

Ueber eine neue Form der Geschlechtszellen-Sonderung.

Von

Dr. Valentin Häcker,

a. o. Professor in Freiburg i. Br.

Es sind bisher bei *Cyclops* zwei Erscheinungen bekannt geworden, welche während der Embryonalentwicklung die Sonderung der genitalen Elemente begleiten.

Die erste dieser Erscheinungen ist der heterotypische Theilungsmodus, welcher ausgezeichnet ist durch die Scheinreduktion der Theilungseinheiten, durch die Verschlingungen und Verzerrungen der Schleifen während der Vorphasen und durch den verhältnissmässig langen Bestand und die Tonnenform der metakinetischen Figuren. Dieser Modus tritt bei der ersten, zweiten und mindestens noch bei der dritten Theilung in sämtlichen Zellen in typischer Form auf, in den späteren Stadien wird jedoch das Bild der heterotypischen Theilung mehr und mehr verwischt, so dass nur noch in der Nachbarschaft der „Keimbahn“ Theilungen beobachtet werden können, welche wenigstens wegen der Tonnenform der metakinetischen Phase sich den Bildern der früheren Stadien anreihen lassen. Endlich¹ tritt aber im folgenden Blastulastadium, bei der Bildung der Urogenitalzellen, der heterotypische Modus mit allen oben erwähnten charakteristischen Zügen, in beinahe unvermittelter und besonders in die Augen springender Weise, wieder hervor.

¹ V. HÄCKER, Die Kerntheilungsvorgänge bei der Mesoderm- und Entodermbildung von *Cyclops*. Archiv f. mikr. An., 39. Bd., 1892.

Die zweite hierher gehörige Erscheinung ist die zuerst von RÜCKERT¹ für die früheren Furchungsstadien von *Cyclops* nachgewiesene räumliche Selbständigkeit der väterlichen und mütterlichen Kernsubstanz. Es konnte nämlich für *Cyclops brevicornis* gezeigt werden², dass auch diese Erscheinung in den späteren Stadien mehr und mehr verloren geht, um erst in den beiden Urgeschlechtszellen auf's Neue hervortreten. Und zwar zeigen hier die beiden Kernsubstanzen nicht bloss eine räumliche Trennung, sondern sie befinden sich auch gewissermassen auf einer verschiedenen Entwicklungsphase, woraus sich eine physiologische Verschiedenwerthigkeit entnehmen lässt.

Neuerdings konnte ich nun drittens, wiederum bei *Cyclops brevicornis*, auf Grund einer vervollständigten Stadienreihe einen Vorgang verfolgen, der allem Anschein nach gleichfalls mit der Differenzirung der genitalen Elemente im Zusammenhang steht. Er unterscheidet sich jedoch von den beiden anderen Differenzirungszeichen dadurch, dass er sich während der Furchung — wenigstens bei der genannten Art — immer nur in einer Zelle nachweisen lässt. Nachdem dann, ebenso wie dies bei den beiden anderen Erscheinungen der Fall ist, seine Spur während der Bildung des Blastoderms verloren gegangen ist, kommt er, wie jene, ebenfalls wieder bei der Bildung der Genitalanlage zum Vorschein.

Dieser dritte Sonderungsvorgang spielt sich in folgender Weise ab.

Die beiden Copulationskerne von *Cyclops brevicornis* zeigen während ihres Wachstums und ihrer Annäherung neben dem lockeren Fadenknäuel eine grössere Anzahl von ungleich grossen, theilweise schaumig gebauten Nucleolen. Dieselben nehmen, wenn Hämatoxylin in Verbindung mit einem rothen Farbstoff, sei es einer Karminfarbe (z. B. Pikrokarmine) oder einer Anilinfarbe (z. B. Fuchsin S) angewandt wird, eine blassrothe Färbung an, während die Chromatinfäden dunkelblau oder dunkelvioletts erscheinen.

Dieselben Eisäcke, welche die eben beschriebenen Bilder enthalten, weisen in einzelnen Eiern auch schon die Bildung der

¹ J. RÜCKERT, Ueber das Selbständigbleiben der väterlichen und mütterlichen Kernsubstanz während der ersten Entwicklung des befruchteten *Cyclops*-Eies. Archiv f. mikr. An., 45. Bd., 1895.

