

7. Zur Entwicklung der *Pionosyllis pulligera* Langerhans.

Von Johannes Schneider, Villefranche sur mer.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 4. Mai 1914.

Pionosyllis pulligera gehört zu den wenigen Polychaeten, welche eine direkte Entwicklung unter Ausschaltung des Trochophorastadiums durchmachen. Es ist dies auf die weitgehende, mit Ausbildung weniger, aber äußerst dotterreicher Eier verbundene Brutpflege zurückzuführen. In jedem Eierstocke entwickelt sich nämlich von den zahlreichen Oogonien nur der geringste Teil, während der Rest die Follikelhülle zu liefern bestimmt ist. Am Ende der Wachstumsperiode werden die Eier schließlich aus dem Cölom ausgestoßen und an der Ansatzstelle der Dorsalcirren des Muttertieres befestigt, wo sie sich furchen, um erst als junge, fertig ausgebildete Würmer ihre Pflegerin zu verlassen.

Diese zum Teil schon von den früheren Beobachtern festgestellten Tatsachen veranlaßten mich, den mutmaßlichen Entwicklungsbesonderheiten nachzuspüren, welche eine solch weitgehende Brutpflege hervorgerufen haben mußten. Nur eine knappe Auswahl aus den hiermit im Zusammenhange stehenden Befunden soll den Inhalt der vorliegenden »kurzen Mitteilung« bilden.

Wenn man ein beliebiges Furchungsstadium, z. B. ein 16 zelliges, nach Fixierung mit Sublimat-Eisessig mit Hämatoxylin Ehrlich färbt und in Nelkenölkollodium betrachtet, so ist man von dem Anblicke (Fig. 1) äußerst zahlreicher »Körnchen« überrascht, welche die einzelnen Furchungszellen je nach deren Charakter in verschiedener, aber offenbar gesetzmäßiger Weise erfüllen; und zwar sind sie in gewissen Zellen in so dichten Mengen vorhanden, daß von ihnen der in der Regel in der Mitte des Körnchenhaufens liegende Zellkern nahezu vollständig verdeckt und unsichtbar gemacht wird. Die Frage nach der Entstehung dieser rätselhaften »Körnchen« sollte erst nach der Untersuchung ausgewachsener Oocyten eine befriedigende Antwort finden.

Jedes Ei ist, wie oben schon erwähnt wurde, von einer Follikelhülle umgeben, die, wie die Arbeit Malaquins¹ gezeigt hat, den Schwesterzellen der Eizellen ihren Ursprung verdankt. Wie sich nun aus meinen weiteren Untersuchungen ergeben hat, folgt das jugendliche Follikel-epithel dem Wachstume des Eies zunächst durch eine Reihe mitotischer Teilungen, im weiteren Entwicklungsverlaufe aber durch Dehnung seiner einzelnen Zellbestandteile. Währenddem findet die Dotterbildung statt, die erst am Ende der Wachstumsperiode ihren Abschluß findet.

¹ Malaquin, Rech. sur les Syllidiens. Lille 1893.

Das Ei ist dann derartig von feinscholligem Nahrungsdotter überfüllt, daß das Plasma nur noch in Gestalt allerfeinster Fäden netzartig zwischen den einzelnen Dotterschollen sichtbar ist. Das Keimbläschen liegt etwa in der Mitte des Eies nackt im Dotter, und seine Auflösung steht unmittelbar bevor.

Jetzt erfolgen nun diejenigen Vorgänge, die, soweit meine Kenntnisse der einschlägigen Literatur reichen, bei den Polychaeten² wohl einzigartig dastehen dürften und sich in knapper Zusammenfassung als körniger Zerfall des Follikel­epithels unter Aufnahme der frisch gebildeten »Körnchen« in das Eiinnere beschreiben lassen.

