

4. Über den Bau des Nervensystems von Tricladiden aus dem Baikalsee.

Von Privatdozent H. Sabussow.

(Mit 4 Figuren.)

(Aus dem Zootomischen Institut der Universität zu Kasan).

eingeg. 11. Juni 1904.

In vorliegender kurzer Mitteilung will ich die hauptsächlichsten Ergebnisse meiner Studien des Nervensystems von Süßwassertricladiden aus dem Baikalsee darlegen. Ich habe eine Reihe Vertreter der Gattungen *Sorocelis* Grube, *Rimacephalus* Korotneff und *Planaria* Müller untersucht.

Das Nervensystem von allen untersuchten Formen besteht, wie bei andern Tricladiden, aus 1) einem Gehirn, 2) zwei ventralen Längsstämmen, die vom Gehirn zum Hinterende hinziehen, und 3) einem Nervenplexus, welcher sich in innigem Zusammenhang mit dem Hautmuskelschlauch befindet und auf der Bauchseite besonders stark entwickelt ist.

Wie sich aus der Untersuchung ergeben hat, weisen verschiedene Species der Gattung *Sorocelis* Grube untereinander eine ziemlich große Ähnlichkeit im Bau des Nervensystems auf; daher kann ich mich auf die Beschreibung dieses Organs von drei in dieser Hinsicht besonders interessanten Formen (*S. nigrofasciata*, *S. fungiformis* und *S. guttata*) beschränken.

Die ventralen Längsstämme des Nervensystems von *Sorocelis nigrofasciata* Gr. liegen ziemlich weit voneinander. In der Mitte des Körpers beträgt der Abstand zwischen ihnen 1,20 mm (vor dem Pharynx) oder 1,04 mm (im Gebiete der peripherischen Teile des Geschlechtsapparates). Gegen das Hinter- und Vorderende nimmt der Abstand allmählich ab. Die ventralen Längsstämme sind miteinander durch zahlreiche Kommissuren verbunden. Diese liegen unregelmäßig (im Abstände von 0,08—0,16 mm und keineswegs segmental oder parallel, wie bei *Gunda segmentata* Lang oder *Uteriporus vulgaris* Bgdl.) und sind mittels dünner Anastomosen vereinigt. Zu den Körperrändern gehen von den ventralen Längsstämmen Seitennerven ab, welche nicht immer den Kommissuren entsprechen; sie stehen mit dem Hautnervenplexus in einem innigen Zusammenhang, ohne einen Randnerv zu bilden. Hinter den peripherischen Teilen des Geschlechtsapparates (im Gebiet der Enden der hinteren Darmäste) gehen die Längsstämme ineinander über, indem sie einen breiten Bogen darstellen. Auf Querschnitten erscheinen die Längsstämme größtenteils rundlich. Im Vorderteile des Körpers beträgt ihr Durchmesser 0,120 mm, indem er zur Körpermitte etwas zunimmt und bis

0,160 mm erreicht. Gegen das Hinterende nimmt der Durchmesser (von 0,120—0,08 mm) allmählich ab. An der Stelle des Überganges ineinander haben die Längsstämme im Durchmesser nicht mehr als 0,04—0,06 mm.

Auf Querschnitten zeigt der ventrale Längsstamm einen spongiösen, netzartigen oder maschigen Bau. Das Netz besteht aus Fasern von ungleicher Dicke, welche sich gegenseitig durchflechten und verschieden weite Maschen bilden. In der Mitte des Stammes sind die Maschen meist sehr klein, und das Gewebe erinnert dort an einen dichten Filz. Von diesem zentralen, filzartigen Fasergeflecht ziehen zur Peripherie des Stammes schmalere Züge desselben Gewebes, indem sie den ganzen Stamm in einzelne, größere Maschen enthaltende Bündel zerteilt. Jede der größeren Maschen ist meist von einer Menge feiner, querschnittenen Fasern erfüllt. Nur diese Fasern sind von nervöser Natur, indem die erwähnten netzartigen Bildungen ein gliöses Gerüst des Stammes darstellen. Zwischen den Gliafasern sind spindelförmige Gliazellen mit dunkelgefärbtem, feinkörnigem Protoplasma und zuweilen mit dünnen Fortsätzen zerstreut. Der Kern der Zelle ist fast kugelrund und mit zahlreichen Chromatinkörnchen versehen. Die Länge der Gliazellen erreicht 0,012 mm, ihre Breite aber bloß 0,004 mm. Der Kerndurchmesser beträgt etwa 0,004 mm.

