Ueber den Bau und die Entwicklung des Eierstockes und des Wolff'schen Ganges.

Von

Dr. Wilhelm Romiti aus Livorno.

(Aus dem anatom. Institute der Universität Strassburg.)

Hierzu Tafel XIII.

Seitdem Waldeyer¹⁾ seine Untersuchungen über das von dem Peritonealendothel verschiedene cylindrische Ovarial-Epithel veröffentlicht hat, sind neue Arbeiten erschienen von Leopold²⁾, welcher dessen Ansicht bestätigt, und von Kappf³⁾, welcher demselben vollkommen widerspricht.

Nach meinen Beobachtungen kann ich in jeder Beziehung bestätigen, dass der Eierstock ein eigenes, besonders geformtes und von der Zellbekleidung des Peritoneum durchaus verschiedenes Epithel besitzt. — Ich habe eine lange und mannichfaltige Reihe von Präparaten untersucht, und da ich nach den von Waldeyer vorgeschlagenen Methoden dieselben Resultate hatte, wie er, so werde ich hier nur von einigen Untersuchungen, die ich nach anderen Verfahrungsweisen zu machen Gelegenheit hatte, berichten.

Ein vortreffliches Hilfsmittel für das Studium des Ovarial-Epithels ist die Ueberosmiumsäure. Man kann ganz frische Eierstöcke, besonders von Schweinen, Kälbern und neugeborenen Kindern in einer 0.5 % Lösung von Ueberosmiumsäure einen

1) Eierstock und Ei. Leipzig 1870.

2) Unters. üb. das Epithel des Ovariums. Inaug.-Diss. Leipzig 1870.

3) Reichert's und Du-Bois Reymond's Archiv. 1872.

halben Tag liegen lassen. Von so behandelten Eierstöcken kann man mit einer Messerklinge das oberflächliche Epithel abschaben, in Glycerin untersuchen und dasselbe ganz gut von der Fläche oder im Profil betrachten. Wenn man in derselben Weise den Versuch am Peritoneum macht, so bekommt man entweder Nichts zur Ansicht, oder platte, charakteristische Endothelzellen, ganz verschieden von denen des Eierstockes. Nachdem die mit Ueberosmiumsäure behandelten Eierstöcke in Alkohol erhärtet sind, erlauben sie ein genaues Studium des Verhaltens des Epithelium zur Eibildung, respective zeigen sie die Epithelialeinstülpungen, welche sich continuirlich in das Epithelium junger Graaf'scher Follikel fortsetzen.

Die Behandlung mit Ueberosmiumsäure zeigte mir ferner eine Eigenthümlichkeit des Einhaltes, welche mir beachtenswerth erscheint. Der Inhalt der ganz jungen Säugethier-Eier wird zum Theile durch die Einwirkung der Säure tief schwarz gefärbt, während der Kern und eine andere Inhaltsportion unverändert bleiben. Der gefärbte Antheil besteht gewöhnlich aus grösseren, runden Kügelchen, die meist an einer Stelle, und zwar in einem etwas unregelmässigen Halbkreise um den Kern angehäuft liegen. Der ungefärbte Antheil behält den Charakter eines fein granulirten Zellprotoplasma, wie ihn das Protoplasma der Primordialeier aufweist. — Discus proligerus und Zona radiata (Chorion) werden nicht geschwärzt. Es erinnern diese beim Säugethiereie erhaltenen Bilder sofort an ganz junge Vogeleier, in denen die Formation des Nebendotters (Deutoplasma Ed. van Beneden) beginnt, und man dürfte vielleicht die in der Ueberosmiumsäure geschwärzte Portion als Nebendotterelemente deuten.

Ein anderes Reagens, welches mir besonders bei kleinen Kindern, deren Eierstöcke man sich nur schwer in einem für die Behandlung mit Osmiumsäure genügend frischen Zustande verschaffen kann, vorzügliche Dienste geleistet hat, ist das Haematoxylin. Die Grenze zwischen Ovarial-Epithel und Peritoneal-Endothel ist scharf; diese zeigt sich besonders bei Behandlung mit Höllesteinlösung, wie es Leopold angegeben hat. Unter den Epithelial-Zellen gibt es einige, die bedeutend grösser sind, als die anderen mit grossem Kern, kurz vollkommen ähnlich den Primordial-Eiern und zwar findet sich das besonders bei neugeborenen Kindern. — Glatte Muskelfasern lassen sich in der peripherischen Zone des Eierstockes

