© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die Sinneskolben von Haliclystus auricula var.

Von

Gustav Schlater.

(Aus dem zoologischen Kabinett der kaiserlichen Universität St. Petersburg.)

Mit Tafel XXXVI.

Die letzten 15 bis 20 Jahre waren sehr fruchtbar in Bezug auf die Erkenntnis des inneren histologischen Baues der Cölenteraten, insbesondere in Sachen der Erforschung deren Nervensystems. In dieser Hinsicht sind besonders maßgebend die trefflichen Untersuchungen der Gebr. Hertwig, die das Vorhandensein eines solchen bestätigt und eine ausführliche Beschreibung desselben, zuerst für die Medusen im Jahre 1878, sodann für die Actinien im Jahre 1879, geliefert haben. Auch im Reiche der verhältnismäßig viel niedriger stehenden Hydroidpolypen haben die Arbeiten Jikeli's vom Jahre 1882 ein, wenn auch auf der niedrigsten Stufe seiner Entwicklung stehendes Nervensystem konstatirt. Nach diesen Ausschlag gebenden Befunden konnte man schon a priori ein Nervensystem auch bei anderen Cölenteraten vermuthen, so auch bei den Lucernariden.

Vorliegende Arbeit, die den Charakter einer vorläufigen Mittheilung haben soll, beschäftigt sich mit dem histologischen Bau der sog. Randkörperchen (Korotneff), Randpapillen (Taschenberg) oder adhäsiven Randankern (Haeckel) von Haliclystus auricula var., und ich halte mich um so mehr zur Veröffentlichung der gewonnenen Resultate berechtigt, als sie einiges Licht auf ein Nervensystem auch bei Haliclystus werfen, und als die über die Lucernariden vorhandene Litteratur vieles Unklare und Streitige enthält. Wenden wir uns nun dem Baue des Randkörperchens zu.

Die äußere Konfiguration desselben kann man sich am besten veranschaulichen, wenn man sich vorstellt, dass ein Tentakel unweit seiner Basis bis zum Knopfe hinauf sehr stark aufgeschwollen ist, einen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weiten Hohlraum bildend, dass er in Folge dessen um den Knopf eine Längsfurche bildet, in welcher der Knopf zu liegen kommt, und dass der stark aufgeschwollene und metamorphosirte Theil des Tentakels sich ein wenig heruntergesenkt hat. So erhalten wir das auf Fig. 1 u. 2 abgebildete Randkörperchen, welches den Anschein hat, als wenn zwei breite Wülste den Knopf umhalsen und oben in einander übergehen, in der Art, wie es auch Clark in seiner Monographie von Haliclystus auricula auf Taf. III, Fig. 27 darstellt[1].

Das Ektoderm des Randkörperchens hat eine wesentlich andere und zusammengesetztere Beschaffenheit, als das der übrigen Theile des Körpers, und ist an verschiedenen Stellen ungleich gebaut, an seiner Basis ins einfache Cylinderepithel des Bechers übergehend. Korotneff[2], welcher einen Längsschnitt des Randkörperchens von Lucernaria octoradiata (Haliclystus octoradiatus) auf Taf. VII, Fig. 2 giebt, identificirt es in histologischer Hinsicht vollkommen mit dem der Sohle des Fußes und lässt das Ektoderm nur aus sog. Stützzellen und Drüsenzellen bestehen. Taschenberg[3] in seiner Arbeit über die Cylicozoen erwähnt nur mit ein paar Worten der Randpapillen, und endlich giebt Clark, dessen Arbeit für die Histologie des Haliclystus nicht von Belang ist, davon eine unklare Vorstellung. Das Ektoderm des Randkörperchens des von mir untersuchten Haliclystus auricula var., welcher (wie ich weiterhin motiviren werde) anscheinend eine bisher unbekannte Abart ist, zeigt, wie man es auf Fig. 3 deutlich wahrnehmen kann, drei verschiedene Regionen in Bezug auf seinen Bau. Wenn wir von der Basis, und zwar von der konvexen Seite des Bechers anfangen, so sehen wir (Fig. 3), dass das einfache Cylinderepithel desselben von der Basis des Körperchens an allmählich immer höher wird. Gleichzeitig wechselt die Breite der Zellen, indem sie zur Cuticula hin breiter werden (Fig. 5). Von der Stelle an, wo der Stiel des Körperchens eine Biegung macht und in die breiten Wülste übergeht, macht sich schon eine Differenzirung bemerkbar, indem einige Zellen ihre eckigen Formen verlieren, sich abrunden, und ein körniges Plasma aufweisen. Je weiter wir gehen, eine desto größere Differenzirung ist zu konstatiren. Die einfachen Epithelialzellen, welche hier zu den sog. Stützzellen werden (Fig. 6 *a*),

[1] H. J. Clark, Lucernariae and their allies. A memoir on the anat. and phys. of Haliclystus auricula. Smithsonian contributions to knowledge. Vol. XXIII. p. 242. 1878.