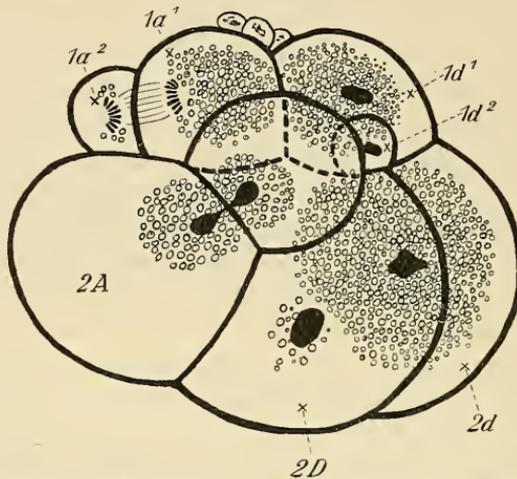


Fig. 1. 16 Zellenstadium. Micromere $1a$ eben im Begriff, ihre Teilung in $1a^1$ und $1a^2$ zu vollenden. $1A$ hat sich soeben in $2A$ und $2a$ geteilt. $1a^2$, $1d^2$ und $2D$ enthalten nur sehr wenig »Körnchen«, die hier aus technischen Gründen als Ringe dargestellt wurden.

Während der Kern einer Follikelzelle immer blasser und blasser wird, nimmt in gleichem Maßstabe die Färbbarkeit des Zelleibes zu. Schließlich löst sich das ganze Gebilde in eine Reihe kleiner, wie Chromatin gefärbter Tröpfchen oder »Körnchen« auf, die vielfach zunächst noch in einem Haufen, welcher in seinen Umrissen der Gestalt der eben zerfallenen Zelle etwa entspricht, zusammenliegen (Fig. 2). Besonders schön sind derartige Ansammlungen an solchen Stellen zu sehen, wo die ehemaligen Follikelzellen zwischen zwei Eiern oder zwischen Ei- und Darmwandung eingesprengt gelegen hatten. Wo hingegen die zerfallenden Follikelzellen frei gegen das Cölom grenzen, sieht man auf den Schnitten, wie zwar der weitaus größte Teil der »Körnchen« an der Eiwandung haftet, wie aber gleichzeitig eine geringe Zahl von »Körn-

² Vgl. Tubularia, Hydra usw.

chen« sich losgelöst hat und ins Cöloin geraten ist. Beobachtungen am lebenden Tier ließen deutlich erkennen, wie diese im Leben stark lichtbrechenden Gebilde entsprechend den Strömungen der Cöloinolymphe in der Leibeshöhle hin und her geschoben wurden.

Gleichzeitig mit dem Zerfalle des Follikelepithels setzt die Einwanderung der »Körnchen« in das Eiinnere ein. Man sieht alle möglichen

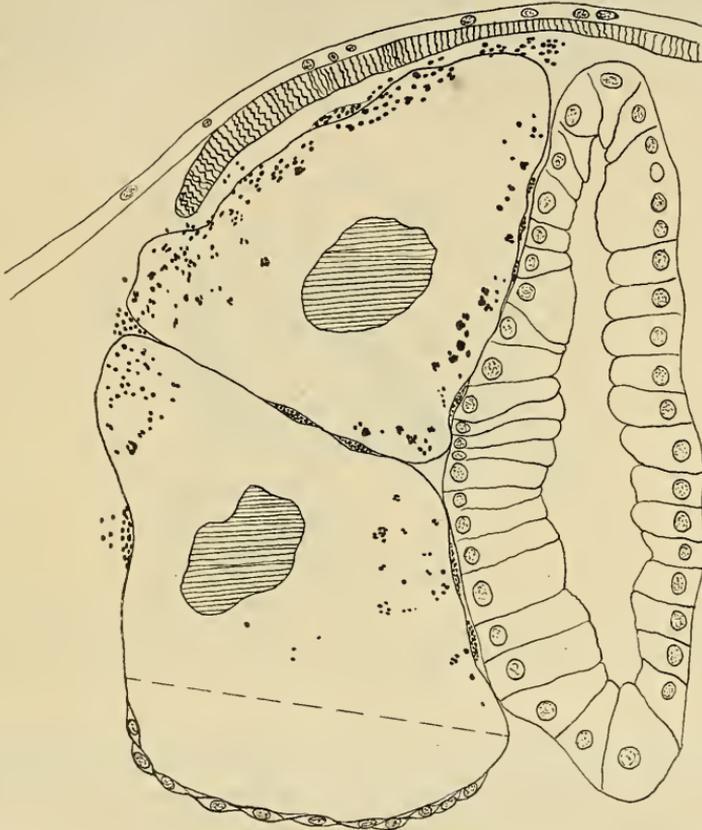


Fig. 2. Zwei im Cöloin liegende Eier mit zerfallenem Follikelepithel und beginnender Einwanderung der »Körnchen«. Keimbläschen noch nicht aufgelöst. An der unteren Eizelle ist unterhalb der schrägen, gebrochenen Linie ein unversehrtes Follikelepithel gezeichnet. Rechts Darm, oben dorsale Längsmuskulatur und Körperwandung. Beide Eier sind von feinscholligem Dotter erfüllt zu denken.

