

Neurologische Untersuchungen.

Von

Dr. G. Huguenin in Zürich.

Mit Tafel X.

I.

Ueber das Auge von *Helix Pomatia* L.

Vorliegende Untersuchung bezieht sich beinahe ausschliesslich auf das an der Spitze des obern Tentakelpaares liegende Auge von *Helix Pomatia*. Eine Untersuchung des untern Tentakelpaares, welches kein Auge, aber ohne allen Zweifel zu andern Zwecken bestimmte nervöse Apparate besitzt, werde ich später folgen lassen. Obwohl der Unterschied in der Organisation der Nackt- und Gehäuseschnecken bedeutend genug ist, so hat doch die Untersuchung der Augen von *Helix Pomatia* und *Limax rufus* keine wesentliche Differenz ergeben, wenn man nicht den ungleich grössern Pigmentreichthum im Auge des *Limax* in Betracht ziehen will. Im Grossen und Ganzen sind auch bei beiden Thieren die Organe des vordersten Leibesabschnittes, des Kopfes, ziemlich gleich angeordnet, namentlich zeigen die Anordnung der Nerven, die Gestalt der zurückgezogenen Tentakeln, die Eintrittsstelle der Nn. optici die wesentlichste Uebereinstimmung.

Um die Untersuchungsobjecte zu bekommen, ist es durchaus nöthig, den kriechenden Thieren die ausgestreckten Tentakeln abzuschneiden, und auch dann ist es gänzlich unmöglich, letztere in völlig ausgestrecktem Zustande zu bekommen; sobald der Tentakelschlauch vom Körper getrennt ist, stülpt er sich sofort bis zu einem gewissen Grade ein, welcher aber noch eine ordentliche Untersuchung ermöglicht. Die Untersuchung der gänzlich eingezogenen Tentakeln führt zu nichts, denn es werden durch das Zusammenfallen des Organes auf dem möglichst kleinen Raum, die theilweise Entleerung desselben von der Ge-

websflüssigkeit die Verhältnisse so wesentlich alterirt, dass ich wenigstens nicht dazu gelangen konnte, durch Präparation solcher Tentakeln zu brauchbaren Resultaten zu gelangen. Die abgeschnittenen Tentakeln wurden in chromsaurem Ammoniak gehärtet und nachher in Quer- und Längsschnitten nach den gebräuchlichen Methoden untersucht.

Oeffnet man bei einem *Limax rufus* das vorderste Körpersegment durch einen Längsschnitt von oben, wobei man den vorstehenden Mantelrand abschneidet, so kommt man sofort auf den sehr stark entwickelten Schlundkopf (Fig. 1 a). An seinem hintern Ende entwickelt sich der Oesophagus (b) und liegen zu beiden Seiten die Speicheldrüsen. Um den Oesophagus an seinem Ursprung aus dem Schlundkopf erstreckt sich der sogenannte Schlundring, resp. es liegt auf dem Oesophagus ein grosses Ganglion cervicale, während unter demselben ein ebenso entwickeltes Ganglion jugulare sich befindet, welche beiden nervösen Massen durch ziemlich mächtige Faserstränge mit einander in Verbindung stehen. Nach vorn und nach hinten strahlen vom Ganglion cervicale eine ausserordentliche Zahl von Nerven aus. Nach vorne gehen dicke Stränge in den Schlundkopf, in das Integument des Körpers um die Mundöffnung herum, namentlich aber zu den zu beiden Seiten des Schlundkopfes liegenden, gänzlich eingezogenen Tentakeln. Letztere bilden beim *Limax constant* zwei S-förmig gekrümmte Schläuche, deren vorderes Ende durch Verschmelzen mit der allgemeinen Körperdecke nach aussen mündet, während das hintere an einen mächtigen Muskel (d) angesetzt ist (*M. retractor longus*), der nur ein Theil ist eines mächtigen Muskelsystemes, welches, von hinten kommend, sich an das vorderste Körpersegment ansetzt. Die genauern Verhältnisse dieses Muskelsystems hier übergehend bemerke ich nur, dass dies nicht der einzige Muskel ist, der sich an den eingezogenen Tentakel ansetzt.

