

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere

Schenk, Samuel L.

Wien, 1874

Zehntes Capitel

Schilddrüse beim Huhne folgendermassen: „Das früheste Stadium boten Hühnchen von der Mitte des dritten Tages. Sie besaßen drei Schlundplatten, der vorderste Kiemenbogen war verdickt, die Verbindung zwischen Kiemenarterienstamm und erstem Kiemenbogen gelöst. Die zweite, dritte und vierte Kiemenarterie waren vorhanden. An der Stelle, wo die beiden vordersten Kiemenarterien aus dem Stamme entsprangen, um in die Schlundwand einzutreten, fand sich eine birnförmige, gegen die Arterienbifurcation gerichtete Ausbuchtung des Schlundepithels in der Mitte der vorderen Schlundwand. Sie war inwendig hohl und stand durch eine verengte Oeffnung mit der Höhle des Schlundes in Communication. Von der Adventitia der vordersten Kiemenarterien erhielt sie einen sehr dünnen, aus spindelförmigen Zellen bestehenden Ueberzug. In späteren Stadien war die Schilddrüse eine rundliche Blase, die von Cylinderepithel ausgekleidet war, und stand mit dem Schlundepithel durch einen feinen Gang, der von Cylinderepithel ausgekleidet ist, in Verbindung.

Zehntes Kapitel.

Mesenterium. Pancreasanlage. Bildung des *Ductus pancreaticus*. Lage des Pancreas in späteren Stadien beim Hühnerembryo. Bildung des zweiten Pancreas-Ganges. Anlage der Milz. Bildung der einzelnen anatomischen Bestandtheile derselben. Entwicklung der Lymphdrüsen. Veränderungen des Darmtractus vom Magen bis zum Afterdarme. Ausbildung der Magen- und Darmwand und deren Drüsen. Das Peritoneum und die Netze.

Mesenterium, Pancreas, Milz und Lymphdrüsen.

Nachdem die Lunge und Leber angelegt und beide als isolirte Organe zu erkennen sind, ferner die Leber schon tiefer gegen das Schwanzende gerückt ist, beobachtet man an den Embryonen sämtlicher Thierklassen, dass das Darmdrüsenblatt der *Chorda dorsalis* nicht mehr anliegt, sondern durch die dazwischen liegende Urwirbelmasse, die um der *Chorda dorsalis* liegt, mehr nach abwärts gedrängt ist. Dadurch ist eine Zellenmasse angelegt, die dem mittleren Keimblatte angehört, welche gegen die Pleuroperitonealhöhle durch die Darmfaserplatte und gegen die Darmhöhle durch das Darmdrüsenblatt begrenzt ist. Diese Zellenmasse mit der sie bedeckenden Darmfaserplatte stellt uns das Mesenterium oder jene Bindmasse dar, durch welche das Darm-

rohr mit dem übrigen Embryonalleibe in Verbindung steht. Anfangs ist diess beschriebene Stück kurz, später wird es länger und zeigt auf dem Durchschnitte grössere oder kleinere Querschnitte von Gefässen, die als Aeste der absteigenden Aorta in demselben verlaufen. Das Mesenterium präsentirt sich in verschiedener Dicke und Länge, je nach der Höhe, in der es sich im Embryonalleibe befindet. Am breitesten findet man dasselbe in jener Höhe, in welcher die Anlage des Pancreas und der Milz zu suchen ist. Diess entspricht jenem Theile des Mesenteriums, welcher in der Höhe des Magens und des Duodenums liegt.

Innerhalb dieses Theiles des Mesenteriums kommt es zu Veränderungen einzelner Elemente, die seine Hauptmasse ausmachen und zur Entwicklung des Pancreas, der Milz und der Lymphdrüsen führen.

Die ältere Ansicht über die Anlage des Pancreas ist folgende: Das Pancreas sei anfangs eine Ausstülpung, später sollen dem Endstücke eine Reihe von Acini aufliegen, die mit dem Ausführungsgange zusammen das Bild einer Dolde bieten (v. Baer, Bischoff). Ueber den Ort, an welchem man die erste Anlage des Pancreas zu suchen hat, liegen uns wenig übereinstimmende Angaben vor. Bischoff meint, das Pancreas entwickle sich auf der linken Seite des Darmes, v. Baer will auch an der rechten Seite eine ähnliche Wucherung gesehen haben, die bald verschwindet. Rathke findet bei der Natter die Pancreasanlage in der hinteren Darmwand. Reichert lässt Pancreas und Leber aus einer beiden gemeinschaftlichen Zellenmasse hervorgehen. Später sondern sich beide derart, dass die Leber nach rechts zu liegen kommt, die Pancreasanlage ist dann links zu sehen. Es scheint ferner Reichert, als ob die Pancreasanlage nur mehr ein gesonderter Lappen der embryonalen Leber sei. Remak, dessen Lehre jetzt allgemein angenommen ist, behauptet, dass das Pancreas vom Anfange an eine hohle Ausstülpung ist, welche von den Gebilden des Darmdrüsenblattes ausgekleidet ist. Sie sind es, welche die Grundlage für das Drüsengewebe liefern, indem sie sich vermehren und zu Enchymzellen des Pancreas werden. Die zu Gängen angeordneten Zellen des Darmdrüsenblattes sollen solide Sprossen treiben, die hohl werden. Kölliker, der Remak's Arbeiten bestätigt, findet beim Menschen dieselbe Entwicklungsweise des Pancreas wie beim Huhne. His reiht in seinem Werke das Pancreas den Abschnürungsdrüsen an. Nach ihm geschieht

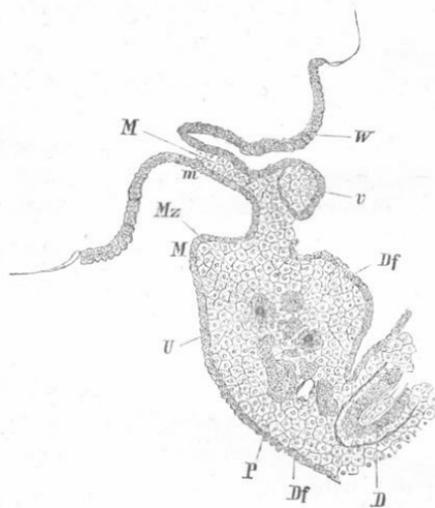
die Anlage des Pancreas nicht aus der Drüsenrinne des Darmdrüsenblattes, sondern aus dem Stammtheile des letzteren.