selbst mit Kalilauge und Chlorpalladium nicht nachweisen. — An den Eierstöcken von jungen Thieren zumal der Hündinnen, der Katzen und Kälber bemerkt man eine grosse Anzahl langer, cylindrischer Schläuche, die mit einem kurzen cylindrischen Epithel bekleidet sind. Sie gehen von der Gegend des Hilus ovarii aus und erstrecken sich in den meisten Fällen bis zu den oberflächlichen Theilen der Eierstöcke hinauf. Das jedesmalige Auftreten dieser Schläuche, ihre Gestalt und Richtung können leicht einen Irrthum herbeiführen, indem sie für sog. Ovarialschläuche gehalten werden. Diese Schläuche gehören indessen nicht dem Eierstocke, sondern dem Nebeneierstocke an. In Erwägung dessen, dass es mir nicht gelungen ist, Schläuche von der Gestalt und Anzahl, wie die von Pflüger ¹⁾ beschriebenen zu sehen, dürfte vielleicht der grösste Theil der von und nach Pflüger aus dem Eierstocke beschriebenen langen cylindrischen Schläuche nicht dem Eierstocke, sondern dem Nebeneierstocke angehören. — Derartige lange eiführende Ovarialschläuche habe ich nie beobachtet, vielmehr birn- oder flaschenförmige Vertiefungen des Epithels mit dem dickeren Ende nach innen gewendet, oder runde Anhäufungen von Epithelialzellen, unter welchen besonders einzelne durch ihre Grösse und Rundung sich auszeichneten. Dieselben sind von keiner Membran umhüllt.

Die Punkte über die Entwicklung des Eierstockes und der inneren Genitalorgane, die am meisten in Betracht kommen, sind die erste Anlage des Wolff'schen Ganges und das weitere Schicksal der Seitenplatten besonders in ihrem inneren Theile. Remak ²⁾ nahm an, dass der Wolff'sche Canal beim Hühnchen aus dem inneren Rande der Seitenplatten entstände; dass der Canal anfangs eine compacte Zellenmasse, die später hohl würde, darstellte: die Seitencanäle des Wolff'schen Ganges hätten nach ihm dieselbe Entstehungsweise.

Kölliker ³⁾ hat diese Ansicht beibehalten. Dursy ⁴⁾ hingegen leitete ihn von dem äusseren Theile der Urwirbelplatte ab: Bornhaupt ⁵⁾ sprach nur die Meinung aus, dass er aus dem mittleren Keimblatt entstehe.

1) Die Eierstöcke der Säugethiere etc. Leipzig 1863.

2) Entwicklung der Wirbelthiere. Berlin 1855.

3) Entwicklungsgeschichte. Leipzig 1861.

4) Zeitschrift für rationelle Medicin etc. 1865.

5) Entwicklung des Urogenitalsystems. Diss. Riga 1867.

Die von His¹⁾ ausgesprochene und später wieder von ihm selbst verworfene Ansicht, dass der erwähnte Canal, wie der Müller'sche Gang, seine Entstehung einer Einstülpung des Hornblattes verdanke, wurde von Hensen²⁾ adoptirt, welcher dieselbe übrigens nur aphoristisch berührt hat.

Waldeyer hat nur die Punkte bestimmt, an welche die erste Entstehung gebunden ist, und zwar die Mittelplatte (Remak). Er glaubt, dass der Canal durch die Schliessung eines hakenförmigen Fortsatzes sich bilde; er behauptete besonders, dass der Canal nie frei, sondern immer in directer Verbindung mit der Mittelplatte sei. Bei anderen Wirbelthieren, bei den Batrachiern und Fischen, haben die Beobachtungen von Goette und Rosenberg gezeigt, dass bei denselben der Canal durch eine directe Ausstülpung der Pleuroperitoneal-Spalte entstehe.

Wir sehen also eine bedeutende Verschiedenheit in der Bildung des Wolff'schen Canals bei den verschiedenen Thierclassen, eine Verschiedenheit, die mit der sonst so durchgreifenden Uebereinstimmung in allen Entwicklungsvorgängen innerhalb des Vertebratentypus wenig harmonirt. Desshalb schien mir eine Reihe neuer Beobachtungen nicht überflüssig zu sein.

Ich kann nach ausgedehnten Studien über diesen Gegenstand, besonders bei *Bufo cinereus* und *Salmo salar* (dessen Eier mir von der kaiserlichen Fischzucht-Anstalt zu Hünningen mit grösster Liberalität zu Gebote gestellt wurden), bestätigen, dass bei diesen Thieren die Ansicht der beiden zuletzt genannten Forscher, Goette und Rosenberg, ihre volle Richtigkeit hat. Da die Entwicklung des Keimes bei diesen Thieren eine sehr langsame ist, so fällt es nicht schwer, ein Stadium zu beobachten, in welchem eine von der späteren Peritonealspalte ausgehende Ausstülpung der oberen Seitenplatte sich allmählich abschnürt. Beim Huhn hingegen ist die rasche Entwicklung ein grosses Hinderniss für solche Studien; man ist oft genöthigt eine grosse Anzahl von Embryonen zu untersuchen ohne einen Schnitt, aus dem etwas ersichtlich wäre, zu erhalten.

