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

Ueber die Bedeutung des Hauptnucleolus.

Vorläufige Mittheilung[1].

Von

Dr. **Valentin Häcker,**
Privatdozent und Assistent am zoologischen Institut der Universität Freiburg i. B.

Ausgehend von der verschiedenen Beschaffenheit der Nucleolen, bin ich in einer früheren Untersuchung[2] zur Aufstellung einer Anzahl von Keimbläschen-Typen gelangt. Die beiden Extreme dieser Reihe werden dargestellt einerseits durch das Keimbläschen zahlreicher Wirbelthiere mit „Nebennucleolen" von wechselnder Zahl, Grösse und Form, andererseits durch das Keimbläschen der Echinodermen, welches einen einzigen, stetig wachsenden und formbeständigen „Hauptnucleolus" beherbergt. In den Nebennucleolen des erstgenannten Typus sahen wir Stoffwechselprodukte, welche bei den in der chromatischen Substanz sich abspielenden Spaltungsvorgängen abgeschieden werden und sich innerhalb des Kernraums bis zur Auflösung der Kernmembran anhäufen; den Hauptnucleolus fassten wir mit Berücksichtigung der Thatsache, dass derselbe in vikarirender Weise an Stelle der Nebennucleolen auftreten kann, als einen im Lauf der Phylogenie besonders differenzirten Nebennucleolus auf, als ein Organulum, welches die bei der Umbildung und dem Wachsthum der chromatischen Substanz entstehenden Spaltprodukte in sich aufnimmt, umsetzt und speichert.

---

[1] Die ausführliche Arbeit wird unter dem Titel: „Das Keimbläschen u. s. w. II. Theil" im Archiv für mikroskopische Anatomie erscheinen. In derselben wird auch auf die mikrochemischen Verhältnisse eingegangen werden.

[2] V. Häcker, Das Keimbläschen, seine Elemente und Lageveränderungen, I. Theil. Arch. f. mikr. Anat. 41. Bd. 1893.

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

Die nähere Begründung dieser Auffassung findet sich in der Eingangs citirten Arbeit: in der vorliegenden Mittheilung soll nur einer neuerdings gemachten Beobachtung gedacht werden, welche die obige Ansicht über die Bedeutung des Hauptnucleolus zu stützen und zu erweitern im Stande ist. Die Untersuchung der lebenden Eizellen eines Seeigels (Echinus microtuberculatus) führte zu dem Ergebniss, dass die grosse, centrale Vakuole des Hauptnucleolus in periodischem Rythmus bis auf das Maximum ihrer Ausdehnung heranwächst und dann wieder — unter Annahme einer excentrischen Lage — bis zum vollständigen Schwund abnimmt. Mit diesem Spiel, dessen Periode bei verschiedenen Objekten den Zeitraum von vier bis acht Stunden in Anspruch nimmt, geht Hand in Hand eine periodische Veränderung der peripherischen Rindenvakuolen des Hauptnucleolus: während der Diastole der Centralvakuole sehen wir die kleinen Rindenvakuolen langsam an Zahl und Grösse abnehmen, zur Zeit der Systole dagegen erfolgt in gleichem Maasse eine entsprechende Wiederzunahme derselben. Wenn sich auch ein Zusammenfliessen der kleinen Rindenvakuolen mit der wachsenden Centralvakuole der direkten Beobachtung entzieht, so werden wir doch mit der Annahme nicht fehlgehen, dass das Wachsthum der Centralvakuole auf Kosten der peripherischen Vakuolen vor sich geht und dass die letzteren also als Bildungselemente der ersteren zu betrachten sind. Alles in Allem stellt also der Hauptnucleolus mit seinem Vakuolensystem einen pulsirenden Apparat dar, welcher aus dem umgebenden Kernsaft gewisse Stoffe in sich aufnimmt und in seinem Innern umsetzt. Das eine der bei dem letzteren Vorgang entstehenden („sekundären") Spaltprodukte wird innerhalb der Rindensubstanz des Hauptnucleolus abgeschieden und bildet das Material, aus welchem sich der stetig wachsende Hauptnucleolus aufbaut; das andere sammelt sich in flüssiger Form zunächst in den Rinden- oder, wie wir sie jetzt nennen können, Bildungsvakuolen an und geht von diesen aus in die Centralvakuole über. Während der Systole der letzteren erfolgt die Entleerung dieser flüssigen Substanz nach aussen. Ziehen wir nun wieder die oben erwähnte Thatsache heran, dass der Hauptnucleolus bei gewissen Formen in morphologischer Hinsicht vikarirend an Stelle der Nebennucleolen tritt, so gelangen wir bezüglich der Physiologie der Vorgänge zu der Auffassung, dass der Hauptnucleolus die bei der Umbildung der chromatischen Substanz sich abspaltenden Stoffe in sich aufnimmt und einer weiteren „sekundären" Umsetzung

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

unterwirft. Das eine der sekundären Spaltprodukte, welches die Bedeutung eines Sekrets haben dürfte, wird im Hauptnucleolus aufgespeichert und liefert so das Material für dessen stetige Vergrösserung, das andere wird als flüssiges (wässeriges) Excret periodisch nach aussen abgeschieden.