Übergänge von Eizellen, in die nur an wenigen Stellen die »Körnchen« eingedrungen sind und wo sie eine rein periphere Lagerung eingenommen haben, bis zu Eiern, die gleichmäßig von den »Körnchen« durchsetzt sind.

Die Einwanderung ist vollendet, wenn das Keimbläschen sich aufgelöst und sich die erste Richtungsspindel gebildet hat. Dann ist auch von einem Follikelepithel nicht mehr die geringste Spur vorhanden (Fig. 3). Dieses Stadium ist, wie ich noch in meiner ausführlichen Arbeit

auseinandersetzen werde, eine Art Ruhestadium, auf welchem sich gleichzeitig die sehr kleinen Einzelkörnchen zu größeren Verbänden zusammenzuordnen und das Eiinnere gleichmäßig zu erfüllen beginnen.

Da die Eiausstoßung offenbar stets nach Mitternacht im Dunkeln erfolgt, wie Kulturversuche ergeben haben, so bin ich bis jetzt leider nicht in der Lage, genauere Einzelheiten darüber zu berichten. Jedenfalls erkennt man an der lebhaften, blitzartigen Phosphoreszenz der im Zuchtgefäße befindlichen Männchen und Weibchen, daß ein Liebesspiel stattfindet, in dessen Verlaufe die Eier offenbar durch Platzen der

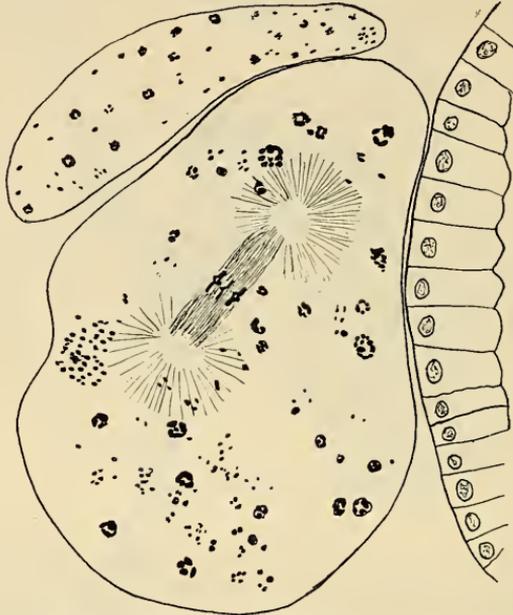


Fig. 3. Zwei im Cöлом liegende Eier auf dem Stadium der ersten Richtungsspindel, das obere Ei nur angeschnitten. Rechts ist ein Stück des Darmes gezeichnet. Die »Körnchen« beginnen sich zu größeren Verbänden zusammenzuordnen. Das ganze Ei von feinscholligem Dotter erfüllt.

Leibeswand in der Umgebung der Dorsalcirren nach außen entleert und mittels Schleim an deren Ansatzstelle befestigt werden. Jetzt erst vollzieht sich höchstwahrscheinlich die Befruchtung und die Ausstoßung des 1. Reifungskörperchens, welchem bald die Bildung der 2. Polzelle folgt.

Nahmen zu den hierbei auftretenden Kernteilungsfiguren die »Körnchen« keine besondere Einstellung ein, so ordnen sie sich jetzt in ganz bezeichnender Weise zur 1. Furchungsspindel und dem sich gleichzeitig am vegetativen Pol bildenden Dotterlappen an. Besser als durch Beschreibung wird dies bei der Kürze des mir zur Verfügung stehenden Raumes durch einen Vergleich der beigegebenen Fig. 3 und 4

erläutert, welcher zugleich erkennen läßt, daß die Körnchen nicht mehr gleichmäßig das Eiinnere erfüllen, sondern namentlich gewisse Teile am Rande freigelassen haben. Ein Blick auf die eben genannten Zeichnungen lehrt ferner, daß sich die »Körnchen« zu größeren, kugeligen Verbänden zusammengeschart haben, einer Anordnung, die auch bei den weiteren Furchungsteilungen beibehalten wird. Nach Ablauf der Zweiteilung ist auch der Dotterlappen wieder in das Ei einbezogen worden, und zwar in die Blastomere *CD*, welche sich außer durch ihre Größe noch ganz besonders durch ihren außerordentlichen Körnchenreichtum von der kleineren Blastomere *AB* abhebt.

