

autres. Les bandes claires, au contraire, vont en s'élargissant vers l'extérieur. Les stries obscures ont généralement toutes la même épaisseur, et il est facile de s'assurer, soit au moyen de la compression, soit par l'action des réactifs, qu'elles sont déterminées par des disques très minces vus par leur tranche. Ça et là, on aperçoit quelques disques plus épais, indiqués par une strie transversale plus brillante et plus large. Ces disques épais résultent probablement de la soudure d'un certain nombre de disques minces entre eux; on les rencontre tantôt isolément sur le trajet du cordon, tantôt rapprochés les uns des autres, en plus ou moins grand nombre, dans une même portion du cordon (fig. 2, 4, 7b). Les disques sont complètement indépendants entre eux et séparés les uns des autres par la substance intermédiaire claire, comme on peut s'en assurer en exerçant une compression qui augmente les intervalles qui les séparent et leur fait prendre des positions inclinées les uns par rapport aux autres (fig. 7a). Dans les parties où le cordon se dédouble, chaque moitié est formée des mêmes disques qui composent les portions entières, seulement les disques sont généralement moins larges que dans ces dernières (fig. 4). Au niveau des renflements annulaires, vers les extrémités du cordon, la substance de celui-ci devient homogène et paraît se confondre avec celle de l'anneau. Les disques reparaissent entre l'anneau et le nucléole et ne cessent d'être visibles qu'au point où le cordon plonge dans la substance du nucléole.



Fig. 7.

(Schluss folgt.)

2. Zur Entwicklungsgeschichte des Leberegels.

Von Dr. Rud. Leuckart in Leipzig.

Die Frage nach der Lebens- und Entwicklungsgeschichte des *Distomum hepaticum* hat mich bereits seit vielen Jahren beschäftigt. Immer und immer wieder habe ich die bei uns einheimischen Schnecken, wenigstens die häufigeren derselben, mit den ausschwärmenden Embryonen zu inficiren gesucht. Alle Bemühungen aber waren vergebens, bis ich im Hochsommer des Jahres 1879 eine Anzahl kleiner Lymnaeen in meine Zuchtgefäße einsetzte, die ich bei einem Besuche des Dresdner botanischen Gartens in den dortigen Wasserbehältern aufgefunden hatte und auf Rossmässler's Angabe hin, dass die betreffende Localität den *L. minutus* (*L. truncatulus*) beherberge, dieser bisher von mir noch nicht zum Experimente verwandten Art zurechnete. Schon

nach wenigen Tagen fand ich zu meiner freudigen Überraschung einen Theil der Schnecken mit kleinen Schmarotzern besetzt, die sich mit Sicherheit auf die sie umschwärmenden Embryonen zurückführen ließen. Sie fanden sich meist in der Tiefe der Athemhöhle, bald einzeln, bald in größerer Menge neben einander, und erschienen als kleine und scharf begrenzte flimmerlose Schläuche mit zwei mehr oder minder weit von einander abstehenden Augenflecken und einem Kopfpapfen, mit Characteren also, welche das Herkommen derselben außer Zweifel setzten. Der Inhalt der Schläuche bestand aus hellen Zellen, die theilweise in lebhafter Prolification begriffen waren und mitunter schon in größere Zellenballen sich verwandelt hatten.

Ich glaubte meinen Fund dahin deuten zu müssen, dass die Embryonen von *Dist. hepaticum* nach ihrer Einwanderung in *Lymnaeus minutus* zu Sporocysten würden, die dann ihrerseits wieder junge Distomen hervorbrächten, und habe mich in dieser Weise auch mehrfach befreundeten Fachgenossen gegenüber geäußert.

So leicht es mir nun aber Anfangs dünkte, die Entwicklungsgeschichte unseres Parasiten nach Feststellung des Zwischenwirthes weiter zu verfolgen, sollte ich doch bald eines Andern belehrt werden.

Die von mir gesammelten Lymnaeen waren rasch verbraucht, und die auf meine Bitte von Herrn Prof. D r u d e mehrfach mir gemachten Sendungen lieferten ein nur sehr spärliches Beobachtungsmaterial, indem die Schnecken fast sämmtlich ohne Parasiten blieben, obwohl die Gelegenheit zur Infection gegen früher keineswegs verringert war.

Das Jahr 1879 verging, ohne dass ich meine Erfahrungen wesentlich erweitern konnte, und das folgende Jahr erwies sich noch weniger ergiebig, da das Zuchtmaterial, welches ich nur in geringer Menge mir verschaffen konnte, zu Grunde ging, bevor die Embryonen auschlüpften.

