

2. 11. 1892. Lekarskiego Uniw. Jag.  
ÜBER  
CENTRALSPINDEL-KÖRPERCHEN

BEI

KARYOKINETISCHER ZELLTEILUNG. 2

VORLÄUFIGE MITTEILUNG

VON

DR. K. v. KOSTANECKI,

PROSEKTOR AM ANATOMISCHEN INSTITUT IN GIESSEN.

Aus dem anatomischen Institut in Giessen.

Mit 4 Abbildungen im Text.

Sonder-Abdruck aus den „Anatomischen Hefen.“ Herausgegeben von Fr. Merkel und R. Bonnet.

WIESBADEN,  
VERLAG VON J. F. BERGMANN.  
1892.



MUZEUM HISTORYCZNE  
MEDYCYNY POLSKIEJ  
MUZEUM HISTORYCZNE  
dla  
Wydziału lekarskiego Uniw. Jag.

ÜBER  
CENTRALSPINDEL-KÖRPERCHEN

BEI  
KARYOKINETISCHER ZELLTEILUNG.

VORLÄUFIGE MITTEILUNG

VON

DR. K. v. KOSTANECKI,  
PROSEKTOR AM ANATOMISCHEN INSTITUT IN GIESSEN.

Aus dem anatomischen Institut in Giessen.

Mit 4 Abbildungen im Text.

MUZEUM HISTORYCZNE  
MUZEUM HISTORYCZNE  
dla  
MEDYCYNY POLSKIEJ  
Wydziału lekarskiego Uniw. Jag.

MUZEUM HISTORYCZNE  
dla  
Wydziału lekarskiego Uniw. Jag.

1369668560

QU K751ub 1892

Bei Säugetierembryonen (Kaninchen, Hund) von verschiedener Grösse fand ich nach Anwendung verschiedener Färbungsverfahren, die im Stande sind, Protoplasmastrukturen zu verdeutlichen, innerhalb der „Centralspindel“ folgende eigentümliche Vorgänge:

In der Diasterphase, zu einer Zeit, wo das Protoplasma der in Teilung begriffenen Zelle noch keine Spur einer äquatorialen Einschnürung zeigt, erscheinen im Bereiche der Centralspindel, die im Äquator ihre grösste Breite hat und nach den beiden Chromatinfiguren zu sich ein wenig verjüngt, kleine rundliche Körperchen (Fig. 1) — ich nenne sie einstweilen „Centralspindel-Körperchen“. Sie liegen in den beiden heteropolen Zellhälften auf der Strecke zwischen dem Tochterkranze der Chromosomen und dem Äquator. In den meisten Fällen waren es jederseits vier kleine, an Grösse nicht immer gleiche, von der Umgebung sich durch ihren tiefen Farbenton scharf abhebende Körner, um die herum vielfach ein kleiner heller Hof zu be-

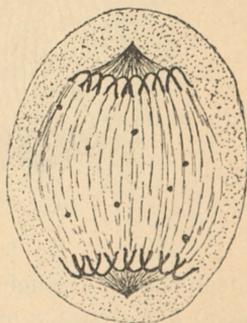


Fig. 1.

stehen schien. Ihre Entfernung zwischen der Chromatinfigur und dem Äquator betreffend, ist zu bemerken, dass sie für die Körperchen einer und derselben Seite verschieden ist, beinahe niemals liegen dieselben in einer einzigen dem Äquator parallelen Ebene; dagegen zeigte es sich bei näherer Prüfung bald, dass je zwei heteropole, in der meridionalen Reihenfolge aber beliebige Körperchen bezüglich dieser Entfernung unter einander übereinstimmten, wodurch bisweilen ganz regelmässige Figuren durch dieselben gebildet wurden.

Hieran schliessen sich Figuren an, wo die Körperchen von beiden Polseiten her bis zum Äquator vorgerückt sind (Fig. 2). Hier legen sie sich dicht aneinander, so dass sie sich teilweise berühren, vielleicht auch mit einander verschmelzen. Während sie zunächst noch verschieden voluminös sind, gleicht sich ihre Grösse bald aus und sie bilden eine im Bereich der Centralspindel im Äquator liegende Reihe von kleinen, dunklen, dicht aneinander liegenden Körperchen (Fig. 3). Sie bieten also eine

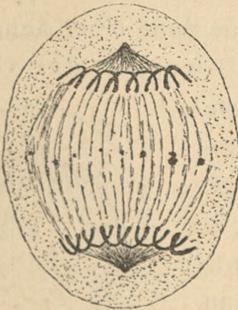


Fig. 2.