[2] A. Korotneff, Versuch einer vergl. Unters. d. Cölenteraten. Nachr. d. kais. Mosk. Ges. d. Freunde d. Naturk., Antrop. u. Ethnogr. Moskau 1876. (Russisch.)

[3] E. O. Taschenberg, Anatomie, Histol. und Systematik der Cylicozoen. Halle 1877.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nehmen die verschiedensten Formen an, je nach der mechanischen Einwirkung der Nachbarzellen. Die Zellen mit dem körnigen Plasma, welche eine Übergangsform zu den Drüsenzellen bilden, verändern auch ihre Form (Fig. 6 *b*), indem sie bald mehr oder weniger in ihrer Mitte ihre Breite verringern und den Zellkern bald in der unteren, bald in der oberen Zellhälfte aufweisen, jedoch am häufigsten in der unteren, gegen die Gallertschicht hin gerichteten. Diese Drüsenzellen sammt ihren Übergangsformen erinnern sehr an die von den Gebr. Hertwig[1] bei den Actinien auf Taf. III, Fig. 15 *4*, *5* abgebildeten, eben so wie die sog. Stützzellen, die sie auf Taf. IV, Fig. 1, 2, 3, 5 *b* abbilden. Neben diesen zwei Zellformen tritt von der Mitte des Wulstes an eine dritte Zellform auf, die ich als Sinneszellen deute, da sie mit dem Nervensystem in Verbindung stehen und den von allen Autoren als Sinneszellen beschriebenen vollständig gleichen. Solch eine Sinneszelle ist auf Fig. 6 *c* abgebildet. Das letzte Drittel des Wulstes weist eine weitere Differenzirung auf. Neben den Stützzellen, welche hier an ihrem äußeren Ende breiter sind, treten die Sinneszellen in größerer Menge auf. Die weiteste Metamorphose zeigen die Drüsenzellen (Fig. 7 *b*), welche hier ungemein groß sind, deren Plasma eine feine weitmaschignetzartige Beschaffenheit aufweist und einen flüssigen, hellen Inhalt hat. Diese Zellen sind auch mit den von den Gebr. Hertwig[2] auf Taf. III, Fig. 5 *d* für die Actinien abgebildeten identisch, wie sie überhaupt im ganzen Thierreich bis zum Menschen hinauf auftreten. Neben diesen drei Zellformen haben wir in diesem Theile des Ektoderms noch auf zwei Gebilde hinzuweisen. Erstens kleine helle Zellen von ungleichmäßiger Form (Fig. 7 *d*), die hier und da ganz an der Basis des Ektoderms auftreten und zu der sog. interstitiellen Schicht gehören. Das zweite Gebilde sind meistens tripolare, sich intensiv färbende Zellen (Fig. 7 *e*), die, wie ich es an ein paar Präparaten deutlich wahrnehmen konnte, mit den Sinneszellen in Verbindung stehen. Diese Zellen sehe ich für Ganglienelemente an. Um diese Elemente herum macht sich eine feine Punktirung bemerkbar, die vielleicht von einem Nervenfasernetz herrühren mag. Diese zwei Zellformen sehen wir sehr deutlich auf Fig. 9 *d*, *e*, welche einen Querschnitt aus der betreffenden Stelle darstellt. Die eben geschilderte histologische Beschaffenheit zeigt das Randkörperchen am ganzen Rande der Längsfurche, die in ihrer Mitte den Knopf enthält. Gleichzeitig hat das Ektoderm an dieser Stelle das Drei- bis Vierfache seiner Höhe erreicht, die es an der Basis des Stieles aufweist. Auf einem Längsschnitt, wie ihn Fig. 3 darstellt, ist