Es dürfte nicht leicht sein, genau die Bebrütungsstunde anzugeben, in welcher man die Anlage des Pancreas beim Huhne zu suchen hat, da man aus Versuchen weiss, dass Embryonen von gleichem Alter verschiedene Entwicklungsstufen bei verschiedenen Thieren bieten können. Remak giebt die 65. Brüttestunde bei Hühnerembryonen als jene an, in welcher man die Pancreasanlage zu finden hat. Er sagt ferner, die Anlage des Pancreas zeige sich später als die der Leber und früher als die der Lungen. Hiernach hat Remak das bereits vollkommen angelegte Pancreas beobachtet und nicht dessen erste Anlage. Die Pancreasanlage ist vielmehr nach dem ersten Auftreten der paarigen Lunge und der unpaarigen Leberanlage zu sehen.

Verfolgt man den Abschluss des Darmkanals, so findet man, dass die vordere Wand beim Säugethier- und Hühnerembryo, wie wir bereits wissen, dem Nabel und somit dem Schwanzende des Embryo näher rückt. Noch kann man durch den ziemlich weiten *Ductus omphalo-mesaraicus* die hintere Wand des Darmrohres sehen und findet äusserlich in der Höhe der Leber keine wahrnehmbare Veränderung, die auf die Anlage des Pancreas schliessen liesse.

Durchsicht man aber die Reihenfolge der Querschnitte, so begegnet man Veränderungen in den Elementar-Organismen der Darmplatte, welche im Mesenterium liegen, die die erste bekannte Anlage des Pancreas darstellen (Fig. 62 P). In welche Zellenlage im Sinne der Remak'schen Keimblätterlehre haben wir die Gebilde einzureihen, welche in ihrem veränderten Zustande die Pancreasanlage ausmachen? Bekanntlich nahm Remak an, dass die Enchymzellen des Pancreas dem Darm-

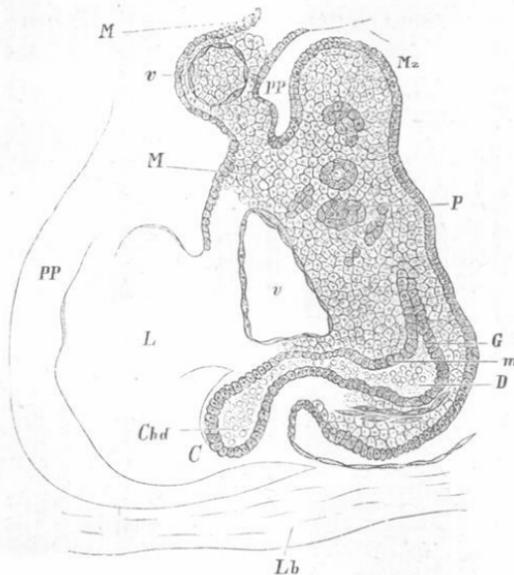
Fig. 62.



Anlage vom Pancreas der Milz. Das Mesenterium. M Mesenterium. W Waldeyer'sches Keimepithel. D Gefässdurchschnitt im Mesenterium. Df Darmfaserplatte. D Darmkanal. P Pankreasanlage. U Urtirbelmasse im Mesenterium.

drüsenblatte entstammen. An diese lege sich die Faserschichte, Remak's Darmfaserplatte, an. Nun wissen wir, nach den weiter oben angeführten Auseinandersetzungen, dass das Darmdrüsenblatt und die Darmfaserplatte nur durch eine relativ kurze Zeit des Entwicklungslebens einander anliegen und dass sich später zwischen ihnen eine von den Urwirbeln vorgeschobene Zellenmasse befindet. Diese Zellenmasse ist es, welche die Elemente beherbergt, durch deren Metamorphose es zur Bildung der Pancreasenchymzellen kommt. Die Pancreasenchymzellen sind demzufolge die im Mesogastrium präformirten Gebilde des mittleren Keimblattes (Fig. 63 *P*). Die Elementarorganismen, welche zu Enchymzellen werden, zeigen sich bald, was die Grösse des Protoplasmas betrifft, den umgebenden bedeutend überlegen, dieselben sind feinkörnig mit einem rundlichen

Fig. 63.



Durchschnitt durch einen Hühnerembryo vom fünften Tage in der Höhe des Pancreas und der Leber. Es wurde nur jener Theil des vollständigen Querschnittes gezeichnet, der auf das Pancreas und Mesenterium Bezug hat. *M* Mesenterium. *PP* Pleuroperitonealhöhle. *L* Leber. *chd* Ductus choledochus. *C* Gallenblase sammt dem auskleidenden Cylinderepithel. *Lb* Ein Stück der Leibeswand. *D* Darm sammt seinem Epithel *m*. *G* Ductus pancreaticus. *P* Pancreasenchymzellen im verdickten Theil des Mesenterium. *Mz* Milzanlage. *v* Gefässdurchschnitte.

einige Fortsätze. Sie sind die Grundlage für jene Gewebe im Pancreas, welche um die Enchymzellen gelagert sind (Fig. 64, 3).