Von vorne, ungefähr aus der Gegend des Mundrandes kommt ein zweiter, ziemlich voluminöser Muskel (f), welcher sich ungefähr im ersten hintern Drittel der Länge des eingezogenen Tentakels ansetzt. Wenn nun der *Limax* seinen Kopf birgt und dabei sich durch möglichste Verkürzung aller Muskelfasern bestrebt, seinen Kopf auf das möglichst kleine Volum zusammenzuziehen, so zieht der zuletzt erwähnte Muskel denjenigen Punkt des Tentakels, wo er sich ansetzt, nach innen und zugleich etwas nach vorne und bedingt so die S-förmige Krümmung des Tentakelschlauches, welche also durchaus nicht ausschliesslich bedingt ist durch besondere Verhältnisse des in seinem Innern liegenden Auges, sondern durch die seitliche Insertion des besagten Muskels. Dass auch im Innern sich Verhältnisse finden, welche

bei gänzlicher Einstülpung ein derartiges Zusammenfallen des Organes fördern können, werden wir weiter unten noch sehen. Vom Ganglion cervicale aus gehen an das in Rede stehende Organ nun wesentlich dreierlei Nerven:

1. Der N. opticus oder vielmehr ein den Opticus repräsentirendes Nervenbündel. Dies entwickelt sich aus dem Ganglion an einer hier nicht näher zu bezeichnenden Stelle und tritt nahe der Insertion des von vorne kommenden Muskels (*Retractor brevis*) in den Tentakelschlauch ein (*g*).

2. Muskelnerven zum *Retractor magnus*. Diese entwickeln sich seitlich aus dem Ganglion und treten auf dem kürzesten Wege an den Muskel hin (*h*).

3. Nerven anderer Function, welche wohl zum grössten Theil sensible sind. Ihr Verlauf ist ganz inconstant, und sie treten in ganz dünnen Stämmchen an das Tentakelrohr. Ihre Zahl ist eine grosse und man wird kaum ein Organ von solcher Kleinheit finden, welches einen so grossen Nervenreichthum besässe, wie die Tentakeln der Schnecken.

Im eingezogenen und, wie bemerkt, S-förmig gekrümmten Tentakel sitzt das Sehorgan an dessen vorderer Biegung, in der Gegend von *i*, und zwar ist dasselbe in einer Weise abgeplattet und zusammengefaltet, dass es bei dergleichen Objecten unmöglich ist, ins Klare zu kommen. Besser gelingt dies bei abgeschnittenen Organen, welche zwar immer einen gewissen Grad von Einstülpung zeigen. Die Architektur des Tentakels zeigen die beiden grobschematischen Fig. 2 u. 3, welche in ihrer Länge allerdings kaum die Hälfte des ausgestreckten Organes repräsentiren.

Dasselbe stellt einen vollkommen wie ein Handschuhfinger gestalteten Schlauch dar, welcher an seinem untern Ende continuirlich in die allgemeinen Decken des Körpers übergeht.

Am obern Ende findet sich ein allbekannter schwarzer Punkt, der sich unter dem Mikroskop in einen Pigmentring auflöst, welcher in seinem Lumen die Linse trägt. In Fig. 2 ist dieser Pigmentring vertical durchschnitten, während Fig. 3 denselben um seinen Halbmesser gedreht zeigt, wie er auf Längsschnitten gewöhnlich erscheint. Die Linse ist von der ganzen Bildung derjenige Theil, welcher sich bisher einer genauen Untersuchung entzogen hat, und ich ziehe daher vor, blos zu sagen, dass sie ein biconvexer durchsichtiger Körper von noch nicht genauer bekannter Structur ist. Die Linse mit Linsenring besitzt nun aber einen eigenen, ausschliesslich ihr zugehörigen Muskel, welcher sich seitlich an den die Linse tragenden Gewebsring inserirt (*d*). Dieser Muskel (*Retractor lentis*) trennt sich vom *Retractor longus* schon weit

unten und liegt im ausgestreckten Zustande des Tentakels dessen Seitenwand enge an.

Unmittelbar hinter der Linse liegt der Bulbus, eine rundliche, in den Seitenparticen relativ dünnwandige Kapsel, welche ein durchsichtiges Fluidum enthält, über dessen Beschaffenheit keine weiteren Angaben möglich sind.