² V. HÄCKER, Ueber die Selbständigkeit der väterlichen und mütterlichen Kernbestandtheile während der Embryonalentwicklung von *Cyclops*. Archiv f. mikr. An., 46. Bd., 1895.

ersten Furchungsspindel und die Anordnung der chromatischen Elemente zur „Aequatorialplatte“ auf. Hier ist in unmittelbarer Nähe der letzteren von Nucleolen nichts mehr zu sehen. Dagegen findet sich eine grössere Anzahl trüb-roth tingirter Körnchen von ungleichmässiger Grösse innerhalb der einen der beiden pinienartig ausgebreiteten Sphären und zwar vorwiegend an derjenigen Stelle, wo die Spindelfasern in dieselbe einmünden.

Etwas ältere Eisäcke, welche die Stadien zwischen Aster und Dispirem zeigen, lassen in sämtlichen Eiern dieselbe einseitige Anordnung der „intrasphäralen Körnchen“, wie ich jene Körper nennen möchte, erkennen. Da weder die Anordnung der Dottermassen, noch eine regelmässige Lagerung der Richtungkörper eine Polarität des Eies hervortreten lässt, so ist nicht zu entscheiden, ob es eine bestimmte Sphäre ist, welche die Körnchen führt: von zwei im Eisack hintereinander gelegenen Eiern, die in Folge des innerhalb jeder Eikolonne bestehenden Druckes vollkommen gleichartig von vorn nach hinten comprimirt und deren Spindelaxen daher senkrecht zur Eisackaxe orientirt sind, können die Körnchen in dem einen Ei in der rechts gelegenen Sphäre, also etwa nach der Axe des Eisacks zu, in dem anderen links, d. h. nach der Peripherie zu, gelagert sein.

Im Zweizellenstadium habe ich auffällender Weise, im Gegensatz zu den Ruhestadien der folgenden Furchungsphasen auf keinem meiner Präparate ein regelmässiges Auftreten jener Körnchen oder sonstiger Gebilde, die mit denselben in Zusammenhang gebracht werden könnten, finden können. Nur einzelne der Eier zeigten neben einem der „Doppelkerne“ einige Brocken einer roth gefärbten Substanz.

Der Uebergang vom Zwei- zum Vierzellenstadium erfolgt in beiden Zellen gleichzeitig und auch der Theilungsmodus zeigt in beiden das nämliche heterotypische Bild. Aber nur in der einen Theilungsfigur tritt, auch wiederum einseitig in der einen Sphäre, jene Körnchengruppe auf und zwar, unmittelbar nachdem die Auflösung der Kernmembran und der Schwund der interfilaren Nucleolen erfolgt ist. Ebensowenig, wie in den späteren Stadien, lässt sich auch hier irgend eine andere morphologische Differenzierung der mit den Körnchen ausgestatteten Zelle erkennen: speziell der in das Einnere zurückwandernde Richtungkörper ist bald in der körnchenführenden, bald in der anderen Zelle nachzuweisen.

Im Vierzellenstadium finden sich, neben dem einen der vier Doppelkerne, an Stelle der verschwindenden Sphäre immer noch

einige Brocken färbbarer Substanz vor, jedoch in geringerer Zahl und in derberer, unregelmässiger Gestalt.

Besonders charakteristisch tritt die einseitige Anordnung der intrasphäralen Körnchen beim Uebergang vom Vier- zum Achtzellenstadium hervor. Hier theilen sich die vier Zellen nicht mehr ganz gleichzeitig, aber immer noch im Wesentlichen nach dem heterotypischen Schema: stets ist es aber nur eine der vier Theilungsfiguren, welche in einer ihrer Sphären jene Körnchensammlung aufweist, und zwar pflegt die betreffende Theilungsfigur eine etwas frühere Phase, als die drei anderen, zu zeigen.

Im Stadium mit acht Doppelkernen zeigt sich wieder ein dem Vierzellenstadium entsprechendes Bild: neben einem der Doppelkerne finden sich jene Körnchen entweder noch in der Form, wie sie während der Theilung innerhalb einer der Sphären auftreten, oder es liegen einige wenige grössere Brocken der Kernwandung dicht an.