Die Pancreasenchymzellen sind anfangs zu einzelnen Gruppen angeordnet (Fig. 64 1), die unregelmässig zerstreut im Mesogastrium liegen (Fig. 62 *P*). Später ordnen sich die Zellengruppen zu Schläuchen an. Man findet Zellengruppen und Zellenschläuche neben einander im Pancreas der Embryonen, ja sogar im Pancreas des

Die Elementarorganismen, welche zu Enchymzellen werden, zeigen sich bald, was die Grösse des Protoplasmas betrifft, den umgebenden bedeutend überlegen, dieselben sind feinkörnig mit einem rundlichen Kerne und Kernkörperchen. Diese Zellen sind durchsichtiger als die sie umgebenden. Die letzteren werden länglich mit länglichem Kerne und bekommen

neugeborenen Hühnchens sieht man neben den schlauchförmig angeordneten Zellen noch die Zellengruppen vorhanden. An Präparaten des Herrn Dr. Latschenberger vom Pancreas junger Kainichen sah ich noch ziemlich häufig neben den Zellschläuchen zerstreut die Zellengruppen liegen.

Die vergleichende Anatomie bietet uns eine Reihe von Erscheinungen, die den angeführten Bildern beim Embryo in mancher Beziehung gleichen. So findet man (Leydig, Gegenbaur, Leukart,) das Pancreas verschiedener Wirbelthiere (mancher Plagiostomen, Chimaera, Ringelnatter, Eidechse) der Milz unmittelbar angewachsen. An Pelobates fällt es auf, dass das Pancreas mit der hinteren Magenwand fest verwachsen ist, wo es der Muscularis anliegt. Beim Landsalamander hängt ein Theil der Drüse der Darmwand innig an.

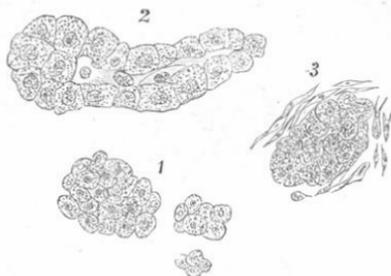
Der Ausführungsgang des Pancreas bildet sich nach den Erfahrungen am Huhne unabhängig von den Euzymzellen des Pancreas.

Nach Baer ist am embryonalen Pancreas rechterseits ein Rudiment zu beobachten, welches bald schwinden soll. Von diesem Stücke wurde angenommen, dass es sich möglicherweise zum *Ductus pancreaticus minor* umgestalte.

Da wir das Pancreas gewöhnlich an der oberen Wand des Darmes finden, so ist es sehr bedenklich, diese Annahme als richtig anzusehen. Ueber die Entstehung des zweiten Pancreas-Ganges meint Remak, dass derselbe als Ausläufer des Pancreas mit dem Darne secundär in Verbindung trete. Ganz unaufgeklärt blieb es bis in letzterer Zeit, wie es kommt, dass der *Ductus pancreaticus* und *choledochus* neben einander in den Darm münden, was beim Huhne durch die Vereinigung beider Gänge an einer kleinen hügel förmigen Erhabenheit an der Innenwand des Darmes geschieht.

An jener Stelle, wo dem Darmtractus im Embryo die Pancreasanlage anliegt, findet man, dass der Darmtractus länger wird. Er bildet in dieser Höhe eine Darmschlinge, welche sich anfangs derart krümmt, dass ihre Convexität der vorderen Bauchwand

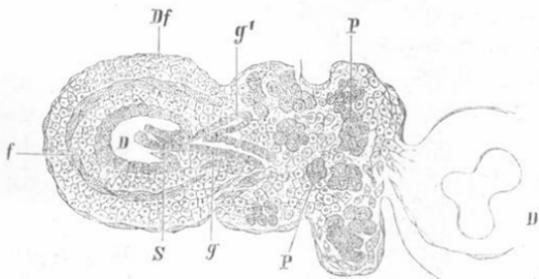
Fig. 64.



1. Pancreasenzymzellen zu einzelnen Gruppen angeordnet. 2. Dieselben als Schläuche. 3. Pancreasenzymzellen von zu embryonalem Bindegewebe metamorphosirten Elementen umgeben.

zugewendet ist. Bald darauf kehrt diese Schlinge ihre Convexität nach links. Zwischen beiden Aesten der Schlinge befindet sich das Mesenterium mit dem darin liegenden Pancreas. Zur Zeit, wo die erste Krümmung zur Bildung der Schlinge wahrzunehmen ist, sieht man vom Darmlumen einen Gang, der bis an die Pancreasanlage reicht. Dieser Gang liegt nahezu in der Höhe des *Ductus choledochus*. Von diesem wissen wir, dass er sich während der Entwicklung in verschiedener Höhe befindet. Das eine Mal ist er als abgeschnürtes Röhrenstück in der Höhe des Herzens, später rückt er allmählig dem Schwanzende näher, wiewohl seine Einmündungsstelle dieselbe bleibt. Der Pancreasgang ist beim Huhne in seiner ersten Anlage eine seitliche Fortsetzung des Darmes, knapp in der Höhe der Einmündungsstelle des *Ductus choledochus*. In diese Fortsetzung erstrecken sich die Elemente des Darmdrüsenblattes. Diese reichen bis an die präformirten Gebilde in der Darmplatte, welche die Enchymzellen des Pancreas ausmachen. Dasselbst übergehen sie in die Pancreaselemente, ohne dass eine deutliche Grenze zwischen beiden wahrgenommen wird.

Fig. 65.



Querschnitt des Pancreas, welches in der Darmschlinge liegt (Hühnerembryo). *Df* Darmfaserplatte. *gg*, Erster und zweiter Pancreasgang. *P* Pancreasenchymzellen. *DD'* Darmlumina. *S* Einmündungsstelle des Pancreasganges in das Darmlumen. *f* Ringfaser-schichte des Darmes.

Später verengert sich der Gang und macht mehrere Biegungen, so dass man ihn auf einem Querschnitte nur theilweise trifft.

Einen Querschnitt aus diesem Stadium zeigt Fig. 63. Man bemerkt in demselben das Darmlumen (*D*) den *Ductus pancreaticus* (*G*) und den *Ductus choledochus* (*chd*) sammt einem erweiterten Endstücke (*C*), welches in der Leber steckt und die Anlage der Gallenblase darstellt. — Die benachbarten Querschnitte vom Geschilderten belehren uns näher von den Biegungen des Pancreasganges.