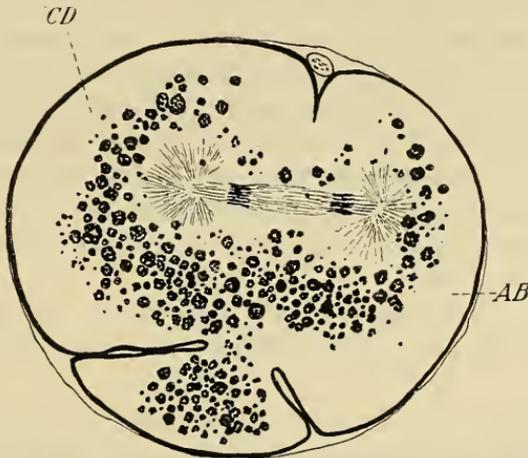


Fig. 4. Spindel der ersten Furchungsteilung. Die auf Fig. 3 beginnende Zusammenrottung der »Körnchen« durchgeführt. Das ganze Ei ist außerdem von feinscholligem Dotter erfüllt zu denken.

Der zweite Teilungsschritt, bei dem es wieder zur Bildung eines dotterlappenähnlichen Gebildes kommt, gibt der durch ihren riesigen Körnchengehalt ausgezeichneten Blastomere *D* und den drei andern, etwa gleichmäßig schwach mit »Körnchen« beladenen Blastomeren *A*, *B* und *C* den Ursprung.

Da eine genaue Schilderung der bei der Furchung sich abspielenden Vorgänge einer anderwärts erscheinenden eingehenderen Arbeit vorbehalten bleiben soll, so genüge an dieser Stelle der Hinweis auf die Zeichnung des 16-Zellenstadiums (Fig. 1), auf welcher die eigenartige Verteilung der »Körnchen« auf die verschiedenen Furchungszellen ohne weiteres ersichtlich ist. Es sei nur hinzugefügt, daß der mächtige 1. Somatoblast *2d* am allerverschwenderischsten mit »Körnchen« ausgestattet ist im Gegensatze zu seiner Mutterzelle, die nach Abgabe fast ihres gesamten Körnchenvorrates als die am kümmerlichsten mit »Körnchen« versehene Furchungszelle zu gelten hat.

Da beim 3. Teilungsschritte die Macromere 2D fast ihren ganzen Bestand an »Körnchen« an die Zelle 3d abgibt, so muß notwendigerweise der 2. Somatoblast bei seiner Bildung leer damit ausgehen.

Die Verteilung der »Körnchen« auf die Furchungszellen späterer Entwicklungsstufen ist immer noch eine sehr regelmäßige. So erkennt man auf den ersten Blick namentlich die Abkömmlinge des 1. Somatoblasten an ihrem außerordentlich bedeutenden Körnchenreichtume.

Selbst im jungen Embryo, der etwa dem Trochophorastadium der Polychaeten mit indirekter Entwicklung entsprechen mag, sind die »Körnchen« noch erhalten und erleichtern besonders das Erkennen des Rostral- und Caudalendes, was bei dem völligen Mangel an Wimperingen und sonstigen äußeren Merkmalen bei dem nahezu kugelfunden Wesen mit großen Schwierigkeiten verbunden wäre. Jedenfalls ist aber an den eben erwähnten Entwicklungsstufen ersichtlich, daß die Embryonalzellen allmählich körnchenfrei werden und daß ein Teil der »Körnchen« in den mächtigen, das ganze Innere des Tieres vollständig erfüllenden Nahrungsdotter zu liegen kommt, wo der letzte Rest bei dem Wachstum des jungen Wurmes mehr und mehr, ohne eine Spur zu hinterlassen, verschwindet.

Auf die postembryonale Entwicklung des Tieres, so reich sie an fesselnden Einzelheiten ist, soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden.