Waldeyer hat angegeben, dass in dem Zeitraum zwischen der 40sten bis 50sten Stunde die Bildung des Canals beim Hühnchen

1) Dieses Archiv. Bd. 1.

2) Dieses Archiv. Bd. 3.

ihren Anfang nehme; ich habe bei der Beobachtung diese Angabe benutzt und gefunden, dass Embryonen der 48sten Stunde das günstigste Material zum Studium des in Rede stehenden Vorganges sind — vorausgesetzt eine Bruttemperatur von 37—38° C.

Das beste Erhärtungsmittel für diese Studien ist die Osmiumsäure (1%); der Hauptvortheil, den dieses Reagens bietet, ist, dass es die natürlichen Verhältnisse der verschiedenen Organanlagen unverändert lässt, ziemlich gut braun färbt und erhärtet. Die mit absolutem Alkohol entwässerten Embryonen lassen sich nach der bekannten Stricker'schen Methode (Wachs und Oel), gut einbetten und schneiden. Es ist zu empfehlen, alle Schnitte zu untersuchen und um schneller zum betreffenden Punkte, von wo aus die Entwicklung beginnt, zu gelangen, am Kopfende anzufangen. Seither hat man den Anfangspunkt des Wolff'schen Canals beim Hühnchen immer in jener zwischen den Urwirbeln und der Seitenplatte gelegenen Zellenmasse gesucht, von welcher es schwer zu bestimmen ist, welchem Theile des Embryo sie angehören. Ich habe bereits erwähnt, dass Waldeyer gezeigt hat, dass diese Zellenmasse nie frei, sondern immer von der Mittelplatte abhängig sei (Remak).

Wenn man die Bildung des Canals von oben nach unten beobachtet, lässt sich folgender Entwicklungsgang feststellen.

Nachdem sich in der Herzgegend der Herzschlauch vor dem Vorderdarm gebildet hat, sieht man wie die Pleuroperitoneal-Höhle an ihrer inneren Seite die Form eines Halbmondes hat (Fig. 1 p); ihre mittlere concave Seite umfasst den Gefässschlauch (Herz oder Aorta o). Von den beiden Enden ist das eine nach innen und unten (b), das andere nach oben und aussen (a) gewendet, das erstere begegnet wachsend dem entsprechenden Ende der anderen Seite und vereinigt sich auf eine gewisse Strecke mit demselben, eine einzige Höhlung bildend; der zweite Fortsatz hat ein abgerundetes Ende. Bei der Prüfung der tieferen, d. h. caudalwärts fallenden Schnitte sieht man, wie von der inneren Seite desselben ein keulenförmiger Fortsatz ausgeht (Fig. 1 w g), der sich in das umgebende Gewebe drängt und zunächst dorsalwärts gerichtet ist. Dieser Fortsatz zeigt im Innern eine feine Spalte und communicirt mit der serösen Höhle. Da der Stiel dieses Fortsatzes sehr dünn ist, so ist die Communication mit der Seitenspalte nur schwer zu sehen. Dieser Fortsatz, oder diese Ausstülpung der serösen Höhle schnürt sich allmählich von derselben ab, und bildet einen hohlen

Canal, der aus Reihen von Zellen besteht, welche das Aussehen eines Cylinderepithels haben. Bei einzelnen Präparaten sieht man, jedesmal der am meisten nach dem Innern des Canals liegenden Wand entsprechend, einen Einschnitt (Fig. 2 a) als Fortsetzung des bereits bestehenden Canals, der als Rest der früheren Communication zu betrachten ist.