Der zweite Ausführungsgang ist erst mit der Loupe am Hühnerembryo des 15—17. Bebrütungstages zu beobachten. Will man ihn aber an Embryonen jüngerer Stadien zu Gesichte bekommen, so muss man die Darmschlinge, in der das Pancreas liegt, in eine

Reihe von Querschnitten zerlegen. Einen Querschnitt vom Pancreas des Hühnerembryo stellt Fig. 65 dar, aus welchem auch die Bildungsweise des zweiten Ganges zu entnehmen ist. Man sieht zunächst (Fig. 65) die beiden Darmlumina ($D D'$) durchschnitten, die von Cylinderepithelien ausgekleidet sind. Um diese herum sind die metamorphosirten Elemente des mittleren Keimblattes, welche direct in das querangeschnittene Pancreas (P) übergehen. Der ganze Querschnitt ist von einem Epithelüberzuge (Df) umgeben, der aus den zum Epithel des Peritoneaeums veränderten Gebilden der Darmfaserplatte besteht. In das Lumen des Darmdurchschnittes D sehen wir eine Hervorragung sich erstrecken. In dieser Hervorragung ist ein kurzer Gang in seiner Längsachse durchschnitten. Er stellt den Vereinigungsort dar von den beiden Pancreasgängen (g und g') und dem in diesem Entwicklungsstadium senkrecht zu den Pancreasgängen verlaufenden *Ductus choledochus*.

In dem gemeinschaftlichen kurzen Gange sieht man ein kubisches Epithel, das sich über der ganzen Hervorragung im Darne ausbreitet und sich dann in das Cylinderepithelium des Darmes fortsetzt.

Das kubische Epithel setzt sich ferner in die beiden Gänge (g und g') fort, welche die erste dichotomische Theilung des ursprünglich unpaaren Pancreasganges darstellen. Man kann behaupten, dass diese Theilung und die dichotomische Trennung durch das Wachstum der Gebilde des mittleren Keimblattes, die nicht zu Enchymzellen des Pancreas wurden, bedingt sei. An unserer Abbildung (Fig. 65) bemerkt man, dass zwischen beiden Pancreasgängen (g und g') eine keilförmige Masse sich befindet, durch die möglicherweise der unpaarige Pancreasgang zu einem paarigen umgestaltet wurde.

In gleicher Weise geht die Bildung der kleineren Gänge vor sich, an welchen die Zellenhaufen des Pancreasenchyms liegen, die uns das von den früheren Autoren beschriebene Bild einer Dolde darstellen. Auch hier sieht man immer zwischen die kleinen dichotomischen Verzweigungen der grösseren Pancreasgänge die zu Bindegewebe metamorphosirten Elemente des Pancreas keilförmig vorgeschoben.

Im weiteren Verlaufe der Entwicklung werden die beiden Pancreasgänge aus der Ebene, in welcher sie sich befinden, allmählig verschoben; sie neigen sich in ihrem Verlaufe mehr zu einer senkrecht zu unserer Schnittfläche gestellten Ebene, in der sie auch im extra-embryonalen Leben verbleiben. — Die Einmündungsstelle im Darne bleibt ihnen gemeinsam.

Nun fragt es sich, wie die Entwicklung des Pancreasganges zu erklären wäre bei jenen Thieren, welche zwei Ausführungsgänge des Pancreas besitzen, deren jeder besonders in den Darmkanal einmündet, wie diess beispielsweise beim Hunde der Fall ist. Die vorliegenden Ergebnisse beim Hühnerembryo bieten uns Anhaltspunkte zu weiteren Untersuchungen an anderen Thieren.

Wir wissen, dass der ursprünglich unpaarige Gang durch das Entgegenwachsen einer keilförmigen Masse der Elemente des mittleren Keimblattes in zwei Schenkel gespalten wird. Nun bleibt die Form des Keiles beim Huhne während des extra-embryonalen Lebens fortbestehen. Die Elemente desselben metamorphosiren sich theils zum Bindegewebe des Mesenteriums, theils zu den Geweben der Wandungen der Pancreasgänge selbst. Der an die Darmwand stossende Theil des Keiles hilft zum Theile die Darmwand bilden, etwa jenen Raum, der zwischen den beiden einmündenden Pancreasausführungsgängen liegt. Nun könnte möglicherweise bei jenen Thieren, bei welchen die Ausführungsgänge gesondert in den Darm einmünden, die keilförmige Masse tiefer dem angelegten, unpaaren Ausführungsgange entgegenwachsen, bis eine vollständige Trennung desselben in zwei Gänge stattfände. Es würde hierbei das spitze Ende der keilförmigen Masse bei einer allmähigen Abflachung seiner Spitze mit einem grösseren Theile der Darmwand in Berührung kommen, dabei eine grössere Strecke der Darmwand bilden helfen, etwa ein Stück, welches der Entfernung der beiden Gänge entspricht.

Die Ausführungsgänge der Leber und des Pancreas entstehen anscheinend in verschiedener Höhe des Darmrohres, was nur mit Rücksicht auf die Entwicklungszeit des Embryo gilt. So findet man in einer frühen Zeit, wo das Herz als schlauchförmiges Organ angelegt ist, den *Ductus choledochus* in der Höhe des Herzens, während vom Pancreas noch Nichts zu sehen ist. Erst wenn die untere Darmwand tiefer rückt, was mit dem Abschliessen des *Ductus omphalo-mesaraicus* geschieht, wird auch mit ihr die Einmündungsstelle des *Ductus choledochus* mehr gegen die untere Körperhälfte rücken. Ist dieser in seine bleibende Lage gekommen, dann erst entsteht der *Ductus pancreaticus* entweder in der Höhe des *Ductus choledochus* oder nahe an demselben. Zuweilen beträgt die Höhendifferenz zwischen beiden Gängen eine Grösse, die dem Höhendurchmesser zweier oder dreier mikro-

scopischer Schnitte, die so dünn sind, dass sie mit unseren stärksten Vergrößerungen im durchfallenden Lichte beobachtet werden können, entspricht.

Milz.

