

MITTHEILUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN ZÜRICH.

N^o 11.

August 1847.

Werner Steinlin, über die Entwicklung der Graaf'schen Follikel und Eier der Säugethiere.

(Schluss.)

Durch Aufnahme von Flüssigkeit wird das nun gebildete Bläschen ausgedehnt, die Zellen legen sich längs der Membran an, so dass nur eine Schicht von Zellen die innere Fläche der structurlosen Membran auskleidet, wodurch das Ganze heller, durchsichtiger wird.

Es bedarf nun keiner Präparation mehr, höchstens einer leisen Compression, um die helle Centralzelle, das spätere Keimbläschen, zu sehen, indem dasselbe deutlich hindurch scheint.

Während sich nun im Innern des Follikels die der Membran anliegenden Zellen durch endogene Zellenbildung vermehren, indem in den einzelnen Zellen sich zwei oder mehr Tochterzellen entwickeln, so dass nach und nach mehrere Schichten von Zellen der Membran anliegen, erhält der Follikel von Aussen noch eine zweite Hülle, welche dadurch entsteht, dass die der structurlosen Haut von Aussen anliegenden Zellen des Eierstocks sich verlängern und kurze, leicht geschlängelte, Fasern bilden, welche sich der Haut des Primordialfollikels eng anlegen. Dieser Prozess geht immer weiter, bis endlich eine Faserhaut von ziemlich ansehnlicher Dicke entstanden ist. Während der Entwicklung dieser Faserhaut verschwindet die strukturlose Haut. Im ausgebildeten

Follikel konnte ich wenigstens keine Spur derselben mehr entdecken, während sie in der Zeit der Entstehung der Faserhaut noch leicht nachzuweisen ist. Der Follikel zeigt nun keine weiteren Veränderungen mehr, als die des Wachstums, wobei die Zellen im Innern desselben, die die Membrana granulosa bilden, an Zahl heftend zunehmen.

Während sich auf die angegebene Weise die eigentliche Hülle des Graaf'schen Follikels bildet, beginnt die Entwicklung des Eies, die ebenfalls, wie die Bildung des Follikels, von der Centralzelle ausgeht, welche sich nun als Keimbläschen des Eies geltend macht. Als erste Anlage für den Dotter treten, um das Keimbläschen herum gelagert, einige Fetttröpfchen auf, die sich nach und nach mehren. Dieses Fett entsteht aus dem flüssigen Inhalte der Graaf'schen Bläschen, nicht etwa in den Zellen der Membrana granulosa, denn nie konnte ich bemerken, dass auch nur in einer dieser Zellen ein Fetttropfen gewesen wäre. Bei Schweinen, Katzen und Hunden sind diese Fetttröpfchen ziemlich gross, während sie beim Menschen, Rind und Kaninchen viel kleiner bleiben und nie zu grössern Tropfen zusammenfliessen. Haben sich nun eine Zahl solcher Fetttröpfchen um das Keimbläschen angehäuft, so bildet sich eine ganz zarte, strukturlose Membran um dieselben, die sich zuerst als äusserst feine Linie kundgibt, später etwas an Dicke zunimmt, doppelte Konturen zeigt und endlich einen breiten Hof um die nun zahlreich gewordenen und dicht gedrängten Dotterkörnchen bildet. Zuerst ist diese Haut ungemein zerreisslich, so dass man durch die feinste Präparation nicht im Stande ist, das Ei zu isoliren; später gewinnt sie aber sehr an Festigkeit und erreicht einen hohen Grad von Elasticität, so dass es schon eines

ziemlichen Druckes bedarf, um sie zu sprengen. Es unterliegt also nach diesen Untersuchungen keinem Zweifel, dass die Zona pellucida nicht aus Zellen zusammengesetzt wird, sondern ursprünglich als strukturlose Haut auftritt. Eine besondere Dotterhaut ausser der Zona pellucida konnte ich in keinem Stadium der Entwicklung entdecken. Mit der Bildung der Zona ist die Bildung des Eies vollendet, es zeigen sich mit Ausnahme des Wachstums keine weiteren Veränderungen mehr, da das sogenannte Reifwerden der Eier nur eine Volum- und Massenzunahme der einzelnen Theile des Eies ist, nicht aber auf einer Veränderung der Form oder des Charakters der einzelnen Theile beruht. Anders verhält es sich mit den Theilen des Graaf'schen Follikels, dessen Inhalt namentlich wesentliche Veränderungen zeigt; ich meine damit sowohl den flüssigen Inhalt, als namentlich die Zellen der Membrana granulosa. Es sind diese Veränderungen aber so allgemein bekannt, dass es überflüssig ist, sie hier zu beschreiben.

Es ist jedoch in Hinsicht auf Lagerung des Eies im Graaf'schen Follikel zu bemerken, dass das Ei bis zur Bildung der Zona pellucida, immer so ziemlich in der Mitte des Bläschens liegt und erst an die Peripherie gelangt, wenn die Zellen der Membrana granulosa bedeutend zu wuchern beginnen, in welcher Zeit dann zugleich eine nicht geringe Menge von Flüssigkeit in den Follikel aufgenommen wird. Auf welche Weise diese starke Vermehrung der Zellen, oder die Aufnahme von Flüssigkeit das Weichen des Eies aus dem Centrum des Bläschens bedingt, wage ich nicht zu entscheiden.