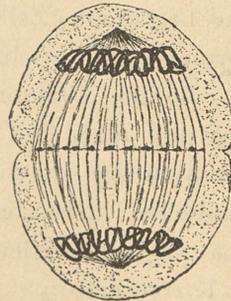


Fig. 3.

entschiedene Ähnlichkeit mit dem innerhalb der Verbindungsfasern auftretenden Teile der Zellplatte bei Pflanzen. Die Chromatinfigur ist jetzt im Übergang zum Dispiremstadium — der Zelleib fängt eben an sich einzuschnüren. Die Centralspindel verhält sich ebenso, wie im vorhergehenden Stadium, das heisst: man kann an ihr eine längliche aber leicht wellige Streifung

beobachten, doch färben sich ihre Fäden nicht im Entfernten so lebhaft, wie die schnurgerade verlaufenden Fibrillen der beiden Halbspindeln.

Mit vorschreitender Zelleibseinschnürung fangen nun die „Centralspindel-Körperchen“ an auseinanderzurücken — die peripher liegenden zunächst — um sich wiederum polarwärts zu begeben. Während bei dem Vorrücken eine bestimmte Gesetzmässigkeit für je zwei heteropole Körperchen obzuwalten schien, scheint das Auseinanderweichen derselben willkürlicher vorzugehen. Die Verbindungsfäden, d. h. die Centralspindel wird kleiner, es bleibt aber in der Mitte, in der Verbindungsbrücke zwischen den beiden Tochterzellen längere Zeit noch ein Teil derselben bestehen und innerhalb dieses Teils im Äquator die kleinen dunklen Körperchen. Diese können verschieden angeordnet sein. Bisweilen sah ich zwei ziemlich grosse Körper bis zur Berührung dicht an einander liegen, von denen jeder je einer Tochterzelle angehörte und von dem aus nach dem Tochterkerne feine Fibrillen ausliefen; bisweilen lagen in der Verbindungsbrücke beiderseits je zwei Körperchen (Fig. 4). Andere Körperchen waren noch in der Regel auf der Strecke zwischen je einem Tochterkerne und der Trennungsfläche der Tochterzellen wahrzunehmen. Mit der völligen Durchschnürung der Zellen werden auch diese Körperchen von einander geschieden. Bei völlig getrennten, aber noch unmittelbar bei einander liegenden Tochterzellen sieht man in der Nähe des Kerns (im späten Dispiremstadium) noch einzelne von den Körperchen. Ihre weiteren Schicksale lassen sich wegen der Chromosomen schwer verfolgen.

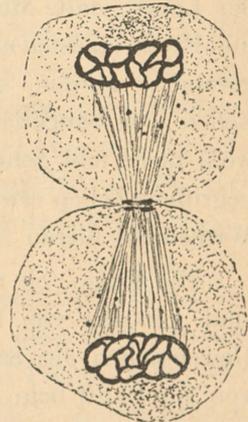


Fig. 4.

Innerhalb der beschriebenen Vorgänge bilden die Körperchen viele Varietäten, sowohl bezüglich der Grösse als auch der

Zahl. Meist fand ich jederseits vier, bisweilen aber auch nur drei, öfters fünf oder sogar sechs; ausser diesen grösseren Körperchen pflegen auch noch kleinere Granulationen innerhalb der Centralspindel vorzukommen.

Die beschriebenen „Centralspindel-Körperchen“ wurden regelmässig in sämtlichen Zellen im Diaster- und Dispiremstadium gefunden bis zur völligen Durchschnürung des Zelleibs. Diese Thatsache und auch die, nur im einzelnen herrschende Variabilität, im Allgemeinbilde dagegen sich deutlich dokumentierende Regelmässigkeit der Befunde lassen die Möglichkeit eines Kunstproduktes auf jeden Fall ausschliessen und veranlassen uns, das Auftreten der kleinen „Centralspindel-Körperchen“ als eine regelmässige Erscheinung der späteren Phasen der karyokinetischen Teilung hinzustellen. Da dieselben ferner bei allen embryonalen Säugetier-Zellen, die ich bisher daraufhin untersucht habe (Epithelzellen des Darms, der Niere, der Leber, glatte Muskelfasern, Bindegewebszellen, Leukoblasten und Erythroblasten und selbst Riesenzellen der embryonalen Leber), gefunden wurden, so kann ich behaupten, dass dieselben für Zellen von Säugetierembryonen konstant sind; und ich werde wohl nicht fehl gehen, wenn ich vermute, dass sich in Teilung begriffene Zellen erwachsener Säugetiere und sodann auch anderer Wirbeltiere hieran anschliessen werden.

