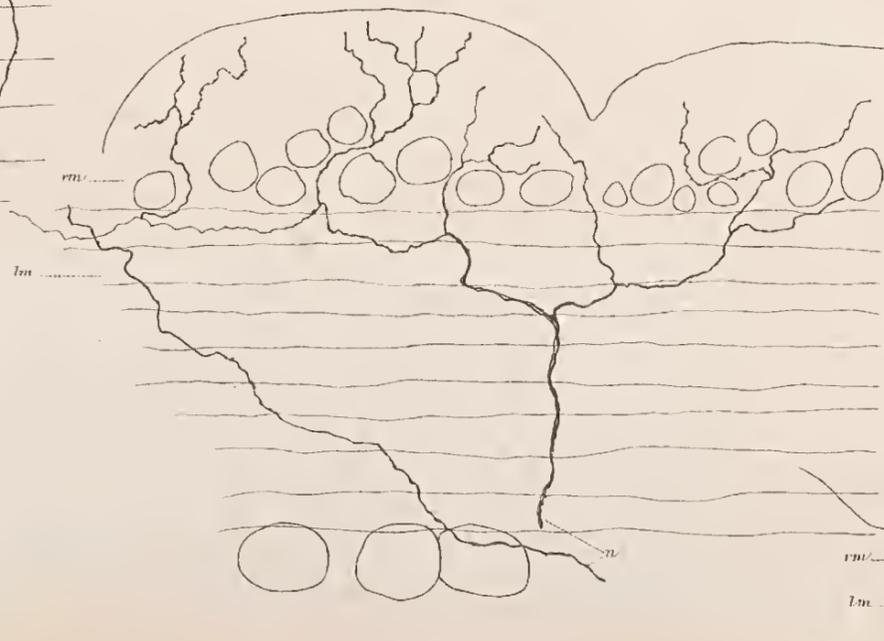


Fig. 9.

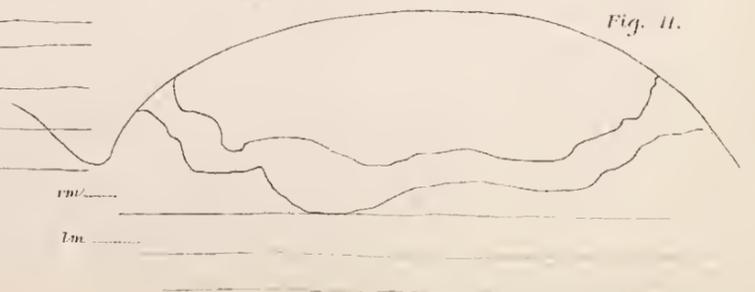


Fig. 11.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [NF_8](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Zur Kenntniss des sensiblen Nervensystems der Hirudineen 94-97](#)