Was die Bildung, die rhythmische Veränderung und die Funktion der Nucleolus-Vakuolen anbelangt, so zeigen dieselben grosse Aehnlichkeit mit den kontraktilen Vakuolen der Protozoen und es dürften nur zwei Punkte zu erwähnen sein, in denen sich anscheinend Unterschiede bemerklich machen: es sind dies einmal die Länge der Perioden und zweitens der Sitz der Vakuolen in dem einen und im anderen Fall.

Was den ersten dieser Punkte anbelangt, so ist daran zu erinnern, dass die Perioden bei den Protozoen im Allgemeinen ungleich kürzere sind. Beispielsweise folgen sich bei den meisten Flagellaten 4—12 Kontraktionen in der Minute. Doch finden sich, zumal bei den Ciliaten, auch Fälle mit länger dauernden Perioden und es ist vor Allem hervorzuheben, dass bei parasitischen Formen, entsprechend dem langsameren Verlauf der Stoffwechselvorgänge, bedeutend grössere Zeiträume (bei dem im Darm des Seeigels schmarotzenden *Cryptochilum Echini* z. B. 20 Minuten) zwischen je zwei Kontraktionen zu beobachten sind. Mit diesen Vorkommnissen ist denn auch ein Uebergang gewonnen zu den Verhältnissen im Keimbläschen des Seeigel-Eies, welches naturgemäss eine geringere Energie der Lebensvorgänge aufweist, als das frei bewegliche Protozoon.

Bezüglich des zweiten Punktes, der Lage der Vakuolen, ist zu bemerken, dass bekanntlich die kontraktilen Vakuolen der Protozoen frei, d. h. ohne spezielle Differenzirung des umgebenden Plasmas, in den peripherischen Schichten der Zellsubstanz gelagert sind. Im Keimbläschen dagegen finden wir die Vakuolen im Innern eines besonders differenzirten Organulums, des Hauptnucleolus. Auch hier können wir indess einen bedeutungsvollen Unterschied nicht finden, denn die eben erwähnte Eigenthümlichkeit des excretorischen Apparats des Keimbläschens wird uns verständlich, wenn wir auf die phyletische Entstehung desselben einen Blick werfen.

Wir können uns von derselben in folgender Weise eine Vorstellung machen.

Im einfachsten Falle (Furchungskerne von *Cyclops*, Keimbläschen der mehrgebärenden *Cyclops strenuus*-Weibchen, Wirbelthierkeimbläschen) häufen sich die von der chromatischen Substanz

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

abgeschiedenen Spaltprodukte als „Nebennucleolen“ bis zum Schwund der Keimbläschenwandung an, um sich sodann ihrerseits aufzulösen. Wir können dabei die Frage zunächst offen lassen, ob die Nebennucleolen einfache Exkrettropfen sind oder ob sie als vorgebildete Bläschen („Vakuolen“ der Botaniker) die Spaltprodukte des Chromatins in sich aufnehmen.

In einem zweiten Fall schiessen die einzelnen Nucleolen zu einem grösseren schaumigen Gebilde, einem unechten Hauptnucleolus (Pseudo-Nucleolus), zusammen und harren in dieser Form der Auflösung der Kernmembran.

Drittens kann sich einer der Nebennucleolen zu einem „Hauptnucleolus“ differenziren und nimmt dann als solcher die gesammte vom Chromatin abgespaltene Flüssigkeit in sich auf. Der physiologische Vorgang ist dann ein komplizirterer, indem sich die Spaltprodukte innerhalb des nucleolären Plasmas abermals spalten. Eines der sekundären Spaltprodukte stellt nach Obigem die Substanz des Nucleolus dar, das andere wird in flüssiger Form in den Rindenvakuolen abgeschieden. Das in letzteren sich ansammelnde Exkret wird von der im Laufe des Kernwachsthums langsam sich vergrössernden (nicht-periodischen) Centralvakuole aufgenommen, welche zur Zeit der Auflösung der Kernmembran das Maximum ihres Wachsthums erreicht. Die Schrumpfung des Hauptnucleolus und die Entleerung des Excrets erfolgt erst mit dem Eintritt des Kerns in die Mitose (Keimbläschen von *Canthocamptus*, Keimbläschen und Blastodermkerne von *Sida* und *Bythotrephes*).

Der vierte Fall wird durch das Echiniden-Keimbläschen dargestellt, in welchem entsprechend der längeren Lebensdauer der Eizelle nicht nur eine einmalige, sondern eine rhythmisch sich wiederholende Auffüllung und Entleerung der Centralvakuole erfolgt.

Wir haben damit die Stufe erreicht, in welchem der Hauptnucleolus ein rythmisch pulsirendes Organ von exkretorischer und gleichzeitig wahrscheinlich auch sekretorischer (sekretspeichernder) Bedeutung darstellt. Inwieweit auch die letztgenannte Funktion dem später als „Metanucleolus“ aus dem Keimbläschen ausscheidenden Hauptnucleolus zuzuschreiben ist, darüber müssen spätere Untersuchungen entscheiden.

Freiburg i. B., den 23. April 1893.

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: 1893

Band/Volume: 7

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

Artikel/Article: Ueber die Bedeutung des Hauptnucleolus. 113-116