Die hintere Wand des Bulbus dagegen ist bedeutend verdickt, und zu dieser bedeutenden Volumzunahme der Wand tragen folgende Verhältnisse bei:

1. Findet sich zu vorderst, der Augenkammer zugewandt, die Retina mit den Endigungen des Opticus (*g*).

2. Liegt hinter derselben eine dicke Gewebsschicht, welche verschiedene nervöse Organe enthält (*h*).

3. Findet sich hinter letzterer eine ziemlich voluminöse gangliöse Anschwellung des Sehnervs (*i*).

4. Es wird endlich diese ganze Bildung getragen und gestützt von den auseinander fahrenden Längsbündeln des Retractor longus.

Diese ganze Bildung nenne ich der Kürze wegen das Retinapolster. Der Sehnerv, meist aus mehreren Bündeln bestehend, tritt im untern Drittel des Tentakelschlauches ein, läuft neben dem Retractor longus nach oben, um neben demselben bei *i* in das Retinapolster einzudringen.

In dieser Lage bekommt man nun freilich die Theile sehr selten zu Gesicht; weitaus die Mehrzahl der Längsschnitte durch den Tentakel (Fig. 3 u. Fig. 7) bieten folgendes:

Der Tentakelschlauch ist auf circa die Hälfte seiner Länge eingestülpt. Dabei ereignet sich das auffallende Factum, dass die Contraction des Retractor lentis überwiegt über diejenige des Retractor longus, der sich ans Retinapolster ansetzt, so dass die Linse sammt Pigmentring zu Tiefst zu liegen kommt (Fig. 3 *c*).

Das ganze Auge stellt sich also, so zu sagen, auf den Kopf. Während Linse und Pigmentring nach unten rücken, was bekanntlich mit grosser Schnelligkeit geschieht, gehen sie am Retinapolster vorüber; dieses wird nämlich zur Seite geschoben, und macht zu gleicher Zeit eine Drehung; sodass die Retina, welche früher ihre Stirnfläche nach vorne kehrte, nun dieselbe nach der Linse wendet (Fig. 3 *g*).

Welche auffallenden Verziehungen, Verlängerungen sowohl als Verkürzungen, die die Theile dabei erleiden müssen, geht aus der einfachen Betrachtung des Schemas klar hervor; darüber übrigens unten ein Mehreres. Ist nun bis auf diesen Grad der Retraction die Contraction des Retractor lentis und Retractor longus eine ungleichmässige

gewesen, so wird sie nun im Weiteren eine übereinstimmende. In der Stellung, welche in Fig. 3 dargestellt ist, rücken nun unter immer weiterer Einstülpung des Schlauches die Theile nach unten, bis sie gänzlich in der Leibeshöhle verschwunden sind.

Ein noch etwas genaueres Studium der einschlägigen Verhältnisse ermöglicht Fig. 7 (Syst. IV. Oc. I).

aaa ist der Tentakelschlauch, an seinem obern Ende handschuhfingerartig eingestülpt. Nach vorne (*b*) sind seine Wandungen bedeutend verdünnt und tragen die zu Tiefst stehende Linse mit ihrem Pigmentring *b*. Seitlich an denselben inserirt sich der abgeschnittene Retractor lentis, *c*, welcher in dieser Stellung im Raume des Tentakelrohrs gewöhnlich in mehreren Krümmungen gelagert gefunden wird. Der Schlauch legt sich bei seiner Einstülpung in eine Menge präformirter Falten, deren Durchschnitte sich als lappenartige Anhängsel (*a*) präsentiren. Auf dem Fig. 7 dargestellten Schnitte ist die Linse sammt Pigmentring halb durchgeschnitten, und ein Theil der ganzen Bildung ist durch das Messer entführt. *f* ist der Raum der Augenkammer, welcher beim Einstülpen des Schlauches eine ausserordentliche Reduction erfährt, *g* ist das oben erwähnte Retinapolster mit der Retina *h*, der Schicht nervöser Elemente *i*. Das Ganglion des Opticus, sowie der Opticus selber sind im Schnitte nicht sichtbar, weil derselbe kein genau durch die Mediane geführter ist. *k* ist ein mächtiger Querschnitt des Retractor longus, welcher an dieser Stelle eine Biegung machte, so dass sich der Muskel nicht im Längs- sondern im schiefen Querschnitt producirt. Es begreift sich nun leicht, dass bei der Retraction die Stelle des Schlauches *l* eine bedeutende Dehnung erleiden muss. Dem gegenüber müssen die seitlichen Begrenzungen des Bulbus, die Gewebspartieen *m* und *n* eine beträchtliche Verkürzung und Faltenbildung eingehen.