[1] O. und R. Hertwig, Die Actinien. Jena 1879.
[2] l. c.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die eben geschilderte Differenzirung auch bei sehr schwacher Vergrößerung dadurch gekennzeichnet, dass von der Stelle an, wo der Stiel in den Wulst übergeht, zwei Reihen von Zellkernen sichtbar sind: die eine, ungefähr auf $^1/_4$ Höhe des Ektoderms, hauptsächlich den Drüsenzellen mit ihren Übergangsformen angehörend, die andere auf $^1/_3$ Höhe, den sog. Stützzellen angehörend. Weiterhin macht sich noch eine dritte Reihe bemerkbar, die den Sinneszellen mit ihren Übergangsformen angehört. An der höchsten Stelle des Ektoderms sieht man die Zellkerne unregelmäßiger vertheilt und dichter, was von den hier auftretenden Ganglien- und Interstitialzellen herrührt; gleichzeitig sieht man große becherförmige helle Räume, die von den Drüsenzellen eingenommen werden. Denselben histologischen Bau hat das Ektoderm auch auf der oberen, vom Rande des Haliclystuskörpers ausgehenden Fläche; nur auf seiner höchsten, dem Knopfe am nächsten gelegenen Stelle zeigt sich in so fern eine Modifikation, als hier die Sinneszellen in größerer Menge auftreten, und die Ganglienzellen, die hier auch in größerer Zahl sind, multipolar größer und grobkörniger als auf der entsprechenden Stelle der unteren Fläche sind. Fig. 8 veranschaulicht uns die hier angedeuteten Verhältnisse. Unmittelbar um den Knopf herum wird das Ektoderm mit einem Male niedriger und geht, wie auf Fig. 3 und 8 zu sehen, ins einfache Cylinderepithel über. Der Knopf des Randkörperchens entspricht in seinem histologischen Bau vollständig dem Knopf der auf den acht adradialen Armen zu Büscheln vereinigten Tentakel. Hier können wir auch vier bis fünf verschiedene Zellformen mit ihren Übergangsformen unterscheiden. Die Stützzellen (Fig. 11 *a*) sind hier nur noch viel schmäler, am oberen Ende breiter, und gehen nach unten hin in ganz schmale Fortsätze über. Die Drüsenzellen fehlen fast ganz; nur zuweilen treten einige Zellen auf, die den Stützzellen ähneln, nur etwas breiter sind und ein etwas körnigeres Plasma besitzen, und daher für Drüsenzellen oder Übergangsformen zu denselben gehalten werden können. An der Basis, wo das Ektoderm an die Gallertsubstanz grenzt, ist ein verhältnismäßig stark entwickeltes Interstitialgewebe (Fig. 11 *d*) zu bemerken. Die Sinneszellen treten hier nur spärlicher auf als in den Tentakelknöpfen, haben aber dieselbe Form (Fig. 12 *c*). Ungefähr in der Mitte der Höhe des Ektoderms sind kleine spindelförmige Zellen wahrnehmbar, die einen großen sich schwächer färbenden Kern und intensiv gefärbten Nucleolus enthalten und nichts Anderes sind, noch sein können, als Ganglienzellen. Diese Zellen stehen mit Hilfe feinster Fibrillen mit den Nematocystenzellen in Verbindung, indem diese Fibrillen in die die Nematocysten enthaltenden Zellen eindringen (Fig. 11, 12, 13 *e*); nach unten zur Gallert-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

substanz hin gehen diese spindelförmigen Zellen auch in feinste Fasern über. Die von den Nematocysten erfüllten Zellen können gleichzeitig an zwei Ganglienzellen ihre Fasern abgeben (Fig. 13 und 15). Alle die Ganglien- und Nematocystenzellen sind unter einander durch ein feinstes, nur bei sehr starken Vergrößerungen wahrnehmbares Netz von Faserverzweigungen verbunden. Auch die Sinneszellen stehen mit demselben System in Verbindung. Von den im Knopf in großer Zahl auftretenden Nesselkapseln kann ich nur so viel sagen, dass sie hier in zwei Formen erscheinen. Die einen sind bohnenförmig, ein wenig gekrümmt, ihre Länge übertrifft um das Vier- bis Fünffache ihre Breite; sie färben sich sehr intensiv. Die zweiten sind elliptisch, eben so lang als die ersten, ihre Länge jedoch übertrifft nur ums Zwei- bis Dreifache ihre Breite; sie nehmen die Farbe wenig an, erscheinen als helle, stark lichtbrechende Körper, und lassen in Folge dessen in ihrem Inneren einen vielfach spiralförmig gedrehten Faden erkennen.

Von den Forschern, die sich mit der Familie der Lucernariden befassten, giebt Korotneff[1] eine Andeutung von dem Vorhandensein eines Nervensystems in den Tentakelknöpfen der von ihm untersuchten Lucernarien, indem er spindelförmige Ganglienzellen zeichnet, die mit den Nematocystenzellen in Verbindung stehen; nur meint er irrigerweise, jede Nematocystenzelle habe ihre specielle Nervenzelle.