Inzwischen waren mir nun aber mancherlei Zweifel gekommen, ob mein Versuchsthier wirklich der *Lymnaeus minutus* gewesen war. Ein Vergleich mit den Jugendformen anderer Lymnaeen führte auch schließlich zu der Überzeugung, dass ich mit dem *Lymn. pereger* experimentirt hatte.

Schon früher hatte ich diese Art mehrfach zu meinen Infectionsversuchen verwendet. Aber damals waren es meist halbwüchsige oder ausgewachsene Exemplare gewesen, die ich benutzte — ohne Erfolg, wie das schon oben bemerkt ist. Da ich nun nachträglich mich des Umstandes erinnerte, dass es vornehmlich die kleineren und kleinsten Exemplare meiner Jugendformen gewesen, in denen ich die Parasiten gefunden hatte, kam mir allmählich der Gedanke, dass die Embryonen unseres *Distomum* nur bei den jüngeren Schnecken die Bedingungen

ihrer Einwanderung und Metamorphose vorfinden möchten, die Entwicklung des Leberegels also, wie die des *Coenurus*, an die Jugendzeit der Zwischenwirth gebunden sei.

Und diese Vermuthung hat sich vollkommen bestätigt. Im Verlaufe dieses Sommers, in dem ich meine Versuche wieder aufnahm, habe ich viele Hunderte junger *Lymnaeen* (natürlich *L. pereger*) mit meinen Embryonen inficiren können und deren weitere Entwicklung zu verfolgen vermocht. Je jünger die Schnecken waren, desto sicherer und massenhafter gelang die Infection: ich habe in Exemplaren von der Größe eines Nadelknopfes nicht selten mehrere Dutzende eingewanderter Embryonen aufgefunden. Halbwüchsige und ältere Thiere blieben stets verschont, und auch die größeren Jugendformen erwiesen sich der Mehrzahl nach immun. Eben so die übrigen *Lymnaeus*-Arten, mit denen ich experimentirte (*L. palustris*, *L. auricularis*). Hier und da habe ich freilich auch bei jungen Thieren besonders der ersteren Art unzweideutige Zeichen einer Infection beobachtet, aber die Einwanderung war überall spärlich, und die weitere Entwicklung blieb aus, da die Parasiten — was freilich auch bei unserem *L. pereger* häufig geschieht — rasch dem Untergange anheimfielen.

Es ist nicht meine Absicht, hier eine vollständige Darlegung meiner Untersuchungen zu geben und die Entwicklungsgeschichte des *Distomum hepaticum*, so weit ich sie kenne — denn lückenlos sind meine Beobachtungen auch jetzt noch nicht — eingehend zu schildern. Es wird das in nächster Zeit an einem anderen Orte geschehen. Immerhin aber dürfte es von Interesse sein, die wichtigsten der gewonnenen Resultate in Kürze hier hervorzuheben.

Was zunächst den Embryo betrifft, so enthält dieser bereits beim Ausschlüpfen aus der Eischale alle seine Keimzellen. Dieselben nehmen den hinteren Theil der Leibeshöhle ein, während die vordere Hälfte mit einer Körnermasse gefüllt ist, die man mit Recht wohl als das Rudiment eines Darmapparates in Anspruch nehmen darf. Die Keimzellen selbst sind vermuthlich mesodermatischen Ursprungs. Wo dieselben an die Körnermasse anstoßen, auf der Grenze der vorderen und hinteren Körperhälfte, erkennt man in der Tiefe der Leibeshöhle rechts und links einen Flimmertrichter, wie ich das bereits in den Nachträgen zum ersten Bande meines Parasitenwerkes (1863, p. 766) beschrieben habe. Die Epidermis besteht aus einigen wenigen großen Zellen, die sehr regelmäßig — im hinteren Körper zweizeilig — angeordnet sind und zahlreiche Flimmerhaare tragen.

Der Gesamtbau der Embryonen erinnert in mehrfacher Beziehung so auffallend an die *Giard*'schen *Orthonectiden*, dass man sich kaum der Ansicht erwehren kann, es seien diese letzteren nichts Anderes, als

Trematoden, die sich trotz ihrer Geschlechtsreife nicht über den Embryonalzustand der Distomeen hinaus entwickelt hätten.