In dem dargestellten Präparate (Fig. 7) ist bei *n* diese Faltenbildung und Retraction sichtbar, bei *m* nicht. Andere Präparate aber zeigen zur Evidenz, dass diese Gewebsschichten in der in Frage stehenden Stellung eine bedeutende Verkürzung durch Faltenbildung eingehen.

Betrachtet man einen Querschnitt durch den Tentakel ungefähr in der Nähe von *o* (Fig. 9), so findet man die oben auseinander gesetzten Verhältnisse bestätigt. *aaa* ist der umgestülpte Tentakelschlauch, welcher im Querschnitt als ein Doppelring erscheinen muss.

Dies würde auch unzweifelhaft der Fall sein, wenn nicht die eine Wand des innern Ringes durch das seitlich aufsitzende Retinapolster eingedrückt wäre (*R*). An Letzterem unterscheidet man auch im Quer-

schnitt deutlich die oben besprochenen Theile, die Retina *h*, die Schicht nervöser Elemente *i*, bei *l* das querdurchschnittene Ganglion des N. opticus, welches in diesem Exemplar in 3 Theile zerspalten ist. Diese Anordnung ist übrigens keine constante. Endlich bei *k* eine Anzahl dicker, quergetroffener Muskelbündel, Bündel des Retractor longus, welche, von unten aufsteigend, aufsteigen in weiter oben gelegene Schnittebenen, um daselbst ihren Ansatz, resp. ihre Endigung zu finden.

Fassen wir nach dem Gesagten die feinem Structurverhältnisse ins Auge, so ist zuerst über die Muskeln zu sagen, dass namentlich der Retractor longus eine der günstigsten Stellen für die Gewinnung schöner glatter Muskelfasern ist. An keiner Stelle im Schneckenleibe sind sie in so enormer Länge zu isoliren, und es sind auch nirgends wie hier die Verhältnisse des Kerns so klar zu erkennen. Fig. 4, 5, 6 stellen einige daselbst gewonnene Bilder dar. (Syst. X. Oc. II).

Wenn gewöhnlich die sehr lang gestreckten Muskelfasern eine einfache Spitze erkennen lassen, so kommen doch durchaus nicht selten welche vor, die an einem Ende gespalten sind, meist blos in zwei Theile; es kommen aber auch Dreitheilungen zur Beobachtung (Fig. 5). Die Mehrzahl der Fasern lassen mehr oder weniger deutlich eine Längsstreifung erkennen.

Versehen sind sie mit einem sehr schönen länglichen Kerne (Fig. 5), welcher nur ein deutliches, glänzendes Kernkörperchen besitzt. Neben Letzteren besitzt der Kern eine Anzahl moleculärer Körner, unter denen sich constant einzelne durch ihre Grösse auszeichnen; jedoch erreichen auch die grössten unter ihnen nie das Volum des Kernkörperchens. Nie liegt in diesen Fasern der Kern vollkommen frei in der Fasersubstanz, sondern er ist constant eingebettet in ein etwas dichteres, ihn ganz umgebendes Stratum (Fig. 5 *a*), welches sich nach beiden Seiten gegen das Ende der Faser verjüngt.

Auch dieses etwas dichtere Stratum als die Substanz der Faser, lässt kleine moleculäre Körner erkennen, und es hat also den Anschein, als sei der Kern eingebettet in eine der Muskelfaser in der Form entsprechende dichtere Gewebslage, welche oftmals wohl zwei Dreitheile der ganzen Faserlänge erreicht. Gelingt es einem aber, eine solche Faser um ihre Längsaxe zu rollen, so ändert sich plötzlich das Bild. Man nimmt wahr, dass der Kern, welcher bei der Ansicht von oben in der Faser zu stecken schien, aussen auf derselben aufgelagert ist (Fig. 4, 6). Die Anlegung des Kerns an die Faser ist aber auch keine unmittelbare, sondern derselbe ist eingebettet in die oben erwähnte Umhüllungsmasse (Fig. 4 *a*), welche dann ihrerseits der Muskelfaser

fest anliegt, sich nach beiden Seiten verfolgen lässt, und sich verjüngend, auf weite Strecken verfolgt werden kann.