Die nervösen Bestandteile der Längsstämme kann man am besten auf Frontal- oder Sagittalschnitten beobachten. Zwischen den feinen Nervenfasern liegen Nervenzellen. Die meisten Nervenzellen sind bipolar, und ihre Fortsätze ziehen parallel der Achse des Stammes. Die multipolaren Zellen sind weniger zahlreich und liegen vorzugsweise an den Stellen, wo die Seitennerven oder Kommissuren abgehen. Die Länge der bipolaren Nervenzellen der Längsstämme (Fig. 1A) erreicht 0,02 mm, ihre Breite 0,006 mm. Das feinkörnige Protoplasma der Zelle färbt sich ziemlich dunkel. Die Fortsätze sind auch dunkel gefärbt. Der Kern färbt sich heller, da das Chromatin hier in Gestalt kleiner, in einem lockeren Lininnetze liegender Körnchen vorkommt. Der sehr dunkel gefärbte Nucleolus ist immer von einem hellen Feld umgeben. Der Kern liegt im breitesten Teil der Zelle, wie man das bei Betrachten der Zelle von der Seite bemerken kann. Bei Anwendung stärkerer Objektive kann man im körnigen Protoplasma noch einen Bestandteil des Zellkörpers unterscheiden. Das sind feine faserförmige Bildungen, welche mit den leitenden Neurofibrillen, wie sie für verschiedene Vertebraten und Evertrebraten von einigen Autoren (Apáthy, Bethe) beschrieben worden sind, eine große Ähnlichkeit haben. In solchen Zellen kann man in den meisten Fällen die Anwesenheit einzelner fibrillenartiger Bildungen konstatieren, welche als

wellenartige oder spiralgewundene, dunkel gefärbte Fäden das Protoplasma durchziehen. Zuweilen ist in jeder bipolaren Zelle nur eine derartige Fibrille bemerkbar, welche an der Seite des Kernes dicht vorbei zieht, wo die Protoplasmaschicht dicker ist. Nach beiden Seiten treten Fibrillen in die Zellfortsätze ein und verlaufen weiter, wobei sie anfangs von einer allmählich abnehmenden Protoplasma-hülle umgeben sind. Sehr oft kann man auf Schnitten eine durch die Zelle ziehende Fibrille 0,2 mm weit verfolgen. Weiter wird die Fibrille undeutlich, indem sie dünner wird oder abgeschnitten zu sein erscheint. In dem Fall, daß mehrere Fibrillen den Zellkörper pas-

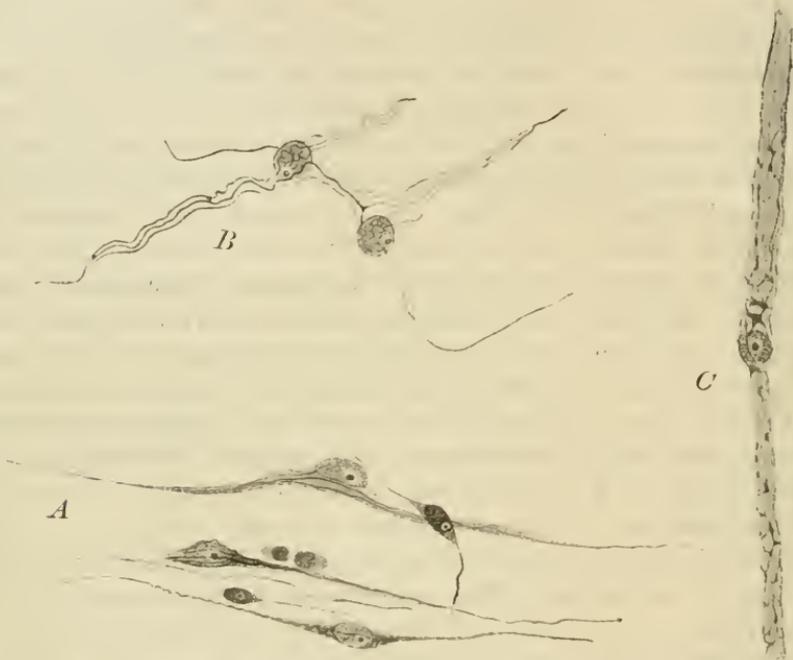


Fig. 1. Die Nervenzellen aus den Längsstämmen von *Sorocelus nigrofasciata* Grube. Zeiß Immers. $\frac{1}{12}$. Comp. Oc. 6.

sieren, ziehen eine oder zwei von ihnen mehr oder weniger gewunden am Kern vorbei; die übrigen aber (zuweilen nur eine) gehen zum Kern und zerteilen sich in mehrere dünnere Fäden, welche denselben korbartig umwinden. Die Fäden vereinigen sich hinter dem Kern wieder in einer dickeren Fibrille, welche in den betreffenden Fortsatz übergeht und den übrigen Fibrillen sich anschließt.

Was den Zusammenhang der einzelnen Nervenzellen untereinander betrifft, so kann ich darüber nur Vermutungen aussprechen, da ich nicht imstande war die zur Lösung dieser Frage nötige intravitale Färbung oder anderweitige spezielle Behandlungsweisen anzuwenden.

Aber auch im vorliegenden Material, welches mit Sublimat oder Langscher Flüssigkeit konserviert und mit Borax-Indigokarmin, Hämalaun-Eosin, Eisenhämatoxylin sowie Apáthys Hämatein IA gefärbt war, finde ich gewisse Tatsachen, die als Hinweis darauf dienen, daß die Nervenzellen der Längsstämme sich im Zusammenhang miteinander befinden, und zwar durch den Übergang der Fibrillen aus einem Element in das andre. Das Gesagte illustriert z. B. die nebenstehende Abbildung (Fig. 1 B), welche die Kontinuität der Fibrillen in zwei benachbarten Nervenzellen zeigt.