Bis hieher konnte ich die Erscheinung mit vollkommener Regelmässigkeit in allen mir vorliegenden Präparaten — mit Ausnahme der das Zweizellenstadium enthaltenden — verfolgen. Schon beim Uebergang zum Sechzehnzellenstadium und ebenso im Sechzehnzellenstadium selbst war es mir aber bisher nicht möglich, mich auf meinen Schnittpräparaten von der Constanz der Erscheinung zu überzeugen, wie denn auch hier die beiden anderen, Eingangs erwähnten Erscheinungen, die Heterotypie und die Doppelkernigkeit, nicht mehr in ausgeprägter und regelmässiger Weise hervortreten.

Wie gesagt, verstreichen alle drei Erscheinungen gegen das Blastodermstadium hin, und man würde bezüglich der Bedeutung des dritten, soeben geschilderten Vorgangs, vielleicht noch mehr als bei den beiden anderen, vollkommen in's Unklare gesetzt sein, wenn nicht bei der Theilung der „Stammzelle“ der Genitalzellen, und ebenso bei dem zweiten im Innern des Eies sich abspielenden Theilungsprozess, welcher die beiden Urogenitalzellen liefert, neben den Theilungsfiguren wiederum zahlreiche blassroth gefärbte Körperchen auftreten würden. Allerdings unterscheidet sich hier die Anordnung derselben insofern von der in den Furchungsstadien beobachteten, als sie nicht einseitig der einen Sphäre zugetheilt sind, sondern die ganze Theilungsfigur umstellen. Trotzdem möchte ich glauben, dass es sich um homologe Erscheinungen handelt, um so mehr, als auch das Wiederauftreten der beiden anderen Sonderungszeichen, der

Heterotypie und der Zweikernigkeit, mit dem Wiedererscheinen der Körnchen ziemlich genau zusammentrifft.

Welcher Natur sind nun diese Körnchen? Von vornherein sind verschiedene Möglichkeiten, ihre Entstehung zu erklären, denkbar: sie könnten Abspaltungen der Chromatinelemente sein, nach Art der von BOVERI bei *Ascaris* beschriebenen Vorkommnisse; sie könnten ferner mit den Centrosomen oder aber, drittens, mit den Nucleolen im Zusammenhang stehen; oder endlich, sie könnten vollkommene Neubildungen *sui generis* sein.

Zu Gunsten der ersten Hypothese scheint mir bei *Cyclops* keine einzige Beobachtung zu sprechen, ebensowenig, wie ich für die zweite Möglichkeit irgend etwas anführen könnte. Dagegen dürfte die Annahme einer nucleolären Herkunft der Körnchen durch verschiedene Punkte zu stützen sein: es sind dies das zeitlich sich unmittelbar aneinanderreihende und gegenseitig sich ausschliessende Auftreten der Nucleolen und intrasphäralen Körnchen; die Neigung beider Gebilde, bei Anwendung der differenzirenden Doppelfärbungen den rothen Farbstoff besonders stark festzuhalten; der ausserordentliche Nucleolenreichtum der Furchungskerne in Verbindung mit der mehrfach, namentlich von botanischer Seite gemachten Beobachtung, dass bei der Kerntheilung die Nucleolen zum Theil wenigstens in das Zellplasma eintreten. Ich neige mich also der Auffassung zu, dass es sich um Zerfallsprodukte der nucleolären Substanz handle, wenn ich auch die Möglichkeit nicht ganz abweisen kann, dass es sich um reine Neubildungen *sui generis* handle. Zu Folge der von mir früher aufgestellten Nucleolen- (Kernsekret-) Theorie würde das Vorhandensein eines nicht-aufgelösten Ueberschusses von Nucleolarsubstanz zu Beginn und während der Theilung auf eine besonders lebhaft Kernthätigkeit, bezw. einen besonders intensiven Stoffwechsel in den betreffenden Zellen hinweisen.

Eine ausführlichere, von Abbildungen begleitete Darstellung und Besprechung dieser Befunde wird in anderem Zusammenhang in nächster Zeit gegeben werden.

Freiburg i. Br., den 30. Juni 1896.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Haecker (Häcker) Valentin

Artikel/Article: [Ueber eine neue Form der Geschlechtszellen-Sonderung. 15-19](#)