universität innsbruck
Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere

Schenk, Samuel L.

Wien, 1874

Vierzehntes Capitel

urn:nbn:at:at-ubi:2-6060

der Stiel der Allantois sammt dessen Gefässen, welche sich an die Schalenhaut der Eischale anlegen. Ueber diese Gebilde zieht eine Scheide des Amnion, welche ihnen aber nicht so dicht anliegt, wie diess beim Nabelstrange der Säugethiere und des Huhnes der Fall ist.

Bei den Knochenfischen sehen wir den Dotter vom Keime umwuchert, welcher in Form eines kurzen Stieles anhängt. Der Stiel führt Gefässe, die sich auf die Dotterblase verbreiten. Es fehlt hier ein Stiel der Allantois zugleich mit der Allantois selbst. Ferner ist keine Wharton'sche Sulze vorhanden.

Bei den Knorpelfischen ist dieser Strang länger als bei den Knochenfischen. Man beobachtet auf dem Querschnitte zunächst eine Fortsetzung der ganzen Seitenplatte (das äussere Keimblatt, die Urwirbelmasse und die Hautmuskelplatte), ferner sieht man die Darmwand (Darmfaserplatte, Darmplatte und Darmdrüsenblatt) nach innen vom Seitenplattentheil liegen. Zwischen beiden ist noch ein spaltförmiger Raum zu sehen, welcher der Pleuroperitonealhöhle des Embryo entspricht.

Bei den Vögeln und Fischen bezeichnen wir sämmtliche Gebilde, die den Embryo verlassen und zum Dotter ziehen, mit dem Namen des Dotterstranges zum Unterschiede vom Nabelstrange bei den Säugethieren und dem Menschen.

Vierzehntes Kapitel.

Bemerkenswerthe Vorgänge bei der Entwickelung der verschiedenen Wirbelthiere, nebst einigen Nachträgen in der Entwickelung einzelner Organe.

Obgleich man im Allgemeinen die Vorgänge bei der Entwickelung der verschiedenen Wirbelthiere auf allen Wirbelthieren gemeinsam zukommende zurückführen kann, sind wir doch genöthigt, gewisse Merkmale hervorzuheben, die dem einen oder anderen der Wirbelthiere ausschliesslich zukommen.

Es sei, dass diese Verschiedenheiten im Embryo selbst, in der Anordnung der einzelnen anhängenden Theile desselben oder in dem Verhältnisse, welches zwischen dem Mutterboden und dem Embryo stattfindet zu bemerken sind, immerhin sind diese Vorgänge weit von einander verschieden und wir müssen die

Ursache dieser Verschiedenheiten zu dem uns gänzlich Unbekannten zählen.

Fische.

Bei den meisten Fischen finden wir, dass sie ihre Eier in's Wasser legen, die sich darin so weit entwickeln, bis sie, mit den Resten des Nahrungsdotters in der Dotterblase, an der Bauchseite in Verbindung sich im Wasser frei bewegen und vollkommen ausbilden. Sie verlieren ihren Dottersack erst mit der vollständigen Entwickelung der Gliedmassen.

Manche Fische gebären lebendige Junge. Hiezu sind viele Syngnathen und *Blennius viviparus* (Rathke) zu zählen.

Bei *Blennius viviparus* ist es nach Rathke sehr auffällig, dass das Ei in dem Eierstocke sich entwickelt, bis das Thier die Eihülle durchbricht, worauf es im Eierstocke noch einige Zeit weiter verweilt. — Bei den Syngnathen ist dasselbe der Fall, nur dass sich die Eier dieser Thiere in einer dazu bestimmten Höhle am Schwanzende ausbilden.

Unter den Knorpelfischen gebären manche Haie und Rochen lebende Junge. — Die Verbindung zwischen Ei und Mutter ist aber bei den verschiedenen Thieren dieser Klasse nicht gleich.