Fig. 4 ist eine genaue Wiedergabe eines solchen Präparates, es lässt sich aber diese Umhüllungsmasse oft auf dreimal weitere Strecken verfolgen. Ueber das Verhältniss der Nervenfasern zum Kerne kann ich an dieser Stelle nicht viel mittheilen, hoffe aber in einer spätern Besprechung mich ausführlich über diesen Punkt verbreiten zu können. An den in Rede stehenden Muskelfasern gelangte ich blos so weit, zu constatiren, dass die letzten Nervenenden die Umhüllungsmasse durchbohren und an den Kern gelangen. Fig. 6 ist ein an dieser Stelle gewonnenes Bild: eine durch die Procedur der Präparation veränderte (varicöse) Nervenfaser tritt durch die Umhüllungssubstanz an den Kern, um daselbst in nicht weiter erkennbarer Weise zu endigen.

Der Tentakelschlauch besteht aus sehr differenten Geweben. Er ist bedeckt von einer an den seitlichen Particen ausserordentlich entwickelten Epidermis, welche gegen die Spitze des Tentakels hin schnell an Mächtigkeit abnimmt. In 4—5facher Lage liegen Epidermiszellen übereinander, über deren Beschaffenheit ich auf spätere Publicationen verweise. Der Schlauch selbst besteht zum grössten Theile aus glatten Muskelfasern, welche theils in Längsfaser-, theils in ringförmige Systeme geordnet sind. Auf dem Querschnitt (Fig. 9) sind 12 dergleichen Längsfasersysteme zu erkennen, während die kreisförmigen auf dem Präparate nicht mit der wünschbaren Deutlichkeit hervortreten. Unter der Epidermis lagern viele kleinere und grössere Schleimdrüsen. Ausserordentlich reich beim *Limax* ist der Schlauch an braunschwarzem Pigment, welches sich bei *Helix* (Fig. 7) nur in einem bestimmten Rayon, circa im obersten Drittheile des Tentakelrohres in erheblicher Menge findet.

Man bemerkt leicht, dass diese Pigmentanhäufung gerade da gelagert ist, wo im ausgestreckten Zustande des Organes das Auge zu liegen kommt, und bei *Helix* ist dies Pigment in der That und Wahrheit die einzige Anordnung, welche zur Verdunkelung der vordern Augenkammer vorhanden ist. Das Retinapolster enthält sehr wenig Pigment in zerstreuten Nestern. — Ausserdem aber ist der Tentakelschlauch ausserordentlich nervenreich, namentlich sind seine vordern Particen mit einer sehr grossen Menge sensibler Nerven versehen, welche auf eine noch nicht aufgeklärte Weise daselbst endigen. In dieser Beziehung aber erwähnenswerth ist eine Schicht gangliöser Zellen, welche zu Innerst nach dem Lumen des Schlauches hin beinahe frei liegen und in einfacher, selten doppelter Lage beinahe den ganzen obern Drittheil des Rohres auskleiden (Fig. 7 p). Diese Zellen,

ein flachenhaft ausgebreitetes, in ihrer Totalität sehr mächtiges Ganglion, geben ohne Zweifel sensibeln, an der Oberfläche endigenden Fasern ihre Entstehung und sind zu betrachten als erste Station, welche jene vom Ganglion cervicale ausgehenden, oben erwähnten sensibeln Nerven machen.