Die Frage, ob meine „Centralspindel-Körperchen“ identisch sind mit den von Flemming<sup>1)</sup> als „Zwischenkörperchen“ bei Gewebszellen der Salamanderlarve beschriebenen Gebilden, die von Solger<sup>2)</sup> beim Amnion der Ratte, von Geberg<sup>3)</sup> in der

1) Flemming: Ein mutmassliches Aequivalent der Zellplatte bei Vertebraten, in Neue Beiträge zur Kenntniss der Zelle. II. Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. XXXVII p. 690. 1891.

2) Solger: Zur Kenntnis der „Zwischenkörper“ sich teilender Zellen. Anatom. Anzeiger VI. 1891, Nr. 17 p. 482.

3) Geberg: Zur Kenntnis des Flemmingschen Zwischenkörperchens. Anatom. Anzeiger VI, 1891, Nr. 22, p. 623.

Hornhaut von Triton gesehen wurden, glaube ich bejahend beantworten zu müssen. Ebenso lassen sich meine Befunde den bei Wirbellosen von van Beneden, R. Hertwig und Carnoy gemachten Beobachtungen (namentlich den „plaques fusoriales“ von Carnoy) wohl anreihen. Auch die Homologie mit der bei Pflanzen auftretenden Zellplatte scheint mir hierdurch in höherem Grade wahrscheinlich geworden zu sein.

Zunächst drängt sich nun die Frage nach der Herkunft dieser Körperchen auf. Es unterliegt wegen ihrer tinctoriellen Eigenschaften keinem Zweifel, dass sie aus dem Zellprotoplasma stammen. Und zwar scheint es mir nicht nur, dass dieselben aus dem um den Pol gelagerten Plasma (Archoplasma) kommen, sondern auch in demselben von Beginn der Mitose an vorgebildet sind und so später in den Bereich der Spindel gelangen. Wenigstens sah ich im Muttersternstadium, ja sogar schon in früheren Stadien, zu beiden Seiten der chromatischen Figur im Protoplasma kleine Körperchen, die ihrem ganzen Aussehen nach nur die späteren „Centralspindel-Körperchen“ sein konnten.

Die Wanderung, welche die Körperchen durchmachen, scheint mir, namentlich mit Hinsicht auf die grosse Regelmäßigkeit beim Vorrücken derselben, durch besondere Kräfte veranlasst zu sein, die ich im Bereiche der Centralspindel zu suchen geneigt bin.

Was die Bedeutung dieser Körperchen anbetrifft, so glaube ich, dass ihr Auftreten in engster Beziehung steht zu der äquatorialen Halbierung der Centralspindel, deren Fäden nicht erst durch die Einschnürung des Zelleibs einfach durchschnitten würden, sondern eine nähere Beziehung mit diesen, eigens dazu bestimmten Protoplasmaklumpchen eingingen und dadurch ihre Continuität von Pol zu Pol verlören. Mit den Centralspindelkörperchen rücken dann höchst wahrscheinlich die Centralspindelfäden nach dem Polfeld zurück; und damit ist Vorsorge getroffen, dass sich die Fibrillen der Centralspindel nicht be-

liebig im Protoplasma verlieren, sondern zu dem am Polfeld sich ansammelnden Archoplasma, aus dem sie unzweifelhaft entstammen, zurückkehren. Dafür glaube ich auch in meinen Präparaten genauere positive Beweise zu sehen.

Ich bin mir wohl bewusst, dass erst eine eingehende Untersuchung es ermöglichen wird, auf einer umfangreichen Grundlage von Thatsachen eine allseitig genügende Erklärung für diese Vorgänge zu liefern, und dass namentlich an günstigeren Objekten der Vorgang genauer zu prüfen sein wird; — denn die Säugetiere mit ihren kleinen Zellen sind stets für feinere karyokinetische Vorgänge ein undankbares Objekt, wenn sie auch im vorliegenden Falle möglicherweise wegen der besonderen Deutlichkeit der Einzelphasen des Vorgangs eher, als andere Wirbeltiere im Stande sind, uns ein verständliches Bild zu liefern.