Die Veränderungen, welche mit diesen Embryonen nach der Einwanderung vor sich gehen, äußern sich zunächst in einem Abblättern der Epidermiszellen. Die Thiere verlieren in Folge dessen ihre frühere Beweglichkeit und ihre Körperform. Sie ziehen sich zu einer ovalen oder kugeligen Masse zusammen und beginnen so rasch zu wachsen, dass der *x*-förmige Augenfleck, welcher den tiefern Schichten der immer mehr sich dehnenden Leibeswand angehört, in zwei punctförmige Hälften aus einander fällt. Vornehmlich ist es die Keimzellenmasse, die an diesem Wachsthum theilnimmt. Sie vergrößert sich in einem solchen Maße, dass sie schon nach kurzer Zeit den rudimentären Darm verdrängt und den ganzen Innenraum des Schlauches ausfüllt. Die Zellen selbst sind gewachsen und manche derselben, besonders nach vorn zu, durch mehrfach wiederholte Theilung zu ansehnlichen Zellenballen geworden, die bald auch die ersten Anlagen der späteren Brut erkennen lassen.

Auffallenderweise sind es aber nicht junge Distomeen oder Cercarien, in welche diese Zellenballen sich umwandeln, sondern Redien, die schon in der zweiten Woche deutlich als solche sich characterisiren und gegen Ende derselben einzeln, wie sie sich entwickelten, durch die Wand ihrer Mutterschläuche hindurchbrechen. Die Zahl dieser Sprösslinge mag in den einzelnen Schläuchen durchschnittlich etwa auf 5—8 sich belaufen. Ihr Leib hat eine cylindrische Form und ist, wie in der Mehrzahl der Arten, bei Beginn des verdünnten Hinterleibes mit zwei zapfenförmigen Vorsprüngen versehen, die der einen (ventralen) Körperhälfte zugekehrt sind und bei der Locomotion nach Art der sog. Fußstummel zum Aufstützen dienen. Der Kopfzapfen, welcher durch eine gürtelförmige Verdickung der Cuticula gegen den Mittelkörper sich absetzt, hat eine große Beweglichkeit und verdankt diese großentheils den im Innern befindlichen Rückziehmuskeln, die an den eben erwähnten Gürtel sich ansetzen. Die Lippenränder können sich napffartig ausbreiten und gestatten in diesem Zustande ein festes und kräftiges Ansaugen.

Die innere Organisation der Redien gleicht der der Embryonen, nur dass die einzelnen Organe, und besonders der Darmapparat, zu einer höheren Individualisirung gekommen sind. Es gilt das namentlich auch in Betreff der Keimzellen, die keineswegs, wie man meist annimmt, nachträglich von der Leibeswand sich abspalten, sondern mit den übrigen Organen des Thieres ihren Ursprung nehmen und als fertige Gebilde in den späteren Zustand übergehen. Sie entstammen dem Mesoderm, das sich schon frühe, wenn der Keimballen eben die

Bildung einer epibolischen Gastrula angenommen hat, zwischen Ectoderm und Entoderm anlegt. Hinter dem Pharynx besitzen die Redien ein zweilappiges Ganglion und in der Leibeswand, kurz vor den Fußstummeln, jederseits einen Flimmertrichter.

Die Keimzellen beginnen ihre Entwicklung alsbald nach dem Freiwerden der Redien, zu einer Zeit, in der diese etwa 0,5 mm messen. Sie liefern vermuthlich eine Brut schwanzloser Distomeen, die nicht ausschwärmen, sondern an ihrer Mutterstätte verharren und mit den Schnecken, welche sie beherbergen, an die definitiven Wirthe der Leberegel abgeliefert werden. Ich sage »vermuthlich«, denn bis jetzt ist es mir leider unmöglich gewesen, die Entwicklung dieser Keimkörner bis zur Ausbildung zu verfolgen, da die von mir inficirten Lymnaeen sämmtlich — und in allen meinen Versuchsreihen — im Laufe der vierten Woche, gerade zur Zeit der Distomeenentwicklung, zu Grunde gingen.

Zu der Annahme, dass die Brut der Redien den schwanzlosen Distomeen zugehört, berechtigt mich übrigens nicht bloß das meist massenhafte Vorkommen der Leberegel bei Schafen und Rindern, sondern weiter auch der Umstand, dass ich bei *Lymnaeus minutus*, und zwar bei erwachsenen Exemplaren, die ich der Freundlichkeit des Herrn Clessin verdanke, u. a. eine Redie auffand, die nach der Beschaffenheit der darin enthaltenen schwanzlosen Distomen wahrscheinlich dem Entwicklungskreise des Leberegels angehörte. Die junge Brut besaß bereits das Stachelkleid des ausgebildeten *Distomum hepaticum* — natürlich noch nicht in voller Größe und Entwicklung — hatte aber noch einen einfach gegabelten Darm, wie das nach Joseph auch bei den jüngeren Leberegeln des Schafes noch der Fall ist.