Die Linse bin ich genöthigt, mit Stillschweigen zu übergehen. Keine Härtungsmethode liess dieselbe intact, und die gewöhnlich angewandte Flüssigkeit, chromsaurer Ammoniak, liess allemal an Stelle derselben ein ringförmiges Coagulum erscheinen, welches jedenfalls weit davon entfernt ist, die wirklichen Verhältnisse zu repräsentiren (Fig. 7 b). Ebenso unklar noch sind die nächsten Umgebungen der Linse, der Gewebsring, in den sie eingefalzt, und allfällige accessorische Einrichtungen, welche gewiss nicht fehlen werden. Ich erinnere nur an das Factum, dass beim Ausstrecken des Tentakels das ganze Gebilde sich mit Flüssigkeit füllt und einen ziemlichen Grad von Prallheit erlangt, dass die Augenkammer beim Gebrauche des Organs nicht jenen spaltförmigen Hohlraum darstellt, welcher am zurückgezogenen Schlauche zur Anschauung kommt. Es müssen also Mechanismen existiren, welche ein Ausweichen dieser Flüssigkeiten beim Zurückziehen und ein Wiedereinströmen beim Ausstrecken möglich machen. Für die Höhle des Tentakels sind dieselben möglicherweise sehr einfach, da derselbe mit der als allgemeine Bluthöhle dienenden Körperhöhle communicirt. Aber um die Linse des Limax findet sich ein ziemlich ausgedehntes System von Vacuolen, welche mit einander communiciren, gleichsam ein erectiles Organ darstellen und ohne Zweifel den erwähnten Zwecken dienen.

Ob vielleicht für die Augenkammer etwas Aehnliches existirt, muss bei der gänzlichen Unklarheit über die Natur des darin enthaltenen Fluidums selbstverständlich dahin gestellt bleiben.

Endlich gelangen wir zur Structur des Retinapolsters und die den Sehnerv beschlagenden Verhältnisse.

Betrachten wir die Theile, welche dasselbe constituiren, so finden wir von aussen nach innen gehend (Fig. 8):

I. Eine gangliöse Masse, meist in mehrere Partien zerspalten, entsprechend dem in mehreren Fäden eintretenden Sehnerv (1). Dies Ganglion bietet vieles Auffallende. Die Zellen desselben von relativ bedeutender Grösse (0,025—0,03 Mm.) zeichnen sich aus durch einen beinahe glasartig klaren durchsichtigen Inhalt, in welchem keine Formelemente, keine Körner, keine Trübungen und dergleichen zu bemerken sind, sodass mit grösster Deutlichkeit die Contouren unterliegender Zellen durch überliegende hindurch erkannt werden können. Sie ent-

halten einen schönen, meist ovalen Kern von deutlicher, körniger Granulierung, mit deutlichem Kernkörperchen. Diese Zellen sind an Ausläufern durchaus nicht reich, wie denn überhaupt die Ganglienzellen der Schnecken von den multipolaren Zellen der höhern Thiere sich sehr wesentlich unterscheiden.

Versucht man die Zellen zu isoliren, so gelingt es wegen ihrer Durchflechtung mit feinem Bindegewebe sehr schwer, die aus- und eintretenden Nervenfasern ordentlich zu Gesicht zu bekommen. Meist findet man nach möglichster Isolirung bloß einen Fortsatz, doch thut man mit der Annahme keinen Fehlgriff, dass alle Zellen bipolar sind. Einige überzeugende Bilder der Art kamen mir wenigstens zu Gesicht. Es ist nun sicher, dass der Sehnerv in diesem Ganglion seine erste Endigung findet und dass dasselbe zum Opticus eine ähnliche Rolle spielt, wie die Ganglienzellen an der Innenfläche des Tentakelschlauches zu den sensiblen Nerven des Organes. Von dem dem Eintritt des Sehnervs in das Ganglion entgegengesetzten Pole sieht man dann die Fasern weiter ins Gewebe nach aussen laufen (*w*), und das Entstehen dieser Fasern aus den Zellen ist unschwer zu constatiren.

II. Querschnitte von musculösen Massen, welche dem Retractor longus angehören, der mit seinen Bündeln in weiter oben gelegenen Schnittflächen endet (*v*). Man sieht diese meist ovalären Querschnitte umgeben von zwischen durchziehenden und den Contouren derselben folgenden Fasern, welche theils dem ausfüllenden Bindegewebe, theils aber den zwischen den Muskeln hindurchdringenden Nervenfasern angehören.