Die oben beschriebene Ausstülpung ist nichts anderes, als die erste Anlage des Wolff'schen Canals; dass diess wirklich der Fall ist, beweist ihre Stellung, die sie bildenden Elemente, die Epoche während derer sie sich zuerst zeigt und schliesslich die Homologie, die ihre Bildung bei niederen Wirbelthieren aufweist. Da die Strecke, in welcher diese Ausstülpung vor sich geht, nur eine sehr kleine ist, so geschieht es häufig, dass sie sich nicht über die Dicke einiger weniger Schnitte hinaus erstreckt; im Allgemeinen kann man wohl sagen, dass sie den Raum von 2—3 gewöhnlichen Schnitten einnimmt. Etwas tiefer geht der Wolff'sche Canal in jene bereits erwähnte und von den genannten Forschern beschriebene Zellenmasse über, so dass man, so lange die mitgetheilten Thatsachen unbekannt waren, umsonst eine Beziehung zwischen jener Zellenmasse und dem Wolff'schen Canal gesucht hätte. Der Bildungsvorgang ist derselbe wie beim Müller'schen Canal (Waldeyer); mit Kappf's Beobachtungen stimmen die meinigen nicht überein. Von Wichtigkeit ist, dass die Region der Seitenplatten-Spalte, aus welcher der Wolff'sche sowie der Müller'sche Gang ihren Ursprung nehmen, dieselbe ist, in welcher von Anfang an das Keimepithel liegt.

Meine Beobachtungen über das Keimepithel stimmen vollkommen mit jenen Waldeyer's überein: hingegen fand ich die Angaben Kappf's nicht bestätigt. Ich habe am dritten Bruttage das Keimepithel immer scharf gesondert von seiner Unterlage und die ganze Pleuroperitoneal-Höhle bekleidend gesehen. In der Nähe des Mesenterium bildet das Epithel Anhäufungen von Zellen: an dieser Stelle habe ich bei Embryonen vom Anfange des dritten Tages Zellen gesehen, die vollkommen einem Primordial-Ei gleichen (Fig. 3 e e). Da Kappf dieselben nicht gesehen, so muss ich annehmen, dass er seine Präparate einer falschen Behandlung unterworfen hat (da er bemerkt, dass seine Objecte in Chromsäure Noth gelitten hätten), denn dieses Reagens wird von allen Forschern empfohlen. Beim Verfolgen der weiteren Entwicklungsstadien bemerkt man nun, dass das Keimepithel nur auf der Sexualdrüse, und ausserdem

auf einer kleinen Strecke des Wolff'schen Canals (Fig. 3 a) zurückbleibt. An den übrigen Stellen werden die Epithelial-Zellen nach und nach immer kleiner bis sie ganz glatt und spindelförmig in ihrem Durchschnitt erscheinen.

Am 15. und am 18. Tage kann man beim Hühnchen wahrnehmen, wie das Keimepithel an der Eibildung theilnimmt. An den mit Carmin, oder besser mit Hämatoxylin behandelten Durchschnitten bemerkt man schöne Einstülpungen mit genau sichtbaren Primordial-Eiern darin.

Eine zur Zeit noch schwer zu deutende Thatsache ist der vorhin erwähnte Umstand, dass anfangs die ganze Seitenplattenspalte mit einem cylindrischen Epithel ausgekleidet erscheint, während das letztere später nur an den erwähnten Localitäten sich erhält, und in der ganzen übrigen Ausdehnung der späteren Pleuroperitoneal-Höhle den bekannten platten Endothelzellen Platz macht. Offenbar liegen hier zwei Möglichkeiten der Deutung vor: entweder ist das Keimepithel gänzlich identisch mit dem späteren Peritonealendothel, und nur eine besonders ausgebildete Form desselben, oder aber, es verkümmert das Keimepithel, wie Waldeyer vermuthet hat, im grössten Theile der Seitenplattenspalte, um dem darunter sich entwickelnden bindegewebigen Endothel Platz zu machen. Zur Zeit ist es unmöglich, wie ich Kappf gegenüber hervorheben möchte, eine Entscheidung zu treffen. Jedenfalls liegt hier aber eine Frage von höchster principieller Wichtigkeit vor, deren fortgesetztes Studium sehr wünschenswerth erscheinen muss.

Strassburg, 20. Juli 1873.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel XIII.

Fig. 1. Hühnerembryo von 48 Stunden. Osmiumsäure-Präparat. (Vérick I, 6).

n Centralnervensystem,
c Chorda,
w Urwirbel,
p Pleuroperitonealhöhle,
h Hornblatt,
d Darmdrüsenblatt,
a Oberer Fortsatz der Pleuroperitonealhöhle,
b Unterer „ „ „
wg Wolff'scher Gang,
o Aorta.

Fig. 2. Embryo von 54 Stunden, dieselbe Vergr.

w g }
n } wie oben,
c }
o }

a Rest der Communication des Ganges mit der Pleuroperit.-Höhle.

Fig. 3. Hühnerembryo vom 4. Tag. Chromsäure-Präparat. Hartnack I, 7.

w g Wolff'scher Gang,
m Anlage der Glomeruli,
s Sexualdrüse,
e Primordialeier,
a Stelle wo das Keimepithel verdickt erscheint.