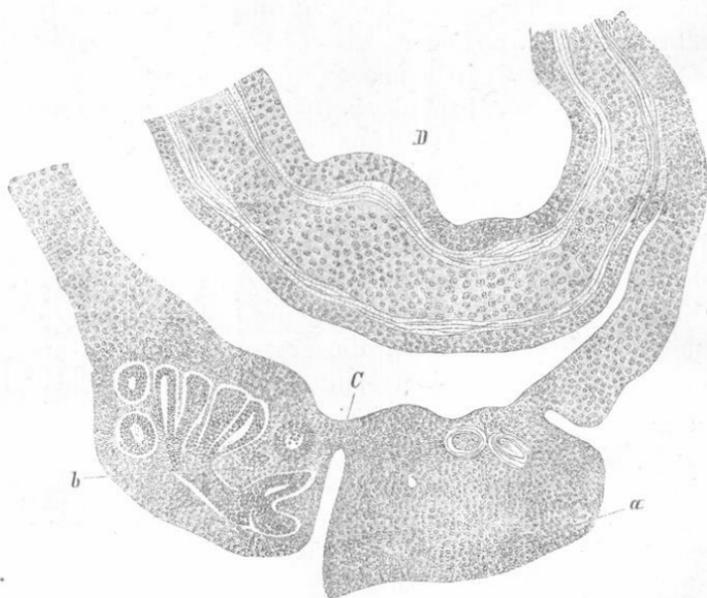
So wie uns längere Zeit die Function und der Bau dieses Organes unbekannt war, erging es uns auch mit der Kenntniss über die Entwicklung der Milz. Später wurde sichergestellt, dass die Anlage der Milz im Mesogastrium in Verbindung mit dem Pancreas, dessen Drüsenelemente bereits zu erkennen sind, zu finden ist. Arnold lehrte diess vom Menschen und diese Angabe fand ihre Bestätigung bei einer grösseren Reihe von Thierklassen. Nach den gegenwärtigen Kenntnissen über die Anlage der Milz und der übrigen Organe, die in verschiedener Höhe um den embryonalen Darm liegen, wissen wir, dass sämmtlichen zum grösseren Theile die Urvirbelmasse, welche im Mesogastrium oder Mesenterium liegt, als gemeinschaftliche Anlage dient. Demzufolge sind die Milz und das Pancreas nicht nur neben einander gelagert, sondern sie nehmen auch aus einer Zellenmasse ihr Bildungsmaterial.

Die Anlage der Milz ist zu einer Zeit zu sehen, in der man die Leber als unilobulär und im Pancreas Zellgruppen von Enchymzellen sieht. Die Milz liegt im Embryo des Huhnes und der Säugethiere zum Theile vorne, die grössere Masse ist aber links gelegen (Fig. 63). Auf Querschnitten in der Höhe der Leber findet man dieselbe auf der Seite der Leber, mit einem Gefässquerschnitte versehen (Fig. 63 *Mz*). Es ist die Milz gleichsam eine Zellenmasse am obersten Theile des Mesenteriums, welche in dem axialen Theile unter der Chorda und Aorta liegt, die aber in späteren Entwicklungsstadien als abgeschnürtes Organ nach links gedrängt wird, ein Vorgang, der in den Wachstumsverhältnissen der einzelnen Organe des Embryo seine Erklärung findet. Die ersten Gefässlumina, welchen man in der Milz begegnet, stammen direct aus der absteigenden Aorta, die in diesem Stadium bereits aus der Vereinigung der beiden Aorten hervorgegangen ist.

Soweit die früheste Anlage der Milz, wie man sie an jungen Säugethier- und Hühnerembryonen nur auf Querschnitten findet. Erst in späteren Entwicklungsstadien, wo man dieselbe an den Embryonen der verschiedenen Wirbelthiere finden kann, tritt innerhalb der Milz eine Differenzirung der Zellen auf, welche sie

zusammensetzen. Mit dieser Differenzirung zugleich geht eine Trennung des Pancreas und der Milz einher, welche anfangs durch eine breite Verbindungsbrücke vereinigt sind, die allmählig dünner wird, jedoch nicht vollständig schwindet, sondern längere Zeit als eine gleichmässige Zellenmasse vorhanden ist, bis sie später zur Bildung des Peritonaeums verwendet wird. Bald darauf sieht man Veränderungen der Elemente der Milz, die zur Bildung eines bindegewebigen Gerüsts führen. Zwischen diesem Gerüste liegen die Elemente der Milzpulpa. Bei Rindsembryonen von 10 Centimeter Länge fand Peremeschko die einzelnen Bestandtheile der Milz nahezu vollständig ausgebildet (Fig. 66). An späteren Stadien der

Fig. 66.



Durchschnitt durch den Embryo eines Schweines von 2 Centim. Körperlänge (nach Peremeschko)
 a Milz, b Pancreas, c Verbindungsbrücke. D Darmwand mit den in ihr angelegten Schichten.

Säugethierembryonen sah Peremeschko stellenweise kleinere umschriebene Partien an Querschnitten der Milz, wo das bindegewebige Gerüste grössere Maschenräume bildete, das von viel zarteren Fäden durchzogen ist. In diese Maschenräume häufen sich zahlreiche kleine Kerne an, die mit dem Gerüste zusammen ein Malpighi'sches Körperchen darstellen. Wir kommen bei der

Entwicklung der Lymphdrüsen auf ähnliche Vorgänge zu sprechen, wie sie von Sertoli mitgetheilt wurden. Die Maschen der Pulpa sind bei ganz jungen Embryonen mit Blutkörperchen gefüllt, so dass man die intermediären Gefässräume der ausgebildeten Milz als in der Entwicklung dieses Organes vorgebildet ansehen kann.

Entwicklung der Lymphdrüsen.