Außer den eben beschriebenen Nervelementen kommen in den Längsstämmen noch Zellen von ganz eigenartiger Gestalt vor (Fig. 1 C). Sie sind auch bipolar, in der Mitte liegt ein runder Kern mit wenigen Chromatinkörnern und einem dunklen Nucleolus, welcher von einem hellen Hof umgeben ist. Das Protoplasma ist feinfaserig. Das wichtigste Merkmal dieser Zellen besteht darin, daß sich an der ganzen Peripherie des Zellkörpers ein feines Netz befindet, welches aus sich durchflechtenden und anastomosierenden dünnen Fädchen gebildet wird. Stellenweise, hauptsächlich in den Knotenpunkten, erscheinen in diesem Netz verschiedenartige Verdickungen oder Varikositäten. Das Netzwerk erinnert sehr an die sog. »Golginetze«, welche um die Nervenzellen von verschiedenen Vertebraten vorkommen und von Bethe¹, der ihre Verbindung mit den Neurofibrillen behauptet, als Bildungen nervöser Natur betrachtet werden. Apáthy betrachtet diese Golginetze als eine gliöse Hülle der Ganglienzellen. Eine solche Deutung ist in unserm Fall schwer zulässig, da sich das beschriebene Netzwerk, ebenso wie die Fibrillen, mit Hämatein oder Boraxkarmin, die Gliafasern aber mit Eosin resp. Indigo färben. Warum sollte man daher nicht annehmen können, daß auch bei Planarien, wie vielleicht bei Evertebraten im allgemeinen, eine Verbindung von einzelnen Nervenzellen eines Systems in der Weise zustande kommt, daß von einer Zelle ausgehende Fibrillen auf der Oberfläche der andern ein netzförmiges Geflecht bilden.

Nach der Lage und dem Bau der gliösen Stützelemente ähneln die Längsstämme von *Sorocelis fungiformis* denjenigen von *S. nigro-fasciata*, während die Nervenzellen bei der ersten Form recht bedeutende Abweichungen zeigen. Sie sind bipolar oder multipolar. Die multipolaren Nervenzellen sind gewöhnlich viel seltener als die bipolaren; am häufigsten findet man die Zellen mit drei Fortsätzen. Solche multipolare Zellen kommen hauptsächlich beim Anfang der Kommis-

¹ Bethe, A., Über die Neurofibrillen in den Ganglienzellen von Wirbeltieren und ihre Beziehungen zu den Golginetzen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 55. 1900. — Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems. Leipzig 1903 (S. 70 u. ff.).

suren und Seitennerven vor. Der Körper der abgebildeten tripolaren Zelle (Fig. 2 A) ist kugelig; sein Durchmesser beträgt 0,018 mm. Das Protoplasma ist feinfaserig und färbt sich ziemlich schwach (rosa bei Anwendung von Hämalaun und Eosin). Die Fortsätze sind bis 0,002 mm dick und können auf einen Abstand von 0,040—0,050 mm verfolgt werden. Der Kern der Zelle ist ebenfalls kugelförmig mit einem Durchmesser von 0,012—0,014 mm. Im lockeren Lininnetz liegen kleine Chromatinkörner, näher zur Peripherie des Kernes, an verschiedenen Polen desselben finden sich zwei dunkel gefärbte Kernkörperchen, umgeben von je einem hellen Hof. Ein solcher Kern macht den Eindruck, als ob hier zwei einzelne Kerne, jeder mit einem Kernkörperchen versehen, sehr dicht nebeneinander liegen. Den Zell-

körper und die Fortsätze umspinnen von Hämalaun dunkelviolett bis schwarz gefärbte Fäden, welche den Fortsätzen nicht fest anliegen, sondern dieselben in einem gewissen Abstand umgeben. Dieses periphere Fibrillennetz zeigt stellenweise Einschnürungen, wobei an solchen Stellen die Fäden zu breiteren, dunkelgefärbten Ringen werden. In andern Fällen gibt es keine regelmäßigen Einschnürungen, wohingegen der ganze Fortsatz von verschiedenen breiten Fäden netzartig umsponnen ist. Im Innern der Fortsätze verlaufen

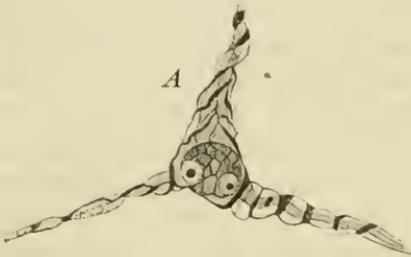


Fig. 2. Die Nervenzellen aus den Längsstämmen von *Sorocelis fungiformis* m. Zeiß Immers. $\frac{1}{12}$. Comp. Oc. 6.

der Länge nach feinere Fibrillen, welche mannigfaltige Windungen und ein perinucleäres Netz bilden.