III. Eine Schicht von ziemlicher Mächtigkeit (circa 0,06 Mm.), welche man die Schicht der Nervenfasern und der kleinen Ganglienzellen nennen kann (*p*). In einem fein getrübbten Gewebsgrunde, über dessen feinste Structur sich wohl ebenso viele Controversen führen liessen, wie über das Stroma des Hirncortex, liegen eine Menge von bi- bis multipolaren kleinen nervösen Zellen (0,0058—0,0072 Mm.). Dieselben finden sich in 4—5facher Lage übereinander, von der Retina geschieden durch einen circa 0,05 Mm. breiten kahlen Zwischenraum. Diese Zellen lassen sehr schöne, und oft über ziemlich weite Strecken zu verfolgende Ausläufer erkennen, welche sowohl nach hinten gegen die grossen Ganglienzellen, als nach vorne gegen die Retina hinstreben. Ist es nun aus solchen Verhältnissen höchst wahrscheinlich, dass diese Zellen eine weitere Station der Fasern des Sehnervs darstellen, so fehlt doch der genaue Nachweis des Faserzusammenhanges mit den grossen Zellen des oben besprochenen Ganglions. Keine einzige Faser, die an letzterer Localität sich entwickelte, konnte bis in eine der kleinen

Zellen verfolgt werden, sodass auch hier der Faserzusammenhang — wie an so vielen andern Orten — eine allerdings sehr plausible Hypothese bleibt.

Die kleinen Zellen enthalten sammt und sonders einen rundlichen Kern und zeigen eine körnige Trübung des Protoplasmas.

In der zwischen dieser Zellschicht und der Retina sich befindenden Gewebslage finden sich keine Zellen mehr (*n*). Die Breite derselben beträgt circa 0,05 Mm. In ihr verlaufen eine Menge feiner und feinsten Nervenfasern in ziemlich gerader Richtung gegen die Retina, indess nicht, ohne häufig kleine Aeste zur Seite abzugeben, sodass eigentlich von einem nervösen Netzwerk mit langgestreckten Maschen die Rede sein sollte. Diese Fasern entstehen aus den Ausläufern der erwähnten kleinen Zellen, was an dieser Stelle sehr leicht constatirbar ist. An der Grenze gegen die Retina hin findet sich eine feine quere Streifung, welche möglicherweise der Ausdruck eines unter der Retina wegziehenden Nervenfasernetzes sein kann, was aber durchaus nicht fest steht.