Man hatte früher die Ansicht, dass schon bei der ersten Entstehung der Ovarien alle Eier für die ganze Lebensperiode zugleich gebildet werden, nur früher oder

später zu ihrer Reife gelangen. Als man nun aber Berechnungen anstellte, wie viele Eier in einer Lebensperiode zu Grunde gehen, oder zu neuen Individuen sich entwickeln, und die gefundene Zahl mit der Menge von Eiern, welche in einem Ovarium gefunden werden, verglich, da musste man die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Ansicht einsehen und die Meinung gewinnen, dass die Eier immer wieder neu gebildet werden. Ich habe nun versucht, diese Hypothese durch Beobachtungen zu konstatiren und wirklich gefunden, dass die oben beschriebene Entwicklung der Graaf'schen Bläschen und Eier nicht allein auf die Zeit vor der Geschlechtsreife beschränkt ist, sondern auch bei ältern Thieren, die selbst mehrere Mal geboren haben, als Neubildung in eben dem Masse und auf dieselbe Weise wie bei jungen Thieren vorkommt. Diese Neubildung scheint sich so lange zu erhalten, als die Fruchtbarkeit des Thieres besteht.

Die Strukturverhältnisse der Eierstöcke älterer Thiere jedoch, die Menge von Fasern, welche solche Ovarien durchziehen, die Masse pathologischer Producte, welche theils durch pathologische Veränderungen der Graaf'schen Follikel selbst, theils durch verschiedene Congestions- und Entzündungsstände der Eierstöcke, hauptsächlich aber durch die Bildung der gelben Körper in die Ovarien abgelagert werden, erschweren die Untersuchung der feineren Theile so sehr, dass es mir nicht gelungen ist, mit Bestimmtheit die erste Entwicklung der Keimbläschen nachzuweisen. Ich habe zwar viele Zellen, welche für Keimbläschen hätten erklärt werden können, vereinzelt in dem Strome der Eierstöcke Erwachsener gefunden, wage jedoch nicht zu entscheiden, ob einzelne derselben wirklich als isolirte Keim-

bläschen angesehen werden dürfen, besonders da ich bei dem bei weitem grössern Theile dieser Zellen nachweisen konnte, dass sie Produkte der erwähnten pathologischen Veränderungen in den Ovarien waren. Ich war daher nur im Stande, die Bildung der Graaf'schen Follikel und Eier bei älteren Thieren von dem Stadium der Entwicklung an zu verfolgen, in welchen schon die strukturlose Haut, zwar noch als ganz zarte Linie, das Zellenhäufchen mit dem Keimbläschen umzog. Die weitere Bildung der Theile des Graaf'schen Follikels, sowie der Eier ist ganz dieselbe, wie ich sie oben von den jüngern Thieren beschrieben habe.

Diese Neubildung Graaf'scher Follikel und Eier bei älteren Thieren habe ich beobachtet bei Kühen, Schweinen, Hunden, Katzen und Kaninchen. Beim Menschen konnte ich sie nie beobachten, was wohl dem Umstande zuzuschreiben ist, dass ich nie Gelegenheit hatte, Ovarien von gesunden, kräftigen Individuen, wie z. B. von Selbstmörderinnen, zu untersuchen, sondern eben darauf angewiesen war, die Leichen solcher zu untersuchen, die erst nach heftigen Krankheiten oder langem Kranklager im Spitale gestorben waren, bei denen wohl kaum noch an irgend eine Neubildung zu denken war.

Durch meine bisherigen Untersuchungen bin ich zu dem Schlusse gelangt, dass wahrscheinlich die Neubildung Graaf'scher Follikel und Eier bei älteren Thieren sich an die Brunst (Menstruation) hält. Ich beobachtete sie nämlich nur an Thieren, bei welchen entweder die Brunst gerade vorhanden war (Katzen und Kaninchen), oder bei welchen ich frische Corpora lutea traf ohne Trächtigkeit, also etwas nach der Brunst (Kühe, Schweine, Hunde, Katzen und Kaninchen), oder endlich während der früheren Perioden der Trächtigkeit

und bis etwas über die Mitte derselben (Hunde, Katzen und Kaninchen); zu andern Zeiten fand ich diese Neubildung nicht; es zeigten sich wohl zuweilen auch un- ausgebildete Follikel und Eier, aber diese waren aus den späteren Stadien der Entwicklung, der vollkom- menen Entwicklung schon ganz nahe. Mögen um- fassendere Untersuchungen, als ich sie anstellen konnte, dieses Verhalten als konstantes nachweisen. Zugleich kann ich die Resultate früherer Untersuchungen von Barry von der Entwicklung dieser Theile von der Geburt an bis zur Geschlechtsreife bestätigen.