Die früheren ungenauen Kenntnisse über den Bau und die Function der Lymphdrüsen veranlassten, dass man die Anlage dieser Drüsen als einen Plexus von Lymphgefässen betrachtete. Engel glaubte, dass die Lymphdrüsen nur aus den Sprossen der sich windenden Lymphgefässe gebildet werden. Mit der genaueren Kenntniss des Baues der Lymphdrüsen kam man auch auf das Studium der Entwicklung dieser Gebilde. Sertoli machte uns Mittheilungen von Untersuchungen über die Entwicklung der Lymphdrüsen im Mesenterium bei Säugethierembryonen. Am ausgebildeten Mesenterium sieht man die Lymphdrüsen beim Rinde in einer mehr weniger parallelen Richtung mit der Darmschlinge gelagert. Durchschnitte durch die Lymphdrüsen bei Embryonen (Rindsembryonen 3 Zoll Länge) zeigen nichts als Längsräume, welche sich einerseits gegen den Darm, andererseits gegen die Wurzel des Gekröses erstrecken. Diese Räume findet man von einer an Kernen reichen Masse umgeben, die in einer gallertigen, aus embryonalem Bindegewebe bestehenden Masse liegen. Diese Räume communiciren unter einander, was man auf dünnen Schnitten nicht immer zu Gesichte bekommt. Die Räume sind die angelegten Lymphräume oder Lymphgefässe. Die kernhaltigen Elemente um dieselben bilden das Epithelium dieser primitiven Lymphbahnen. Fragen wir uns nun, aus welcher Schichte der Keimanlage diese Kerne entstehen und in welcher Schichte die Lücken zu suchen sind, so ist die Antwort jedesmal, dass das mittlere Keimblatt Remaks das Substrat für den Aufbau dieser Gebilde gibt. Wie wir bereits erwähnten, constituiren die Gebilde des mittleren Keimblattes, die im Mesenterium liegen und das Gewebe desselben liefern, die Urwirbelmasse, die an diese Stelle durch Vermehrung der Elemente allmählig vorgeschoben wurde. In späteren Entwicklungsperioden sieht man eine Vermehrung der Elemente in der nächsten Umgebung der beschriebenen Räume. Die Letzteren werden mehr unregelmässig gewunden und complicirter in ihrem Verlaufe. In

Folge der Zunahme der Elemente in der Lymphdrüse wird das Gewebe, welches die Drüse durchzieht, unregelmässig, so dass man Substanzstücke zwischen den Lymphbahnen bekommt, die die Trabekeln darstellen.

Jener Theil der Drüse, wo die Räume sind, entspricht dem Hylus, der andere bildet die Grundlage für die Corticalsubstanz. Bald bildet sich an der Peripherie der Drüse eine dünne Schichte, faserig in tangentialer Richtung zur Drüse. Sie bildet die Hülle der Drüse. Nun tritt eine Menge von Kernen auf, die als Lymphkerne die ganze Drüse bis zu den Lymphräumen ausfüllen, wobei auch eine auffällige Grössenzunahme der Drüse zu beobachten ist. Soweit über die Anfänge der Lymphdrüsenbildung. Man kann im weiteren Verlaufe noch das Auftreten der Lymphsinus, der *Vasa in* und *effluentia* etc. beobachten, bis man die vollendete Drüse noch während der intramentralen Periode vor sich hat. Die ferneren Veränderungen, die man beobachten kann, beziehen sich im Wesentlichen nur auf das Wachsthum der Drüse.

Der Mitteldarm.

Wir lernten bisher den Darm als ein einfaches Rohr kennen, um das die beschriebenen Organe wie Lunge, Leber, Milz etc. gelagert sind. Während aber diese Organe im Embryo der verschiedensten Wirbelthiere ausgebildet werden, verändert das Darmrohr stellenweise sein Lumen, ferner seine Lage und es tritt hiebei eine Differenzirung in der Darmwand ein, wobei die einzelnen Schichten des Magens und des Darmes sichtbar werden.

Das Darmrohr, in Communication mit der Mundhöhle, ist bekanntlich dadurch zu Stande gekommen, dass der Schwanzdarm und Kopfdarm einander näher rückten (eine Ausnahme hievon bilden die schwanzlosen Batrachier) und an der Stelle des Nabels zum Theile in der Bauchwand eingelagert sind, dort wo derselbe mit der Dotterblase zusammenhängt. Wir können an diesem einfachen Rohre für den Verdauungstract drei Abschnitte bezeichnen. Die drei Abschnitte sind der Munddarm, Mitteldarm und Afterdarm. Unter Mitteldarm versteht man die beiden Schenkel des Darmrohres, die nach vorne und hinten vom Nabel ziehen. Sie sind von dem in der Anlage vorhandenen Vorderdarm und Schwanzdarm gebildet, indem durch das Aneinanderrücken dieser beiden Abschnitte das einfache Darmrohr gebildet wurde, wobei der

mittlere Theil des Darmes, der noch rinnenförmig gegen die Dotterblase gewendet lag, mit einbezogen wurde. Das vorderste Stück gegen das Kopfende wird als Munddarm bezeichnet, während das hinterste Ende sammt dem Analtheil als Afterdarm beschrieben wird.

Den Munddarm lernten wir bereits kennen. Aus ihm lässt man die Gänge und Höhlen der Gebilde bis zum Magen sich entwickeln. Er umfasst nach unseren bisherigen Lehren die Mundrachenhöhle und einen Theil des Vorderdarmes bis zum Magen. Den Magen und einen Theil des Duodenum lassen wir aus dem Abschnitte des Darmes hervorgehen, der als Vorderdarm beschrieben wurde.

An jener Stelle des Darmrohres, wo wir später den Magen ausgebildet finden, beobachtet man bei sämmtlichen Wirbelthieren eine Erweiterung, die anfangs in der Längsachse des Embryo liegt und später bei einigen Thieren und beim Menschen mehr oder weniger quer gestellt wird, wobei die linke Fläche des Magens nach vorne und die rechte Seite mehr nach hinten gedreht wird. Hiebei beginnt an seinem hinteren Abschnitte die erste Andeutung der Hervortreibung eines Blindsackes. Der vordere Rand des ursprünglich in der Längsachse des Embryo gelegenen Magens wird zur kleinen Curvatur beim Menschen und jenen Thieren, deren Magen dem des Menschen ähnlich gebaut ist. Der auf den Magen folgende Theil des Darmrohres hebt sich nur wenig von dem Seitenplattentheil des Embryo ab, weswegen er auch mehr der Bauchwand anliegend gefunden wird als der Magen, dessen peritoneale Verbindung eine längere ist. Das Stück nächst dem Magen bildet mehr weniger eine Krümmung, deren Convexität nach rechts gerichtet ist.