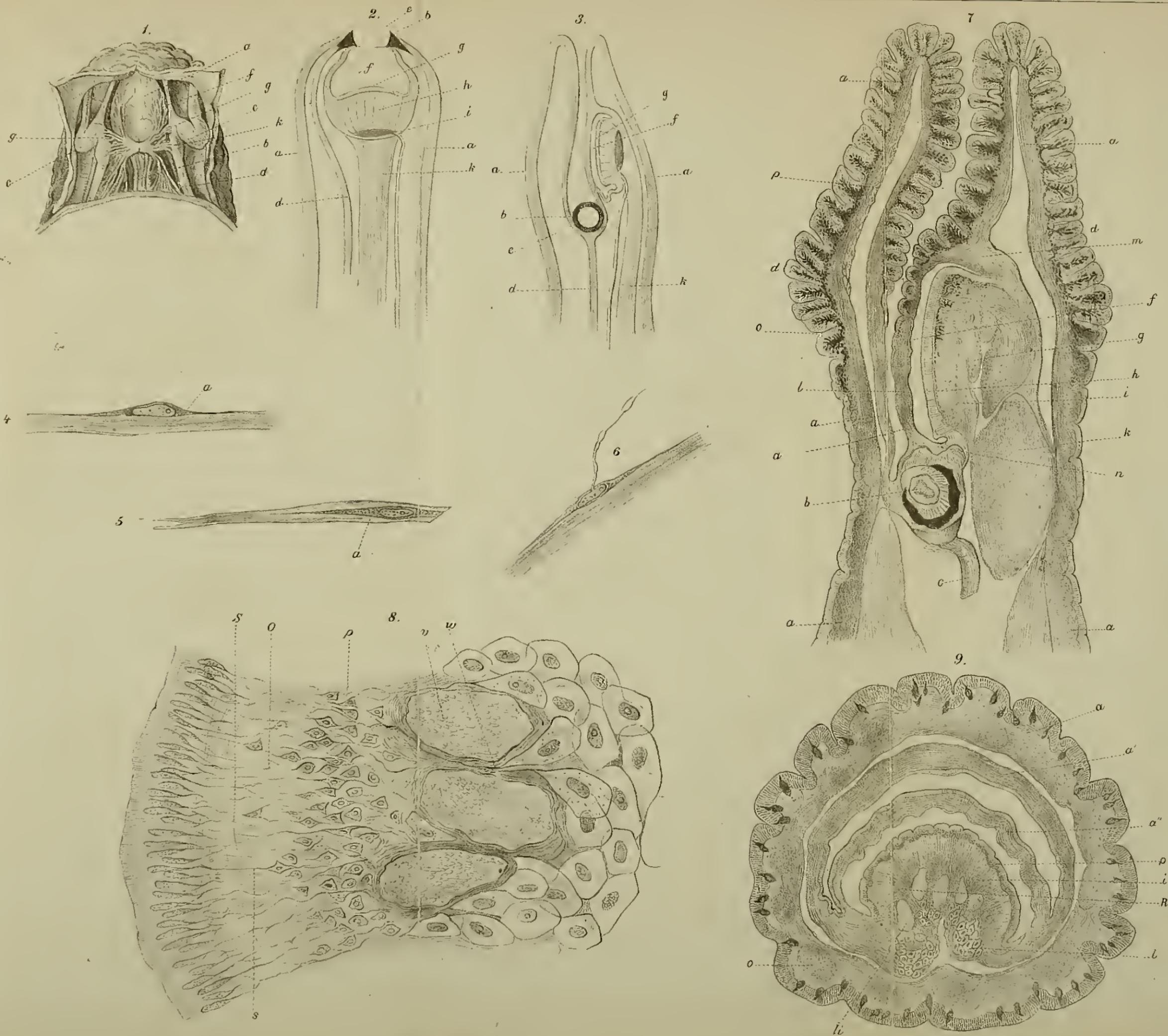
IV. Endlich die Retina. Sie ist ein 0,029 Mm. breiter Saum, welcher in sphärischer Biegung das ganze Retinapolster überzieht. Wie sich die Fläche dieser Membran bei ausgestrecktem Tentakel verhält, ist unbekannt, da eine genaue Beobachtung der Retina in dieser Stellung unmöglich ist. Merkwürdiger Weise konnte an den besten Präparaten eine Membrana limitans oder ein Epithel nicht gesehen werden; frei und ohne alle Bedeckung hört das an der Oberfläche etwas verdichtete Gewebsstroma einfach auf, ein auffallendes Verhältniss, welches eine Beobachtungslücke ahnen lässt. Im Uebrigen ist das Stroma eine beinahe ganz durchscheinende, kaum getrübe Gewebssubstanz, welche mit dem besten Linsensystem nichts als eine feine Streifung erkennen liess.

In diesem Stroma liegen die Endigungen des Sehnervs. Es sind dies Zapfen, von lang birnförmiger Gestalt, Alle von nahezu gleicher Grösse, oben abgestumpft, nach unten sich zuspitzend und sich dasselbst mit einer Nervenfaser verbindend. Im Innern zeigen sie eine feine Körnelung, ohne Zweifel eine Wirkung der Behandlung mit verschiedenen Flüssigkeiten, doch keinerlei Kern, keinerlei Formelement. Länge 0,0447—0,042, Breite 0,0038 Mm. Sie liegen sämtlich der innern Grenze der Retina näher und ihr Uebergang in die der Retina zustrebenden Fasern ist sehr schön und deutlich zu sehen. Man bemerkt auch oftmals, dass eine Faser beim Eintritt in die Retina sich theilt, und dass dann jede der beiden Fasern einen Zapfen trägt (*r*). Schwerlich werden mehr Zapfen als Opticusfasern existiren und die

Theilungen sind ohne Zweifel blosse Scheidungen zweier bis an jenen Punkt vereinigter Primitivfasern.

Dass die Zapfen die Endorgane darstellen und an Fasern hängen, welche die Ausläufer der Zellen aus der mittlern Schicht sind, konnte in vielen Fällen mit aller wünschbaren Sicherheit constatirt werden (s).

Die bei dieser Untersuchung gelassenen Lücken werde ich versuchen in den folgenden Artikeln auszufüllen.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1872

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Huguenin G.

Artikel/Article: [Neurologische Untersuchungen. 126-136](#)