In aller Kürze sei hier noch die theoretisch wichtige Frage nach dem morphologischen Wert der »Körnchen« und nach ihrer Bedeutung für das Entwicklungsgeschehen gestreift. Bei der Beurteilung dieser Dinge fällt schwer ins Gewicht 1) die späte Entstehung der »Körnchen«, lange nachdem die Dotterbildung ihren Abschluß erreicht hat und 2) ihre erstaunlich lange Erhaltung bis in die spätesten Furchungsstadien hinein, ja selbst bis zum jungen Embryo.

Wie ihre Bildungsgeschichte bereits zur Genüge dargetan haben dürfte, ist ihre Deutung als »Mitochondrien«³ von vornherein ausgeschlossen. Färbeversuche nach Altmann verliefen in der Tat völlig ergebnislos.

Für ihre Auffassung als »Chromidien« könnte man zunächst die Tatsache ins Feld führen, daß die »Körnchen« sich nach Behandlung mit Ehrlich-Biondis Gemische lebhaft grün färben. Aber der Befund, daß die »Körnchen« im Laufe der Entwicklung schließlich spurlos verschwinden, dürfte auch dieser Auslegung nicht günstig sein, wozu noch die Feststellung kommt, daß sich die »Körnchen« nicht aus dem reinen Kernchromatin allein, sondern gleichzeitig aus dem jedenfalls

³ Duesberg, Über die Verteilung der Plastosomen und der »Organ-forming Substances« Conklins bei den Ascidien. Anat. Anz. Erg. - Heft. 44. Bd. 1913.

schon chemisch veränderten Follikelkern plus Follikelzelleib herleiten. Im übrigen vertrete ich den Standpunkt, daß bei unsrer mangelhaften Kenntnis der chemischen Konstitution des Chromatins und bei der Unzuverlässigkeit unsrer Färbeverfahren bei weitem nicht alles als Chromatin anzusprechen ist, was sich mit Chromatinfarbstoffen färbt.

Auch stehe ich einer Inanspruchnahme der »Körnchen« als sogenannter organbildender Substanzen mit Bedenken gegenüber, möchte vielmehr ihre gesetzmäßige Verteilung auf die einzelnen Furchungszellen für den äußeren Ausdruck bereits unsichtbar vorhandener Differenzierungen und von Strömungserscheinungen bei der Zellteilung halten.

Die späte, erst lange nach erfolgter Dotterbildung sich vollziehende Einwanderung der »Körnchen« in die Eizelle läßt es ausgeschlossen erscheinen, daß sie in irgendwelcher Beziehung zur Dotterbildung stehen. Vielmehr neige ich der Ansicht zu, daß ihnen irgendein Einfluß, vielleicht fermentativer Art, auf die Aufarbeitung des vorhandenen riesigen Dottervorrates und somit eine nur mittelbar nutritive Bedeutung zukommt.

8. Ein neuer Opilionide.

Von Adolf Müller, Höchst a. M.

eingeg. 6. Mai 1914.

Die nachfolgend beschriebene Art gehört dem Genus *Liobunum* C. Koch an und wurde von B. Schmacker 1889 in Japan gefunden. Sie ist von sämtlichen bis jetzt aus diesem Lande bekannt gewordenen *Liobunum*-Formen gut zu unterscheiden. *L. curvipalpe* Roewer und *L. giganteum* Loman sind bedeutend größer. Erstgenanntes Tier mißt 6 mm, letzteres 8—10 mm, während *L. japonicum*, wie ich die neue Form nenne, nur 2—3 mm (♂) bzw. 4 mm (♀) Körperlänge hat. Ferner sind bei *L. curvipalpe* Roewer die Palpenglieder verdickt und der Augenhügel bezähnel; letzteres gilt auch für *L. giganteum* Loman. Alle diese Eigenschaften fehlen bei *L. japonicum*, welches weder verdickte Palpenglieder noch bedornete Augen hat. Herr Dr. C. Fr. Roewer, Bremen, hatte die Liebenswürdigkeit, die Diagnose nachzuprüfen, und ich sage ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank.

Liobunum japonicum nov. spec.

Größe: ♂ 2,5 mm, ♀ 4 mm.

Beinfemur: I 7,5, II 13,5, III 7, IV 9,5 mm.

♂ Körper: wie *L. rotundum* Latr. Dorsalscutum und freie Dorsalsegmente des Abdomens gleichmäßig und fein bekörnelt. Ven-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Schneider Johannes

Artikel/Article: [Zur Entwicklung der Pionosyllis pulligera Langerhans.
621-627](#)