Außerdem bildet Korotneff noch große amöboidartige Zellen ab, die unter einander und mit den Nematocystenzellen in Verbindung stehen und die Übertragung des auf einen Punkt ausgeübten Reizes auf größere Flächen bewirken sollen. Diese vermeintlichen amöboiden Zellen von Korotneff, die ich nicht finden konnte, sind nichts, als Nematocystenzellen, wie Fig. 15 *e* zeigt. Taschenberg[2] stellt die faktischen Angaben Korotneff's in Abrede, indem er zur Entkräftigung derselben folgende Beweisführung giebt: »Meiner Meinung nach ist jene Fibrille nichts Anderes als die Membran der die Nesselkapsel bergenden Zelle, welche dadurch zu einer so langen Fibrille ausgezogen ist, dass die reife Nesselkapsel aus der Tiefe, wo sie sich gebildet hat, nach der Peripherie vordrängte. Das noch übrige Zellprotoplasma wurde dabei mit nach oben geführt, bleibt aber in jener Erweiterung zurück, um hier auch den Kern einzuschließen, oder letzterer folgte der Nesselkapsel bis zur Peripherie.« Diese Behauptung Taschenberg's, der Zellkern sei entweder nur in der vermeintlichen Ganglienzelle oder nur in der Nesselkapselzelle enthalten, nie aber in beiden zusammen, muss ich als unbegründet hinstellen, da meine Präparate zeigen, dass im

[1] A. Korotneff, l. c. p. 42.
[2] E. O. Taschenberg, l. c. p. 38.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Gegentheil, sehr oft, wie auf den Fig. 11, 12, 13 zu sehen, in beiden Theilen Kerne wahrzunehmen sind. Gleichzeitig ist Taschenberg geneigter Neuromuskelzellen anzunehmen, oder sich von selbst kontrahirende Muskelfasern vorzustellen, als Ganglienzellen. Clark endlich, der auch ein sichtbares Nervensystem bei Haliclystus auricula in Abrede stellt, giebt doch wenigstens ein unsichtbares zu, indem er sagt[1]: »..Und so schließen wir daraus, dass, obgleich die Lucernariae kein sichtbares Nervensystem besitzen, es eine oder mehrere Lagen von Centralkraft giebt, aus der Nervenströmungen herrühren und die Fühlung bewirken.« So weit die in der Litteratur vorhandenen Ansichten über das Nervensystem bei den Lucernariden.

Ein weiterer Befund meiner Untersuchung ist die Konstatirung von Muskelfasern im Randkörperchen, was schon a priori zu vermuthen war, wenn man die Funktionen der Randkörper und die über die Beweglichkeit derselben vorhandenen Litteraturangaben ins Auge fasst. Trotzdem wird die Muskulatur rundweg abgestritten, und das Fehlen derselben als charakteristischer Unterschied der Randkörperchen von den Tentakeln angesehen. So sagt Korotneff[2]: »Einen wesentlichen Unterschied der Vantusen von den Tentakeln bildet das Fehlen von Muskelfasern,...« Auch Taschenberg sagt[3]: »Die Randpapillen der Lucernarien entsprechen den primären Tentakeln der Aurelia, mit denen sie den Mangel der Muskulatur gemeinsam haben.« Der einzige Unterschied in der Muskulatur der Tentakel und der Randkörper besteht darin, dass bei ersteren dieselbe überall gleichmäßig stark entwickelt ist, während sie bei den letzteren im Bereiche der Wülste stark reducirt ist, fast ganz fehlt, dafür aber an der Übergangsstelle in den Knopf stark entwickelt ist und einen ganzen Schlauch von Längsfasern bildet, deren Kontraktion das Einziehen des Knopfes bewirkt. Fig. 16 zeigt uns die Muskulatur auf einem Längsschnitt, und Fig. 17 auf einem über dem Knopfe geführten Querschnitte, auf dem die einzelnen Muskelfasern als helle, stark das Licht brechende Punkte zu sehen sind. Im Anschluss an die Muskulatur sei hier eines interessanten Gebildes erwähnt, das auf Fig. 3, 18, 19, 20, 21 und 22 *D* abgebildet ist. Unmittelbar am Rande des Haliclystuskörpers in der Nähe des Randkörperchens in der Ringmuskulatur seinen Anfang nehmend, verläuft dieses Gebilde als einschichtige Zellenplatte in der Gallertsubstanz, umhalst den aus dem Gastralraum in den Hohlraum des Randkörpers führenden Kanal, an dieser Stelle seitwärts mit dem Ektoderm des