Der folgende Abschnitt, den Viele als den eigentlichen Mitteldarm bezeichnen, bildet eine Schlinge, die den Dünndarm und den Dickdarm des ausgebildeten Wirbelthieres liefert. Diese Schlinge geht als Fortsetzung des unteren Querastes des Duodenum aus, zunächst nach links und unten, biegt hierauf nach aufwärts um, wodurch die eigentliche Schlinge gebildet wird, deren Convexität nach rechts gerichtet ist. Von hier zieht das Darmrohr nach rechts und oben, was eine Kreuzung der beiden Schenkel der Schlinge veranlasst. An der rechten Seite steigt dann der Darm nach abwärts, um hier in den Afterdarm zu übergehen. Dieses geschilderte Stück des Darmrohres zeigt an dem nach rechts

und oben ziehenden Aste der Schlinge an einer umschriebenen Stelle eine Verdickung, welche das Coecum und den *Processus vermiformis*, wo überhaupt ein solcher ausgebildet werden soll, darstellt. Diese Verdickung zeigt die Grenze zwischen dem Dick- und Dünndarme an. Der Theil der Darmschlinge vom Duodenum bis zur Stelle der Verdickung bildet den Dünndarm. In seinem Verlaufe treten mit dem zunehmenden Längenwachstume bald mehrere Schlingen auf. Aus dem Stücke des Darmrohres von der Verdickung bis zum Afterdarm werden das *Colon ascendens*, *transversum descendens* und ein Theil der *Flexura sigmoidea* gebildet.

Bei einigen Thieren findet man noch im extraembryonalen Leben der eben geschilderten primitiven Anlage ähnliche Verhältnisse. Bei Fischen, welche ein *Intestinum valvulare* haben, kann man dieses Stück als aus dem embryonalen Mitteldarme hervorgegangen betrachten und zwar als jenen Abschnitt des primitiven Darmrohres, welcher unterhalb des Dotterganges liegt, da dieser wie bekannt in den Spiraldarm mündet. Der Spiraldarm enthält bei diesen Thieren während des Embryonallebens die einzige resorbirende Oberfläche zu einer Zeit, wo der übrige Darmtractus noch eine durchwegs glatte Oberfläche besitzt. Man findet auch dem entsprechend bei den Plagiostomen zahlreiche Dotterplättchen im Klappendarme, welche zuweilen auch in einer feinkörnigen Masse eingeschlossen sind (Leydig). Am Dickdarme dieser Thiere tritt eine kleine Aussackung auf, die als Appendix des Dickdarmes bezeichnet wird. Ich sah sie an Embryonen von *Mustelus vulgaris*, die bereits ausgebildete Kiemenfäden besitzen. Ihre Bedeutung ist noch nicht hinreichend festgestellt.

Was nun den feineren Bau des embryonalen Darmes betrifft, so haben wir schon oben erwähnt, dass die Wandung desselben aus drei Schichten besteht, von welchen die äussere und innere zu Epithel transformirt wird, während die mittlere Schichte das Substrat für die übrigen Gewebe der Darmwand gibt. Die äussere Schichte bildet das Peritonealepithel des Darmes, das sich zugleich auch auf den Peritonealüberzug der Darmdrüsen fortsetzt. In der mittleren Schichte tritt wie Barth und Laskovsky nachgewiesen haben, bald an einer Stelle eine Veränderung in den Elementen auf, wobei sie länglich spindelförmig werden mit stäbchenförmigem Kerne. Die so ausgebildete Schichte ist zuerst bemerkbar. Sie stellt die Ringfaserhaut dar. Bald darauf entsteht nach aussen von ihr die Längsfaserschichte. Die *Mus-*

cularis submucosa tritt am spätesten auf und zwar zu einer Zeit, wo man bei den verschiedenen Thieren die bezüglichen Veränderungen in der Schleimhaut, welche zur vollständigen Entwicklung des Darmes führen, bereits angelegt findet. Bald nach dem Auftreten der Ringfaserhaut des Darmes bildet sich die Bindegewebsschichte aus. Die Veränderungen in der Magen- und Darmschleimhaut, respective im Darmdrüsenblatte, sind folgende: Im Magen beobachtet man gegen die Innenfläche eine Reihe von Erhabenheiten, die mässig dick sind. Sie gehen von der mittleren Schichte aus und treiben das Darmepithel, welches bereits cylindrisch ist, nach innen vor. Die Vortreibungen sind zuweilen leistenartig und geben die faltigen Erhabenheiten an der inneren Oberfläche des Magens. Auf diesen entstehen die Vertiefungen, entsprechend den Pepsindrüsen. Das erste Auftreten der Pepsindrüsen ist nicht als eine Wucherung der Elemente des Darmdrüsenblattes anzusehen, welche in die darunter liegende Schichte des mittleren Keimblattes hineinwuchern, sondern man fasst nach Laskovsky die Bildung dieser Drüsen derart auf, dass die Gebilde des mittleren Keimblattes rings um die Drüse gegen das Lumen des Magens wuchern und auf diese Weise die Elemente des Darmdrüsenblattes in dem darunter liegenden mittleren Keimblatte eingesenkt erscheinen. Von Letzterem wird das Zwischengewebe der Drüsen gebildet. Die Elemente des Darmdrüsenblattes in den Pepsindrüsen verändern in der Tiefe derselben ihre Cylinderform und werden rundlich oder polygonal. In dieser Gestalt bilden sie die ersten Labzellen. Im Dünndarme beobachtet man ähnliche Vortreibungen wie im Magen, wobei die Elemente des Darmdrüsenblattes in ähnlicher Weise gegen das Darmlumen vorrücken. Diese Erhabenheiten finden sich hier in viel grösserer Menge vor als im Magen und bilden die Grundlage für die *Valvulae conniventes Kerkringii*. Auf den ersten grösseren Erhabenheiten kommen kleinere zum Vorschein, die nur bis zur Höhe der Begrenzung einer Lieberkühn'schen Krypte reichen. Sie stellen die Wandungen der Krypten dar. Andere Erhabenheiten stehen frei über dem Niveau des Darmes. Sie enthalten anfangs keine Gefässe und bestehen aus dem embryonalen Bindegewebe sammt Gebilden der *Muscularis submucosa* der Darmwand. Sie sind von Cylinderepithelien bedeckt, an denen erst bis in den spätesten Entwicklungsstadien der Saum zu beobachten ist. Im Dickdarme beobachtet man nur eine Art der