Die bipolaren Zellen kommen in den Längsstämmen viel häufiger vor. Der Körper derselben ist spindelförmig, 0,026 mm lang und 0,008 mm breit. Der Kern ist oval und mit einem lockeren Lininnetz und kleinen Chromatinkörnern versehen. In der Mitte des Kernes findet sich ein scharfer Querstreif, welcher, wie es scheint, denselben in zwei Hälften zerteilt. In der einen Hälfte liegt ein dunkel gefärbtes, mit hellem Feld umgebenes Kernkörperchen. Auch in diesem Fall erhält man den Eindruck, daß in der Zelle zwei dicht nebeneinander liegende Kerne vorhanden sind. In einigen andern Zellen der Längsstämme ist der Kern zuweilen in zwei scharf getrennte Abschnitte, vielleicht zwei selbständige Kerne, zerteilt (Fig. 2 B). Der Kern der bipolaren Zelle ist 0,012 mm lang und

0,008 mm breit. Den Protoplasmakörper durchziehen Fibrillen von ungleicher Dicke. Die dünneren umwinden den Kern, während die dickeren an einer Seite des letzteren vorbeigehen. Die Fibrillen beider Arten begeben sich in die Fortsätze der Zelle und bilden an der Oberfläche ein eigentümliches Geflecht. In diesem Fall kann man die Fibrillen nach beiden Seiten vom Zellkörper auf einer Strecke von 0,2 mm verfolgen; weiter werden sie dünner und fließen mit der allgemeinen Fasermasse der Längsstämme zusammen.

Die Gliazellen der Längsstämme von *Sorocelis fungiformis* sind klein (0,012 mm lang und 0,004 mm breit) und spindelförmig; sie enthalten je einen ovalen Kern mit dunklen kleinen Chromatinkörnchen und sind mit dünnen Fortsätzen versehen.

Der Bau der ventralen Längsstämme von *Sorocelis guttata* Gerst. ist ebenfalls demjenigen von *Sor. nigrofasciata* Gr. sehr ähnlich. Die gliösen Elemente bilden ebenfalls ein Gerüst, in dessen Hohlräumen die nervösen Elemente liegen. Die Nervenzellen sind meistens bipolar. Der Körper der Zellen ist spindelförmig. Das Protoplasma ist feinkörnig und färbt sich meist viel dunkler als der Kern, welcher eine ovale Form hat und mit zerstreuten Chromatinkörnchen und einem von einem hellen Feld umgebenen Kernkörperchen versehen ist. Am Kern ziehen im Protoplasma mehrere oder zuweilen nur eine Fibrille vorbei, welche in die Zellfortsätze übergehen. Bei Anwesenheit von mehreren Fibrillen in der Zelle bildet eine von ihnen um den Kern ein korbartiges Geflecht.

Die anatomische Beschreibung der ventralen Längsstämme eines Vertreters der Gattung *Rimacephalus* Korot. habe ich schon in einer früheren Arbeit² gegeben, weswegen ich mich hier auf einige Einzelheiten des histologischen Baues beschränken will. Auf Querschnitten von *R. pulvinar* Grube haben die ventralen Längsstämme denselben Bau wie bei *Sorocelis nigrofasciata* Grube. Auch in diesem Fall stellen die quergeschnittenen Längsstämme ein von oben plattgedrücktes Oval dar, welches an ein ziemlich weitmaschiges Netz erinnert. Dieses Netz ist ein gliöses Gerüst des Stammes, in dessen Maschen (oder richtiger Hohlräumen) die nervösen Elemente eingelagert sind. Die Gliafasern sind bei *R. pulvinar* Grube dicker als bei den Arten von *Sorocelis*, während die Gliazellen ziemlich klein sind. Die Kerne der letzteren stellen ovale, platte Scheiben dar. Die Nervenzellen sind zahlreich und meistens bipolar. Der Körper solcher Zellen (Fig. 3 A) ist oval, bis 0,02 mm lang und 0,01 mm breit. Das

² H. Sabussow, Tricladestudien III. Über den Körperbau von *Rimacephalus pulvinar* Grube aus dem Baikalsee. Arb. der Naturf. Ges. Kasan T. XXXVI. Lief. 1. 1901.

Protoplasma ist feinkörnig und färbt sich bei Anwendung von Borax-Indigokarmin bläulich. Die beiden Fortsätze sind auch bläulich gefärbt. Der Zellkörper ist von fibrillenartigen dunkelrot gefärbten Fäden umspinnen. Diese Fibrillen gehen auch auf die Zellfortsätze über, wo sie spiralförmige Windungen mit zahlreichen Varikositäten bilden und miteinander mittels Durchkreuzungen und Anastomosen verbunden sind. Die Kerne der Nervenzellen sind rundlich oval, fast kreisrund (0,012—0,01 mm lang und 0,008 mm breit) und etwas abgeplattet. Sie färben sich ziemlich schwach, da sie ein lockeres Liniennetz mit wenigen Chromatinkörnern besitzen. Die einzelnen Nervenzellen stehen untereinander in einer kontinuierlichen Verbindung durch die oben erwähnten Fibrillen, welche, wie es die beigegebene Abbildung zeigt, von einer Zelle ausgehend mit dem fibrillären Geflecht, welches die Fortsätze der andern Zelle umgibt, zusammenfließen (Fig. 3 A).