[1] H. J. Clark, l. c. p. 65.
[2] A. Korotneff, l. c. p. 46.
[3] E. O. Taschenberg, l. c. p. 15.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Stieles in Verbindung tretend (Fig. 18), läuft dann eine kurze Strecke weit an der unteren Fläche des Entoderms entlang, geht in dasselbe theils über, macht sodann eine Biegung rückwärts nach unten und geht an der unteren Fläche des Randkörpers ins Ektoderm über. Die Fig. 20, 21 und 22 zeigen uns das Verhalten dieser Platte auf drei auf einander folgenden horizontal durch den Stiel geführten Schnitten. Clark[1] beschreibt ein ähnliches Gebilde im Randkörperchen von Haliclystus auricula, erklärt es für eine Muskelplatte, ohne histologische Angaben zu machen, und lässt sie mit seinem Opsomyoplax in Verbindung stehen. Diese merkwürdige Platte hat jedenfalls die Bedeutung einer Stützplatte für das herabhängende Randkörperchen, und kann durch sein Spannen oder Erschlaffen die Fixirung oder Erschlaffung desselben herbeiführen. Gleichzeitig kann sie, wenn wir uns ihren Bau klar veranschaulichen, in Gemeinschaft mit dem Muskelsystem die Schließung oder das Öffnen des kommunicirenden Kanals bewirken. Demnach könnte man diese Platte mit einem Diaphragma vergleichen. So ist der histologische Bau des Ektoderms, und ich habe nur noch dessen zu erwähnen, dass Clark[1] auf dem Randkörperchen, an der oberen Fläche, wo die Wülste in einander übergehen, einen runden Pigmentfleck nebst Linse gefunden hat. Obschon ich keine Spur des Vorhandenseins eines solchen Auges an den von mir untersuchten Exemplaren nachweisen konnte, so stelle ich doch die Angaben Clark's nicht in Abrede (worauf ich noch zurückkommen werde).

Was das Entoderm des Randkörperchens anbelangt, so besteht es aus ungleichmäßigen, abgerundeten Zellen, die in einem grobkernigen, große Vacuolen bildenden Plasma einen großen runden Kern enthalten (Fig. 7, 8). Zum Knopfe hin werden die Zellen kleiner, niedriger, und das Plasma bildet nur eine dünne Schicht längs den Zellwandungen, so dass hier, im Knopf, das Entoderm das Aussehen eines Netzes bekommt, in deren Knotenpunkten die Kerne lagern (Fig. 10). Dasselbe Verhältnis, wie in den Tentakeln, nur schwächer ausgedrückt.

Wenden wir uns nun dem Mesoderm (Stützsubstanz, Gallertsubstanz, Stützlamelle, Membrana propria etc.) zu, so muss ich vorausschicken, dass ich demselben nur in so fern nahe treten und die äußerst streitigen Litteraturangaben nur in so fern berühren werde, als es einen direkten Bezug auf die uns interessirenden Randkörper hat. In einer meiner weiteren Arbeiten gedenke ich eingehender diese interessante Frage zu berühren. Im Randkörper besteht das Mesoderm aus der sog. Gallertsubstanz, die besonders stark im Bereiche des Wulstes

[1] H. J. Clark, l. c. Pl. III, Fig. 27.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

entwickelt ist, jedoch zum Knopf hin an Mächtigkeit verliert und nur einen sehr schmalen, sich intensiv färbenden Streifen erkennen lässt (Fig. 3). Auch dort, wo die Gallertsubstanz stärker entwickelt ist, kann man sehr schmale intensiv gefärbte Streifen wahrnehmen, die zwischen Ektoderm, Entoderm und Gallertschicht gelagert sind. Bei näherer Betrachtung sieht man, dass von diesen schmalen Streifen aus feinste Fäserchen nach allen Richtungen in die Gallertsubstanz eindringen, anastomosiren, sich verzweigen und so ein feines nur bei sehr starken Vergrößerungen wahrnehmbares Fasernetz bilden, welches, wie schon gesagt, in der Nähe des Knopfes, wo die Gallertsubstanz anscheinend ganz schwindet, sich verdichtet und in die intensiv gefärbten Streifen, wie in Stränge übergeht. Auch das von mir geschilderte merkwürdige Gebilde, das Diaphragma, ist von beiden Flächen von solch einem schmalen Streifen eingeschlossen. Korotneff[1] spricht nur von einer »Membrana propria« (Stützlamelle) im Randkörperchen, und Clark[2] giebt eine vollständig irrige Vorstellung. Von Interesse für uns ist es ferner das Mesoderm weiterhin, unterhalb des Randkörpers, in der Becherwandung zu verfolgen. Hier ist die Gallertsubstanz ganz eben so von einem dichten Netze feinster Fasern durchsetzt. Vom Entoderm, sowie auch vom Ektoderm, wird sie auch hier vermittels der schon angeführten Streifen abgegrenzt, welche hier viel breiter und besonders an der entodermalen Seite stark ausgebildet sind (Membrana propria von Korotneff). Wie Fig. 23, besonders die Fig. 24 und 25 zeigen, haben diese Streifen eine ausgesprochen fibrilläre Struktur, und obschon meine Arbeit nur mit Hilfe von Schnittpräparaten ausgeführt ist, erhielt ich an einigen Präparaten einzelne isolirte Fasern, aus denen diese Streifen bestehen. Das stimmt weder mit den Angaben Korotneff's überein, welcher diesen Streifen eine strukturlose Beschaffenheit zuschreibt und das Vorhandensein einer solchen Membran an der ektodermalen Seite in Abrede stellt, noch weniger mit den Angaben Taschenberg's[3], welcher Korotneff's Membrana propria nebst den elastischen Fibrillen, von denen gleich die Rede sein wird, für bloße Verdichtungen (!) der Gallertsubstanz hält. Vom Entoderm aus gehen außerdem noch in ungleichmäßiger Entfernung von einander elastische Fibrillen, die, anscheinend Fortsätze der Entodermzellen, den fibrillären Streifen senkrecht durchziehen, sich in demselben oder auf seiner Grenze mit Muskelfasern der Quermuskulatur vereinigen (Fig. 23, 24 und 25 *m*), und von hier aus durch die Gallert-