Ist meine Vermuthung begründet, dann sind es also die bei uns einheimischen zwei kleinen Lymnaeen, nicht bloß *L. pereger*, sondern auch *L. minutus* (*L. truncatulus*), die wir als die Zwischenträger des Leberegels anzusehen haben, zwei Arten, die, wenn auch in etwas verschiedener Verbreitung, hinsichtlich ihres Vorkommens und ihrer Lebensweise mit einander große Ähnlichkeit haben.

Leider hat es mir bisher an Gelegenheit gefehlt, den *Lymn. minutus* bei meinen Zuchtversuchen zu verwenden. Die Art fehlt hier um Leipzig und hat sich auch in der Nähe nicht auffinden lassen. Da ich nun aber im nächsten Jahre meine Untersuchungen wieder aufzunehmen gedenke, so erlaube ich mir zum Schluss meiner Mittheilung die Bitte, mich durch Übersendung lebender und namentlich auch jugendlicher Exemplare von *L. minutus* in möglichst großer Menge (vielleicht auch des Laiches) in den Stand zu setzen, meine Beobachtungen zu vervoll-

ständigen, und auf diese Weise zur Lösung einer Frage beizutragen, deren Lösung weit über die Grenzen des bloß wissenschaftlichen Interesses hinausreicht. Auch Mittheilungen über frisch ausgebrochene Leberegelseuchen würde ich dankbarst entgegennehmen.

3. Die Natur und Wirkungsweise der Nesselzellen bei Coelenteraten.

Von Dr. Carl Chun in Leipzig.

In der Neuzeit ist man mehrfach auf feine Ausläufer aufmerksam geworden, welche sich von der Basis der Nesselzellen zu der Stützelamelle resp. dem Mesoderm erstrecken. Kurz und gedungen an den jugendlichen Cnidoblasten ziehen sie sich an den ausgebildeten und in die obersten Lagen des Ectoderms aufrückenden oft zu bemerkenswerther Länge und Feinheit aus. Während F. E. Schulze, der erste Beobachter dieser Fäden, sein Urtheil über deren Natur zurückhält, so vermuthete späterhin Claus in ihnen Muskelfasern, indessen die Gebrüder Hertwig sie mit Entschiedenheit für nervöse Ausläufer ansprechen. Auch die interessanten Mittheilungen von Ciamician und Kling, wonach die Fäden an die in der Tiefe streichenden Muskelfasern herantreten, lassen den Vermuthungen über ihre physiologische Dignität ziemlichen Spielraum. Erinnerung zwar ihr optisches Verhalten bei Hydromedusen an Muskelfasern, so klingt doch andererseits die Vermuthung sehr plausibel, dass sie einen den Cnidocil treffenden und zur Entladung der Kapsel führenden Reiz den Längsmuskeln der Fangfäden zuleiten und somit zur Überführung der betäubten Beute in die Mundöffnung Veranlassung geben.

Gestützt auf die Thatsache, dass der vermeintliche Nesselfaden in den Angelapparaten der Ctenophoren einen Muskel repräsentirt, sprach ich früherhin die Ansicht aus, dass die »Greifzellen« der Ctenophoren und die Nesselzellen homologe Bildungen repräsentiren, insofern die Klebekörnchen ersterer rudimentären Nesselkapseln (Claus) und der spiral aufgerollte Muskel dem feinen als musculös zu deutenden Ausläufer der Nesselzellen entspräche. Bei meinen Untersuchungen über die Siphonophoren gelang es mir nun über die in Rede stehende Frage, so wie über den Mechanismus der Entladung der Nesselkapseln einen befriedigenden Aufschluss zu erhalten.

Was zunächst die Endigungsweise der Fäden anbetrifft, so war in den einen Fällen ein Herantreten an die ectodermalen Längsmuskeln der Tentakeln wahrzunehmen, in anderen wiederum nicht. So fand ich an der Spitze der Taster von *Apolemia* Ausläufer von Nesselzellen, welche direct in eine contractile Faser der Epithelmuskelzellen umbiegen,

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Leuckart R.

Artikel/Article: [2. Zur Entwicklungsgeschichte des Leberegels 641-646](#)