Ich setze die Untersuchung in jeder Richtung fort und hoffe, in einiger Zeit Näheres darüber mitteilen zu können. Diese „vorläufige Mitteilung“ mag in dem vielseitigen Interesse, das man seit Flemmings letzter Publikation den Zwischenkörperchen widmet, ihre Entschuldigung finden.

Untersucht wurde mit Seibert Apochrom. homog. Immers. 2 mm., 1,30, Ocular 4, 6, 8. Die Figuren sind im Wesentlichen genau nach den Präparaten gezeichnet, und nur die Nebensachen der grösseren Deutlichkeit wegen schematisiert.

GIESSEN, 22. December 1891.

---

# Anatomische Hefte

Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen

herausgegeben von

Fr. Merkel

und

R. Bonnet

o. ö. Professor der Anatomie in Göttingen

o. ö. Professor der Anatomie in Gießen.

## Vorbemerkung.

Die Herausgeber denken in den Anatomischen Heften ein Organ zu begründen, welches der Publikation von **Arbeiten aus anatomischen Instituten** im weitesten Sinne des Wortes offen stehen soll. Jede Arbeit, welche durch den Namen eines geachteten Fachgenossen gedeckt ist, wird Aufnahme finden und die Herausgeber werden es sich angelegen sein lassen, für möglichst rasche Drucklegung und Veröffentlichung zu sorgen. Die Herausgabe soll sich deshalb auch an keine bestimmten Zeiträume binden, sondern zwanglos geschehen.

Die **Referate über die Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte** sollen alljährlich einmal erscheinen und sind bestimmt, nicht nur dem Fachmann im engsten Sinne, sondern auch dem grösseren naturwissenschaftlichen und ärztlichen Publikum einen Einblick in die Bestrebungen und Erfolge der anatomischen Forschung möglich zu machen. Sie werden deshalb das vorliegende Material nicht in der Form einer Mosaikarbeit, sondern von grösseren und einheitlichen Gesichtspunkten aus in der Form von kurzen und übersichtlichen Essays besprechen.

Es hat sich eine Anzahl erprobter Forscher zur Mitarbeit bereit erklärt, so dass die Herausgeber anregende und trefflich orientierende Referate in Aussicht stellen dürfen.

Heft II. der „**Anatomischen Hefte**“ befindet sich im Druck; es wird **Arbeiten aus dem anatomischen Institut in Marburg** enthalten, und zwar von den Herren Dr. H. STRAHL, Professor an der Universität Marburg, Dr. H. JUNGLÖW, und Dr. FR. W. LÜSEBRINK, Assistenten an dem anatomischen Institut der Universität Marburg.

„**Die Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte**“ etc. werden im April 1892 erscheinen. Die Gliederung des Stoffes wird folgende sein: **I. Anatomie.** 1. Technik; 2. Zelle; 3. Allgemeine Anatomie, Regeneration; 4. Knochen, Bänder, Muskeln; 5. Circulationsorgane, sog. Blutgefässdrüsen; 6. Nervensystem; 7. Haut, Sinnesorgane; 8. Verdauungs- und Respirationsapparat; 9. Urogenitalapparat; 10. Topographische Anatomie. **II. Entwicklungsgeschichte.** 1. Allgemeine Entwicklungsgeschichte, 1. Zeugung; 2. Erste Entwicklungsvorgänge; 3. Eihäute und Placentation. II. Entwicklung der Organe. III. Missbildungen und Descendenzlehre.

Ihre Mitarbeiterschaft haben gütigst zugesagt die Herren: v. BARDELEBEN, BARFURTH, BORN, BOVERI, DISSE, EBERTH, FLEMMING, FRORIEP, GOLGI, HERMANN, HOCHSTETTER, VON KUPFFER, ROUX, RÜCKERT, STÖHR, STRAHL, STRASSER.

Von jedem Originalbeitrag werden die Herren Autoren vierzig Sonderabdrücke gratis erhalten.

Ausführlichere Mittheilungen über das vorliegende Unternehmen wolle man aus der diesem Hefte beigefügten Vorbemerkung ersehen.