[1] A. Korotneff, l. c. p. 46.
[2] H. J. Clark, l. c. Pl. IV, Fig. 47 und Pl. VII, Fig. 82 u. 83. § 112, 197 u. 198.
[3] E. O. Taschenberg, l. c. p. 52 u. 53.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schicht hindurch zum Ektoderm sich begeben. Korotneff giebt nun an, er habe nicht feststellen können, in welcher Beziehung diese Fibrillen zum Ektoderm stehen und meint, sie endigen blind in der Gallertsubstanz (!). Ich jedoch konnte an mehreren Fibrillen unmittelbar verfolgen, wie sie in den fibrillären Streifen des Ektoderms eindringen und in die Fasern desselben übergehen, wie man es auf Fig. 23 und 24 sehen kann.

Schließlich habe ich noch auf eigenartige Gebilde hinzuweisen, die in der Gallertsubstanz des Bechers an der ektodermalen Seite gelegen sind. Das sind kompakte knäuelartige verhältnismäßig große Gebilde, die unmittelbar unter dem Randkörperchen, oder auch unmittelbar am Rande des Bechers nah an den Seiten des Randkörpers zu finden sind. Fig. 23 *Nz* stellt uns solch ein Gebilde dar. Anfangs bekam ich diese Gebilde nur zerstört zu sehen, da die Becherwandung gerade an dieser Stelle auf den Präparaten zerrissen war (Fig. 24 u. 25 am oberen Ende), und war desswegen geneigt dieselben als Kunstprodukte anzusehen, hervorgerufen durch das Bersten des Ektoderms, die Veränderung und Kontraktion des Mesoderms. Allein das Auftreten derselben im Bereiche eines jeden Randkörpers, endlich ein Präparat, auf welchem ich solch ein Gebilde in toto konstatiren konnte (Fig. 23), und noch ein anderer Umstand überzeugten mich, dass wir es hier mit einem besonderen, normalen morphologischen Gebilde zu thun haben. Fig. 23, welche einen seitwärts, nicht durchs Centrum solch eines Ballens gegangenen Längsschnitt darstellt, zeigt, dass von diesem Ballen aus, welcher sich intensiv färbt, Fasern gehen, die sich in dem schon mehrfach erwähnten fibrillären Streifen verlieren. Ein anderer wesentlicher Umstand ist der, dass ich an ein paar Schnitten sehr deutlich an den betreffenden Stellen einige Zellen wahrnehmen konnte, die vollständig den Charakter typischer Ganglienzellen tragen (Fig. 25 *e*). Fig. 24 *e* zeigt sogar solch eine Zelle, die einen großen Kern und ein körniges Plasma um denselben hat, in Zusammenhang mit den Fasern des fibrillären Streifens.

Wenn wir nun den geschilderten histologischen Bau des Randkörperchens analytisch beleuchten, so gewährt uns derselbe einige Anhaltspunkte, die von Interesse und Bedeutung für uns sind. Das Vorhandensein von Sinnes- und Ganglienzellen zeugt von einem, wenn auch auf einer verhältnismäßig sehr niedrigen Stufe seiner Entwicklung stehenden Nervensystem. Da sich meine Untersuchungen nur auf konservirte Objekte und nur auf Schnittpräparate beschränkten, so können sie in Bezug auf das Studium des Nervensystems nicht befriedigend genannt werden; so konnte ich z. B. keine Nervenfaserschicht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

konstatiren, obschon dieselbe, nach den gegebenen Verhältnissen zu schließen, vorhanden sein muss.