Es gibt auch noch andre Nervenzellen in den Längsstämmen von *Rimacephalus pulvinar*, welche gewissen Elementen von *Sor. nigro-*



Fig. 3. Die Nervenzellen aus den Längsstämmen von *Rimacephalus pulvinar* Korotneff. Zeiß Immers. $\frac{1}{12}$. Comp. 6.

fasciata ähneln (Fig. 3 B). Der Körper und die breiten Fortsätze solcher Zellen sind von einem fibrillären, an Varikositäten sehr reichen Netz umspinnen, welches dem Golgischen Netz der Nervenzellen von Wirbeltieren sehr ähnlich ist. Der große Kern ist kreisrund, blasig und enthält ein großes Kernkörperchen. Das Protoplasma ist blaß gefärbt und fein länggestrichelt, vielleicht fibrillär.

Die Längsstämme von *Rimacephalus pulvinar* sind von sog. Substanzinseln in zwei Teile zerteilt. Die Substanzinseln fehlen nur an den Stellen, wo die Kommissuren und Seitenerven abgehen und bestehen aus dorsoventralen Muskeln, Parenchym- und Drüsenzellen, sowie einer Anhäufung von Nerven- und Gliaelementen.

Gehen wir jetzt zu den ventralen Längsstämmen von *Planaria angarensis* Gerst. über. Sie sind hier sehr entwickelt und stellen faserige Stränge dar, welche unter dem Hautmuskelschlauch bis zum

Hinterende ziehen. Ihre Breite beträgt 0,15—0,20 mm. Die zahlreichen Kommissuren finden sich in ungleichem Abstand (0,3—0,6 mm) voneinander und sind sehr oft durch Anastomosen vereinigt. Die Seitennerven, welche von den Längsstämmen zum Hautmuskelschlauch abgehen und einen Nervenplexus, jedoch nie einen Randnerv bilden, entsprechen den Kommissuren nicht. Sehr oft verästeln sich die Seitennerven und anastomosieren auch miteinander gleich nach ihrem Austritt aus den ventralen Längsstämmen. Ihr Abstand voneinander ist verschieden (0,20—0,60 mm). Was den histologischen Bau der Längsstämme von *Pl. angarensis* betrifft, so verhalten sich dieselben in dieser Hinsicht recht eigentümlich. Auf Querschnitten fällt das gliöse Gerüst nicht ins Auge; man kann fast nur die durchschnittenen Fasern sehen. Zwischen den letzteren liegen die Nervenzellen. Diese sind verschieden. Die einen sind multipolar und finden sich hauptsächlich an den Stellen, wo die Kommissuren und Seitennerven abgehen. Die andern und zwar die meisten sind bipolar und liegen zwischen den Fasern. Der Körper dieser Zellen ist spindelförmig und mit dünnen und langen Fortsätzen versehen. Ihr Kern ist oval und abgeplattet, da die Zelle überhaupt eine unansehnliche Höhe (0,002 mm) besitzt. Das Protoplasma ist feinkörnig und dunkel gefärbt. Neben dem Kern zieht eine Fibrille vorbei, welche sich mit Häma-laun oder Hämatein IA nach Apáthy immer sehr dunkel färbt. Die Fibrille lehnt sich sehr eng dem Kerne an, da die Protoplasmaschicht an dieser Stelle sehr dünn ist. Sie geht in beide Fortsätze der Zelle über und ist also von einer abnehmenden Protoplasmahülle umgeben. Die Länge solcher Zellen mit ihren Fortsätzen beträgt 0,2 mm; die Länge des Zellkörpers erreicht 0,03 mm bei einer maximalen Breite von 0,004 mm. Der Kern ist 0,018 mm lang und etwa 0,004 mm breit.

Außer dieser Nervenzellenart gibt es in den Längsstämmen von *Planaria angarensis* noch eine andre, welche mit mehreren Fibrillen versehen ist. Solche Zellen sind auch bipolar und sehr langgestreckt. Die Länge des Körpers mit den Fortsätzen erreicht 0,4 mm. Ihre Breite ist beim Kern am größten und mißt 0,014 mm. Der Kern ist oval; er ist 0,02 mm lang und 0,012 mm breit. Durch den Zellkörper ziehen viele Fibrillen, welche um den Kern herum ein korbartiges Geflecht bilden. Um den Körper und die Fortsätze der Zelle gibt es auch eine netzartige Hülle, welche aus dünnen Fasern besteht und zum Teil an das durchschnittene Golgische Netz der Ganglienzellen verschiedener Wirbeltiere erinnert (vgl. B \ddot{u} the³, 1903, Fig. 24 B). Die Fibrillen stehen in innigem Zusammenhange mit der netzartigen

Hülle. Die soeben beschriebenen Zellen sind im Vergleich mit den oben besprochenen bipolaren Zellen ziemlich selten.