Diese Untersuchungen zeigen also wieder auf's Neue, dass das Keimbläschen der wichtigste Theil für die Ent- wicklung des Eies ist; von ihm geht die Entwicklung des Graafschen Follikels aus, von ihm die Bildung des Eies. Es ist der zuerst gebildete Theil nicht nur des Eies, sondern auch des Graafschen Follikels. Wir haben demnach eine schöne Analogie in der Entwicklung des Eies und seiner Hülle bei den Insekten und den Säuge- thieren. Bei beiden ist das Keimbläschen zuerst gebil- det, um dieses herum lagern sich Dotterkörnchen und erst zuletzt die Dotterhaut. Ohne Zweifel wird sich diese Reihenfolge der Entstehung bei allen Thieren nach- weisen lassen. Wie man den Zellenkernen eine gewisse Anziehungskraft zuschreibt, vermöge welcher die festeren Bestandtheile eines Bläschens sich um dieselben herum- lagern und von einer Membran umschlossen werden, so scheint auch hier das Keimbläschen eine ähnliche Wir- kung auszuüben auf die Zellen des Ovariums, welche es zu einer innigen Verbindung um dasselbe anregt. Dieses Verhalten möchte vielleicht für diejenigen spre- chen, welche das Keimbläschen für einen Kern halten. Nach den oben mitgetheilten Untersuchungen jedoch,

welche mich bei den jüngsten Keimbläschen noch einen in den Keimfleck eingeschlossenen festen Körper erkennen liessen, halte ich mich für berechtigt, das Keimbläschen für eine Zelle zu erklären. Es ist wenigstens allgemein angenommen, dass ein Bläschen mit deutlichem Kern, der in seiner Mitte noch ein zweites Körperchen einschliesst, in die Klasse der Zellen einzureihen sei. Es ist zwar in neuester Zeit das Gesetz aufgestellt worden, dass alle drei Theile, Zelle, Kern und Kernkörperchen Bläschen seien. Es mag dies in vielen, vielleicht in den meisten Fällen nachzuweisen sein; in einer grossen Zahl von Fällen aber nicht, besonders da wo die Feinheit der Theile eine bestimmte Untersuchung nicht zulässt. Es ändert daher an der Sache gar nichts, wenn ich auch bis jetzt die Bläschenatur des Kernkörperchens in dem Keimbläschen nicht nachweisen konnte, besonders da durch die Entdeckung dieses Körperchens die Bläschenatur des Keimflecks nachgewiesen ist.

Dass dieses Kernkörperchen der Keimbläschen bis jetzt noch nicht beobachtet wurde, erklärt sich leicht dadurch, dass sich dasselbe nur in den frühesten, bis jetzt überhaupt noch wenig untersuchten Stadien vorfindet und wieder verschwindet, sobald die erste Anlage des Eies gebildet ist. Es ist dies durchaus kein auffallendes Verhalten, im Gegentheil ein sehr gewöhnliches, da man ja in vielen älteren Zellen das Kernkörperchen nicht mehr nachzuweisen im Stande ist und selbst den Kern bedeutend zusammengeschrumpft findet.

Ich muss jedoch gestehen, dass ich anfangs selbst Zweifel in meine Beobachtung setzte, da dieselbe so sehr der herrschenden Ansicht widersprach, durch oft wiederholte Untersuchungen aber endlich von der Richtigkeit derselben

überzeugt wurde. Dessen ungeachtet fand ich es nothwendig, um ganz sicher zu sein, noch andere Thierklassen zu untersuchen; ich wählte dazu die Insekten, weil die Untersuchung bei denselben leicht und das Keimbläschen gross ist. In der That überzeugte ich mich hier aufs deutlichste, dass alle jungen Eier im Keimfleck ein Kernkörperchen einschliessen. Besonders schön sieht man dies bei Libellen und Arachniden, bei welchen alle Eitheile von beträchtlicher Grösse sind und die Durchsichtigkeit der jungen Eier die Untersuchung sehr erleichtert. Es ist mir selbst mehrmals gelungen, bei diesen Thieren das Kernkörperchen isolirt zu erhalten.

Ist somit die Zellennatur des Keimbläscbens nachgewiesen, so ist damit auch die Ansicht widerlegt, dass das Ei für eine einfache Zelle zu halten sei, und in der That scheint mir die Entwicklung des Eies genügend zu beweisen, dass dasselbe ein zusammengesetztes Gebilde ist.

Histologische Bemerkungen von A. Kölliker.

Mitgetheilt den 7. Mai 1847.

1. Ueber Verknocherung bei Rachitis.

Trotz der zahlreichen Untersuchungen über die Entwicklung der Knochen sind doch die feineren, bei derselben stattfindenden Vorgänge noch keineswegs zur Genüge aufgehell't, und namentlich ist die Entstehung der so interessanten Knochenkörperchen noch sehr im Dunkeln, wie am besten daraus hervorgeht, dass selbst die neuesten Beobachter die verschiedensten Ansichten über dieselbe hegen. So lässt Bidder (Müller's Arch. 1843) diese Körperchen aus dem Inhalte der Knorpelzellen hervorgehen (B. sternförmige oder zackige Knorpelkörperchen sind