Die Funktion des Nervensystems in den Tentakelknöpfen und in den Randkörperchen würde demnach so aufzufassen sein, dass ein äußerer Reiz, auf eine Sinnes- oder Nesselkapselzelle ausgeübt, auf die Ganglienzellen übertragen wird und in diesen zum Impuls wird, der die Entladung der Nesselkapseln bewirkt, und, da alle Elemente des Nervensystems in Verbindung stehen und ein einheitliches Ganze bilden, die Entladung auf einer mehr oder weniger großen Fläche bewirken kann, je nach der Kraft und Stärke der äußeren Einwirkung. Was haben nun aber die in der unmittelbaren Nähe der Randkörperchen sich befindenden ballenartigen Gebilde zu thun? Was ist ihre Funktion? Da, wie ich schon gesagt, meine Untersuchung noch nicht beweisführend genug und noch nicht abgeschlossen ist, so enthalte ich mich einer willkürlichen Erklärung, kann aber nicht umhin einer Vermuthung Ausdruck zu geben, die mich im Verlauf der ganzen Arbeit beschäftigt. Ich vermuthe nämlich, diese Gebilde möchten einzelne Nervencentren repräsentiren, ein Gewirr von Ganglienelementen und Nervenfasern, die ihren Verlauf im ektodermalen Fibrillenstreifen nehmen und auch vielleicht mit den vom Entoderm ausgehenden, mit der Quermuskulatur in Verbindung stehenden elastischen Fibrillen anastomosiren. Zur Stütze dieser Vermuthung sei angeführt, dass A. Heider[1] bei Cerianthus membranaceus im Schlundrohre unter dem Entoderm ganz ähnliche Gebilde beschreibt und sie mit dem Fasersystem (dem er die Funktion eines Nervensystems zuschreibt) und der Muskulatur in Verbindung treten lässt. Nochmals wiederhole ich, dass es nur eine Vermuthung ist, und die weitere Untersuchung, die ich auf unserem Weißen Meere an lebenden Objekten anstellen werde, muss Licht in diese Frage bringen.

Jetzt sei mir gewährt, einige Worte über die Stellung der Randkörper der Lucernariden zu den Sinneskolben der übrigen Acraspeden zu sagen. Die Entwicklungsgeschichte, der Umstand, dass die Randkörper der Lucernariden den primären Tentakeln entsprechen, sowie die Entwicklung des einzelnen Randkörperchens, das in seinen Jugendstadien, wie es z. B. die Abbildungen Clark's[2] zeigen, den Tentakeln sehr ähnelt, beweisen die Homologie genannter Gebilde mit den primären Tentakeln. So sagt Korotneff[3]: »Die Randkörperchen sind

[1] A. v. Heider, Cerianthus membranaceus Haime. (Aus dem LXXIX. Bde. der Sitzber. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. I. Abth. März-Heft. Jahrg. 1879.) Siehe Taf. IV Fig. 25 *Bl* und Fig. 16.

[2] H. J. Clark, l. c. Pl. III, Fig. 30, 31 u. 32.

[3] A. Korotneff, l. c. p. 46

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Rudimente der primären Tentakeln.« Taschenberg[1] äußert sich ähnlich: »Die Randpapillen der Lucernarien entsprechen den primären Tentakeln der Aurelia, . . .« und Haeckel[2] führt die Homologie noch weiter, indem er sagt: »Offenbar sind die acht Randanker der Lucernariden eben so wie die vier interradialen Sinneskolben der Peromedusen und die vier perradialen Sinneskolben der Cubomedusen aus den acht Principaltentakeln der Tessera entstanden.« Ich erlaube mir, gestützt auf die von mir geschilderten histologischen Befunde, die Randkörper von Haliclystus auricula auch für den Sinneskolben der übrigen Acraspeden analoge Gebilde zu erklären. Wir haben es bei Haliclystus auricula ebenfalls mit acht Sinneskolben, vier interradialen und vier perradialen zu thun, die aber auf einer verhältnismäßig niedrigen Stufe der Differenzirung stehen, da sie weder Otolithen-Säckchen oder -Bläschen enthalten, noch Augen haben. Clark, wie schon angeführt, beschreibt bei Haliclystus auricula ein Auge in Gestalt eines Pigmentfleckes nebst Linse. Hier haben wir es demnach mit einer weiteren Entwicklungsstufe in der Differenzirung des Sinneskolbens zu thun.

Diese anscheinend gravirende Differenz zwischen meinen Angaben über das Fehlen eines Auges und denen Clark's über das Vorhandensein eines solchen, lässt sich dahin ausgleichen, dass der von mir untersuchte Haliclystus wahrscheinlich eine Abart des von Clark untersuchten, oder gar eine andere neue Art ist. Dafür spricht vor Allem der in einigen Punkten wesentliche Unterschied in der Schilderung des histologischen Baues des Randkörpers, wie ihn Clark giebt, und wie ich ihn auf diesen Blättern geschildert, sodann der Umstand, dass der von Clark untersuchte Haliclystus nur an den Küsten Nordamerikas (Massachussets-Bai, Grönland) vorkommt, während der mir als Objekt dienende Haliclystus in Massen bei uns im Weißen Meere vorkommt, drittens die Färbung und noch einige andere weniger wesentliche Umstände.