Die Gliazellen der ventralen Längsstämme sind ziemlich zahlreich. Sie haben ein faseriges Protoplasma und mehrere Fortsätze; ein deutliches Glianetzwerk aber ist, wie gesagt, nicht zu erkennen. Die Kerne sind oval; sie sind 0,008—0,010 mm lang, 0,004—0,006 mm breit und etwas abgeplattet und enthalten sehr viel Chromatin.

Ich gehe nun zur Beschreibung des Gehirns über. Den einfachsten Bau hat das Gehirn bei *Planaria angarensis*. Auf Frontalschnitten erscheinen von unten zuerst zwei gesonderte Ganglien, welche nach den Seiten des Kopfendes ziemlich zahlreiche Nerven absenden. Wie die Ganglien selbst, so sind auch die Nerven an der Oberfläche von zahlreichen Nervenzellen bedeckt. Die Zellen sind bipolar oder multipolar; sie haben eine dünne Protoplasmaschicht und dunkel gefärbte

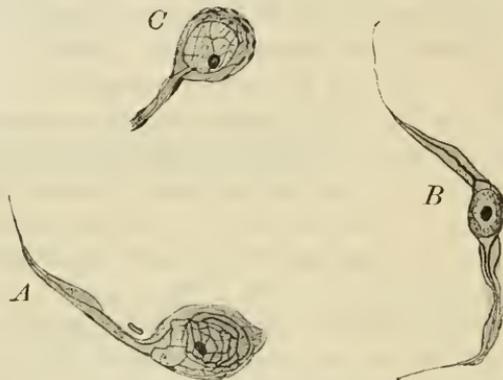


Fig. 4. Die Nervenzellen aus dem Gehirn. *A* u. *B* von *Planaria angarensis* Gerstfeldt. *C* von *Sorocelis guttata* Gerstfeldt. Zeiß Immers. $\frac{1}{12}$. Oc. 2 (Fig 4 *C*) und Comp. 6. (*A* u. *B*).

Kerne ohne deutliche Nucleolen. Auf folgenden Schnitten erscheinen zahlreiche, dünne, die Ganglien verbindende Kommissuren. Die Ganglien wachsen in die Breite, gehen weiter nach hinten und setzen sich in die ventralen Längsstämme fort. Weiter nach oben nähern sich die Kommissuren einander und bilden eine einzige bogenförmige Kommissur, welche übrigens immer den Bestand aus mehreren durch die dorsoventralen Muskelbündel gesonderten Züge aufweist. Die Gehirnkommisur wird darauf enger, da die Faserzüge von hinten allmählich verschwinden, bis das vorderste Faserbündel allein übrig bleibt. Dem Abnehmen der Gehirnkommisur entsprechend, werden nach oben auch die Gehirnganglien kleiner.

Somit besteht im Gehirn von *Planaria angarensis* kein scharfer

Unterschied zwischen den motorischen und sensorischen Ganglien⁴, obgleich man die Teile, welche nach den Seiten und nach vorn gelegen und durch ein dichteres Faserbündel der Kommissur verbunden sind, mit den sensorischen Ganglien anderer Tricladiden, die hinteren Teile aber mit den motorischen vergleichen könnte.

Auf der hinteren Oberfläche des Gehirns liegen weniger zahlreiche Zellen, als auf der vorderen. Die in den Fasermassen sich findenden Zellen sind viel zahlreicher. Auf Quer- und Frontalschnitten sieht man jederseits im Winkel, welchen die Gehirnkommisur mit den Anfangsteilen der ventralen Längsstämme bildet, eine Gruppe von großen Ganglienzellen. Diese Zellen (Fig. 4 A) sind meistens unipolar. Die Länge ihres Körpers erreicht 0,04 mm; die Breite 0,02 mm. Den Fortsatz kann man 0,060 mm weit verfolgen. Der Kern ist fast rund ($0,02 \times 0,018$ mm). Das Protoplasma der Zelle ist feinfaserig und enthält fibrilläre Bildungen, welche um den Kern herum ein feines netzartiges Geflecht bilden. Von diesem Fibrillengitter ziehen Fibrillen auch in den Fortsatz. Der letztere ist stets ziemlich breit und in ihm nehmen breite Fasern ihren Anfang, welche den hinteren Teil der Gehirnkommisur und den inneren Teil der Längsstämme einnehmen.

Die ziemlich großen bipolaren Zellen (Fig. 4 B) sind in der Faser-masse des Gehirns von *Planaria angarensis* viel zahlreicher. Die Länge solcher Zellen (mit beiden Fortsätzen) beträgt 0,060 mm. Ihre maximale Breite erreicht 0,010 mm. Der mit einem Nucleolus versehene Kern ist fast rund ($0,012 \times 0,008$ mm). Der Zellkörper enthält mehrere Fibrillen, von denen die einen durch die Zelle ohne Verästelungen am Kerne vorbeiziehen. Die andern aber teilen sich dichotomisch und umfassen den Kern, um sich später wieder in einer Fibrille zu vereinigen.