Erhabenheiten und zwar diejenige, die wir als Begrenzungswandung der Krypten finden. Diese Erhabenheiten sind im Dickdarme sowohl als auch im Dünndarme unter dem Epithel mit einander in directem Zusammenhange. Die erste Anlage der Brunner'schen Drüsen beobachtet man zur Zeit, wo die Duodenal-Schlinge bereits ausgebildet ist. Man sieht selbe nach den Zeichnungen von Barth als hohle, einfach schlauchförmige Röhren, die mit ihrem offenen Ende in eine Krypte münden, während das blind endigende Stück in der Darmwand liegt.

Peritonaem. Anus.

Man kann nach den Thatsachen, die uns die Entwicklungsgeschichte liefert, keine eigene membranöse Anlage für das Peritonaem im Embryo annehmen; blos das Auskleidungsepithel der Peritonealhöhle, wie wir schon öfters erwähnten, ist bereits in der frühen Embryonalanlage zu sehen. Das eigentliche Peritonaem, sowohl das parietale als auch das viscerele, geht aus der bezüglichen Fortsetzung der Urwirbelmasse hervor. Das *Peritonaem parietale* bildet sich aus der mittleren Schichte der Seitenplatte, das *Peritonaem viscerele* geht aus derselben Schichte hervor, aus der die Strata der Darmwand gebildet werden. Diese Schichte bezeichnen wir gleichfalls als eine Fortsetzung der Urwirbelmasse, die mit dem Namen der Darmplatte belegt wurde. Da, wo das *Peritonaem parietale* in's *Peritonaem viscerele* übergeht, hängt in frühen Stadien an der Vorderfläche der embryonalen Wirbelsäule am Mesenterium der Darm. Das Mesenterium lernten wir schon oben kennen als ein Gebilde, welches aus der Urwirbelmasse besteht und einen Ueberzug des Peritonealepithels bekommt. In der Höhe des Magens wird aus demselben das Mesogastrium. Jene Darmabschnitte oder Darmdrüsenorgane, die sich mehr von der Lage des embryonalen Darmrohres entfernen müssen, um ihre spätere normale zu erlangen, werden an einem grösseren Stücke des Mesenteriums oder einer Peritonealfalte hängen, als andere, welche diese Aenderung des Ortes in der Bauchhöhle nicht vorzunehmen haben. Darmstücke, welche ein sogenanntes partielles Peritonaem haben, entbehren an jener Stelle, die keinen Peritonealüberzug erhalten soll, nur des Peritonealepithels, nie aber des Bindegewebes des Peritonaems.

Durch bedeutende Localveränderungen der Organe der Bauchhöhle werden die sogenannten Netze (Omenta) gebildet.

An diesem Orte ist noch anzufügen, dass zur Zeit, während welcher die Vorgänge bei der Ausbildung des Darmes stattfinden, am blindsackförmigen Ende des Schwanzdarmes eine Einstülpung des äusseren Keimblattes entsteht, die so weit nach innen reicht, bis sie mit dem Schwanzdarme in Berührung und bald in Communication tritt. Hierdurch wird die Einstülpung zum Anus des Embryo, welcher im Embryonalzustande noch eine vereinigte Ausmündung des Darmtractus und des Urogenitalsystems bildet. Die Veränderungen, welche zur Sonderung der Ausmündungen für den Darm und den Urogenitalapparat führen, werden wir später kennen lernen.

Eilftes Kapitel.

Ältere Mittheilungen über den Wolff'schen Körper und dessen Ausführungsgang. Urnierengang und dessen Lage in verschiedenen Entwicklungsstadien. Verwendung der Urwirbelmasse zum Aufbaue der inneren Genitalien. Das Keimepithel (Waldeyer). Der Müller'sche Gang. Die Urogenitalanlage ist bei beiden Geschlechtern eine gemeinsame. Ovarium und Eibildung. Feinerer Bau des Wolff'schen Körpers und Ganges, sowie deren weitere Veränderungen. Keimhügel. Anlage der bleibenden Niere. *Plica urogenitalis*. Die Cloake. Weibliche und männliche Geschlechtsdrüse. Ed. van Beneden's Mittheilungen über die Bildung und Bedeutung des Eies.

Harn- und Geschlechtswerkzeuge.

Nachdem wir die Anlagen der einzelnen Organe kennen, die um den Darmtractus gelagert sind, zugleich auch das Verhalten dieses letzteren gegenüber den um ihn gelagerten Gebilden bekannt ist, so müssen wir noch zur Vervollständigung der Beschreibung der Anlagen im Embryo auf die Entwicklungsgeschichte der Harn- und Geschlechtswerkzeuge näher eingehen. Die hervorragenden älteren Arbeiten von Wolff, Oken, E. H. Weber, Meckel, Baer, J. Müller, Valentin und Remak stimmen darin überein, dass wir an jeder Seite der Urwirbelanlage einen compacten drüsigen Körper finden, welcher länglich oval ist und mit dem Namen Urniere, Wolff'scher Körper, oder Oken'sche Niere bezeichnet wird. An der Aussenseite dieses Körpers findet sich ein länglicher Gang, der anfangs solid ist, später hohl wird und als Ausführungsgang in die Cloake, das