Wenn wir nun zum Schlusse die durch diese Arbeit erhaltenen histologischen Befunde in Kürze zusammenfassen, so ergiebt sich Folgendes:

1) Haliclystus auricula var. besitzt ein auf einer verhältnismäßig niedrigen Stufe seiner Entwicklung stehendes Nervensystem, welches in den Tentakelknöpfen und hauptsächlich in den Randkörperchen lokalisirt ist und aus einem System von einzelnen Ganglienzellen besteht, die einerseits mit den Sinneszellen, andererseits mit den Nesselkapselzellen und sodann unter einander in Verbindung stehen.

[1] E. O. Taschenberg, l. c. p. 15.

[2] E. Haeckel, System der Medusen. 1879. I. Theil. p. 384.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2) Die Vantusen, Randkörperchen (Korotneff), Randpapillen (Taschenberg), adhäsive Randanker (Haeckel), Colletocystophora, Anchor (Clark), oder wie sie sonst noch heißen mögen, sind den Sinneskolben der übrigen Acraspeden analoge Gebilde, nur auf der niedrigsten Stufe ihrer Differenzirung stehend, demnach also können sie auch Sinneskolben benannt werden.

3) Die Randkörper (Sinneskolben) besitzen eine Muskulatur, die nur dadurch von der Muskulatur der Tentakel verschieden ist, dass sie im Bereiche der Wülste stark reducirt ist.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet meiner Anerkennung Professor N. Polejaeff und Herrn J. Wagner gegenüber Ausdruck zu geben, die mir mit Rath und That zur Seite standen.

St. Petersburg, den 22. Februar 1891.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel XXXVI.

Fig. 1 u. 2. Äußere Konfiguration der Sinneskolben.

Fig. 3. Längsschnitt durch einen Sinneskolben, etwas schräg gerathen, so dass der kommunicirende Kanal nicht in toto zu sehen ist.

Fig. 4. Querschnitt durch einen Sinneskolben, ausgeführt entsprechend der Linie *AB* auf Fig. 3.

Fig. 5. Ektodermzellen aus dem Stiel des Kolbens.

Fig. 6. Zellen aus dem Ektoderm des Sinneskolbens.

Fig. 7. Ektoderm von der unteren Fläche des Kolbens in der Nähe des Knopfes (Längsschnitt).

Fig. 8. Ektoderm von der oberen Fläche (Längsschnitt).

Fig. 9. Ektoderm aus derselben Region wie Fig. 7 (Querschnitt).

Fig. 10. Längsschnitt des Knopfes.

Fig. 11. Zellen aus dem Knopfe.

Fig. 12. Zellen aus einem Tentakelknopfe.

Fig. 13. Nematocystenzelle in Verbindung mit einer Ganglienzelle.

Fig. 14. Siehe Fig. 13.

Fig. 15. Nematocystenzellen.

Fig. 16. Ektodermale Längsmuskelfaserschicht des Sinneskolbens an der Stelle des Überganges in den Knopf (Längsschnitt).

Fig. 17. Querschnitt aus der Gegend des Knopfes. Die Längsmuskelfasern erscheinen als kleine helle stark lichtbrechende Punkte.

Fig. 18. Längsschnitt aus der Stielgegend des Kolbens seitwärts vom kommunicirenden Kanal ausgeführt, um zu zeigen, wie die Diaphragmaplatte mit dem Ektoderm in Verbindung steht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 19. Längsschnitt durch den Stiel des Kolbens.

Fig. 20, 21, 22. Drei auf einander folgende Querschnitte, auf denen die Verbindung der Diaphragmaplatte mit dem Ektoderm und Entoderm zu sehen ist.

Fig. 23, 24, 25. Längsschnitte aus der Becherwand, unmittelbar unter den Sinneskolben, um den ausgeprägt fibrillösen Bau der Stützmembran, den Verlauf der elastischen Fasern und die merkwürdigen Gebilde *NZ* zu zeigen.

---

a, Stützzellen; *b*, Drüsenzellen; *c*, Sinneszellen; *d*, Interstitialzellen; *e*, Ganglienzellen; *m*, Muskelfibrillen; N_1 und N_2, Nematocysten. *NZ*, merkwürdige, einen Knäuel von Fibrillen darstellende Gebilde, die möglicherweise als Nervencentra sich herausstellen werden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Verlag v. Wilh. Engelmann in Leipzig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 52

Autor(en)/Author(s): Schlater Gustav

Artikel/Article: Die Sinneskolben von Haliclystns auricula var. 580-592