Einen komplizierteren Bau zeigt das Gehirn in den Gattungen *Sorocelis* Grube und *Rimacephalus* Korotneff. Wie bei einigen Süßwassertricladiden (*Pl. lactea*, *Pl. montana*, *Polycelis tenuis* usw.) ist das Gehirn bei gewissen Arten der Gattungen *Sorocelis* und *Rimacephalus* aus zwei Ganglienpaaren zusammengesetzt. Das untere Ganglienpaar kann als ein motorisches⁴ bezeichnet werden. Diese beiden Ganglien sind durch eine sehr starke oder mehrere dünnere motorische Kommissuren verbunden. Die oberen Ganglien liegen etwas näher zum Vorderende und sind mittels einer dichten, etwas dünneren, nach vorn leicht konvexen Kommissur vereinigt. Diese sensorische Kom-

⁴ Im Sinn von A. Lang (vgl. »Der Bau von *Gunda segmentata* usw. — Mitt. Zool. St. Neapel. 3. Bd. 1882).

missur befindet sich also über und vor der motorischen. Die Ganglien jeder Seite, das motorische und das sensorische, liegen sehr dicht aneinander, so daß keine besondere sensomotorische Kommissur zu bemerken ist. Von den oberen sensorischen Ganglien gehen zahlreiche Sinnesnerven, darunter die optischen, aus, während der motorische Gehirnteil die beiden ventralen Längsstämme nach hinten absendet.

Was den histologischen Bau des Gehirns betrifft, so kann man auch im letzteren den Bestand aus einem gliösen Gerüst und Nerven-elementen konstatieren. Das gliöse Gerüst, die Hauptmasse der sog. Punktsubstanz, ist von feinen Fasern und Gliazellen gebildet. Es ist im allgemeinen netzförmig mit ungleichen Maschen. Wo sie enger werden, färbt sich das Gehirn viel dunkler. Der netzförmige Bau ist besonders deutlich an den Stellen zu sehen, wo die Nervenbahnen querschnitten sind. Die Kommissuren erscheinen auf Quer- und Frontalschnitten deswegen feinfaserig, wie es auch an Frontal- und Sagittalschnitten der ventralen Längsstämme der Fall ist. Die Nerven-elemente befinden sich in den Hohlräumen des Gerüsts und an der Oberfläche des Gehirns. Auf der Oberfläche des Gehirns liegen die Zellen vorzugsweise in den sensorischen Teilen. Die zum Vorderende führenden zahlreichen sensitiven Nerven sind auch mit zahlreichen Nervenzellen versehen. Die Nervenzellen der sensorischen Ganglien unterscheiden sich hier sehr scharf von den Elementen des motorischen Gehirnabschnittes. Die Zellen der sensorischen Ganglien sind meist bipolar, obgleich auch multipolare Elemente vorkommen. Das Protoplasma dieser Zellen ist dunkel gefärbt und bildet eine dünne Schicht um den Kern, welcher oval ist und dicht mit Chromatinkörnchen erfüllt ist, aber keine deutlichen Nucleolen enthält. Die Länge der tripolaren sensorischen Zelle von *Rimacephalus pulvinar* beträgt 0,018 mm; die Breite derselben nur 0,012 mm. Der Kern ist 0,012 mm lang und 0,008 mm breit. Bei den Vertretern der Gattung *Sorocelis* sind diese Zellen etwas kleiner. Ihre Länge bei *Sorocelis nigrofasciata* übertrifft nicht 0,009 mm, während die Breite 0,005 mm mißt. Der Kern ist 0,008 mm lang und 0,004 mm breit.

Die auf der Oberfläche oder in der Fasermasse der motorischen Ganglien liegenden Zellen sind viel größer und mannigfaltiger. Die einen sind bipolar, spindelförmig und enthalten einen ansehnlichen, mit dunklem Nucleolus versehenen Kern. Das Protoplasma solcher Zellen ist bei *Rimacephalus* feinkörnig und färbt sich bläulich bei Anwendung von Borax-Indigokarmin. Der Körper der Zelle ist von varikösen Fibrillen umspinnen. Somit sind diese Zellen den Nervenzellen der ventralen Längsstämme sehr ähnlich. Die andern Zellen sind auch bipolar oder häufiger unipolar, birnförmig. Das Protoplasma

der Zellen (Fig. 4 C) ist um den Kern herum feinkörnig und am Anfang des dicken und langen Fortsatzes feinfaserig. Der Kern ist rundlich und besitzt ein lockeres Lininnetz mit wenigen Chromatinkörnchen, sowie einen großen Nucleolus. Bei *Sorocelis nigrofasciata* sind die Zellen 0,014 mm lang und 0,010 mm breit. Der Durchmesser des Kernes beträgt 0,008 mm. Der Körper der Zellen enthält in vielen Fällen (*Sorocelis guttata*, *Sorocelis nigrofasciata*) Fibrillen. Diese Fibrillen bilden zwei Netze. Das eine Netz befindet sich an der Oberfläche der Zelle, enthält zahlreiche Varikositäten und setzt sich auf den Fortsatz fort, um welchen es eine eigentümliche Hülle bildet. Das zweite Fibrillennetz umspinnt den Kern, von wo aus Fibrillen in den Fortsatz hinein übergehen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Fibrillen beider Netze untereinander in direkter Verbindung stehen. Diese Zellen finden sich gruppenweise im unteren Teil der motorischen Ganglien; sie nehmen Anteil an der Bildung der Kommissuren und der Leitungsbahnen der ventralen Längsstämme.

Der Bau der Gliazellen des Gehirns ist demjenigen der gliösen Elemente der Längsstämme durchaus ähnlich.

Was den Nervenplexus der untersuchten Tricladiden betrifft, so gelangt er meist zu keiner besonders starken Ausbildung mit Ausnahme von *Sorocelis tigrina*, wo er eine ziemlich mächtige Entfaltung erreicht. Als Typus des Nervenplexus wollen wir *Sorocelis nigrofasciata* nehmen. Bei dieser Form besteht der Nervenplexus aus einem Geflecht von dünnen, zwischen den Ring- und Längsfasern des Hautmuskelschlauches hinziehenden Nerven. Diese Nerven gehen entweder direkt von den ventralen Längsstämmen oder von den Kommissuren und den Seitennerven aus. Als histologische Elemente des Nervenplexus erscheinen bipolare oder seltener multipolare Zellen, die von letzteren abgehenden Fasern und ein gliöses Stützgewebe. Die Nervenzellen haben denselben Bau wie in den Längsstämmen, indem sie in ihrem Protoplasma eine deutliche am Kern vorbeiziehende Fibrille enthalten.

Alles das über den Bau des Nervensystems der von mir untersuchten Tricladiden hier Vorgebrachte resumierend, kann man folgende Sätze aufstellen:

- 1) Die Hauptmasse der Längsstämme besteht aus einem gliösen Gerüst, welches von den Fasern resp. Lamellen, d. h. den Abscheidungsprodukten der zahlreichen Gliazellen gebildet ist.
- 2) Die Nervenzellen sind in verhältnismäßig geringer Anzahl vorhanden und befinden sich in den von den Gliaelementen begrenzten Hohlräumen.

- 3) Eine charakteristische Eigentümlichkeit der Nervenzellen stellt die Differenzierung von fibrillären Bildungen im Protoplasma dar, welche an die leitenden Fibrillen der Nerven und Ganglienzellen gewisser Vertebraten und Evertebraten lebhaft erinnern (Apáthy und Bethe).
- 4) Wie es scheint, finden sich die Nervenzellen in direkter Verbindung miteinander durch Übergang der Fibrillen aus einem Element in das andre.
- 5) Obgleich die Art des Zusammenhanges der einzelnen Nervenzellen des Hautnervenplexus sehr schwer zu ermitteln ist, gibt es einige Gründe für die Vermutung, daß wir im Nervenplexus der Tricladiden eine Art von Nervennetz, wie es Bethe⁵ versteht, vor uns haben.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Linnean Society of New South Wales.

Abstract of Proceedings, May 25th, 1904. — Studies on Australian Mollusca. Part VIII. By C. Hedley, F.L.S. — In August, 1902, Mr. G. H. Halligan and the writer made a single cast of the dredge in 100 fathoms, 16 miles east of Wollongong—a depth for the first time attained by local workers. The haul was very successful, and produced a large number of mollusca. The new species largely duplicated those of the 'Thetis' Expedition and were noted during the progress of the Report thereon. Other species of interest are now discussed. A new genus, *Stiva*, is proposed for a large and handsome form related to *Rissoina*. New species of the genera *Rissoa*, *Capulus*, *Retusa*, *Phos*, *Chione*, *Thraciopsis*, *Dacrydium*, *Philobrya* and *Terebratulina* are described. Besides these the following southern species are now shown to extend north to the coast of New South Wales—*Turbonilla micra*, Pritchard & Gatliff; *Rissoa agnewi*, Tenison-Woods, and *Cardita dilecta*, Smith. The common Tertiary fossil, *Lima bassii*, Tenison-Woods, now makes its appearance as a recent shell. From other sources three new species of *Epigrus*, *Strebloceras* and *Philippiella* are introduced—all members of the local fauna. Critical remarks on the nomenclature of several well known species are also given.

III. Personal-Notizen.

Nach dem Hinscheiden von Professor Hilgendorf ist die Redaktion des Archivs für Naturgeschichte von Herrn Professor Dr. W. Weltner, Berlin, N. 4 Invalidenstr. 43, übernommen worden.

⁵ l. c. S. 78 u. ff.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Sabussow Hippolyt

Artikel/Article: [Über den Bau des Nervensystems von Triciadiden aus dem Baikalsee. 20-32](#)