Beim Zitterrochen und manchen Haien liegt das allmälig grösser werdende Ei nur locker im Eileiter von einer dünnen Flüssigkeit umgeben. Bald bricht der Embryo seine dünne Hülle durch und entschlüpft darauf dem Mutterleibe. Bei *Spinax niger* und *Scymnus lichia* bleibt der Embryo, nach Durchbruch der Kapsel, im Eileiter zurück. — Bei anderen Haifischen *(Mustelus levis* und der Gattung Prionodon) bilden sich gefässreiche Falten an der Dotterblase, welche in gefässhaltige Falten des Eileiters eingreifen und auf diese Weise eine der Säugethierplacenta ähnliche Verbindung zwischen Frucht und Mutter herstellen. — Die hartschaligen Eier vom Rochen *(Raja quadrimaculata)* sind an den kleineren Kanten durch eine suturähnliche Verbindung mit einander vereinigt, wie man das an Längsschnitten durch dieselben am besten wahrnehmen kann. Es scheint, dass mit dem Reiferwerden des Embryo die Schale an dieser Stelle zuerst auseinanderweicht, bevor der Embryo dem Eie entschlüpft. In den ersten Stadien der Entwickelung beobachtet man bei *Raja quadrimaculata* innerhalb der Eileiter, dass der Keim im Dotter als

planconvexes scheibenförmiges Gebilde liegt. An der Stelle des geschwundenen Keimbläschens beobachtet man während kurzer Zeit einen Raum, der gegen die obere Fläche des Keimes mit einer kleinen Lücke mündet. — Bald darauf spaltet sich der Keim in zwei Schichten, welche einen kleinen spaltförmigen Raum (die künftige Dotterhöhle) zwischen sich fassen. Diese beiden Schichten bestehen jede aus einer feinkörnigen Masse und stellen den noch ungefurchten Keim dar. Die Furchung tritt in dem oberen Theile des Keimes zuerst auf und kann daselbst bereits so weit vorangeschritten sein, dass man die einzelnen Furchungskugeln sieht, ohne dass am unteren Theile noch von einer stattgehabten Furchung etwas beobachtet worden wäre. — Man kann diesen letzteren Theil des Keimes mit dem Basaltheile des Keimes von Knochenfischen oder mit der unteren Hälfte des Eies der Batrachier vergleichen, indem an diesen Abschnitten der Eier von den erwähnten Thieren der Furchungsprocess später eintritt und langsamer voranschreitet als in der oberen Hälfte des Keimes.

Die Verwendung der Kiemenbögen zur Bildung des Kiemenapparates, des Operculum der *Membrana branchiostega* mit den Kiemenhautstrahlen ist auch bei verschiedenen Fischen verschieden. Die Verschiedenheit hängt offenbar mit der mehr weniger vollkommenen Ausbildung der einzelnen Theile zusammen, die überhaupt aus den Kiemenbögen gebildet werden.

Unter den anhängenden Theilen der Fische entsteht zuerst der Schwanz, der bei den meisten Fischen am frühesten und ziemlich mächtig ausgebildet ist. Die Flossen sind nur unvollkommen ausgebildet, man kann sie nur als Hautfalten bezeichnen. — Auf dem Durchschnitte sieht man sie aus den beiden Schichten des äusseren Keimblattes bestehend, innerhalb welchen sich zerstreut stehende Gebilde des mittleren Keimblattes finden. — Die Flossen entstehen nach Rathke in folgender Reihenfolge: zuerst die Brustflosse, nachher die Schwanzflosse und zuletzt die Bauchflosse.

Das Gehirn füllt bei den Grätenfischen anfangs die Schädelhöhle vollkommen aus, später findet man zwischen beiden ein weiches, mit Fett getränktes Gewebe. Der Kopf bildet eine sehr schwache Krümmung mit dem Nacken und ist anfangs ein wenig zusammengekrümmt, doch sind diese Krümmungen bei den Fischen zuweilen nur angedeutet, und da man sie in den späteren Stadien in der Regel gar nicht findet, so können wir sie füglich bei den Fischen ohne weitere Bemerkung übergehen.

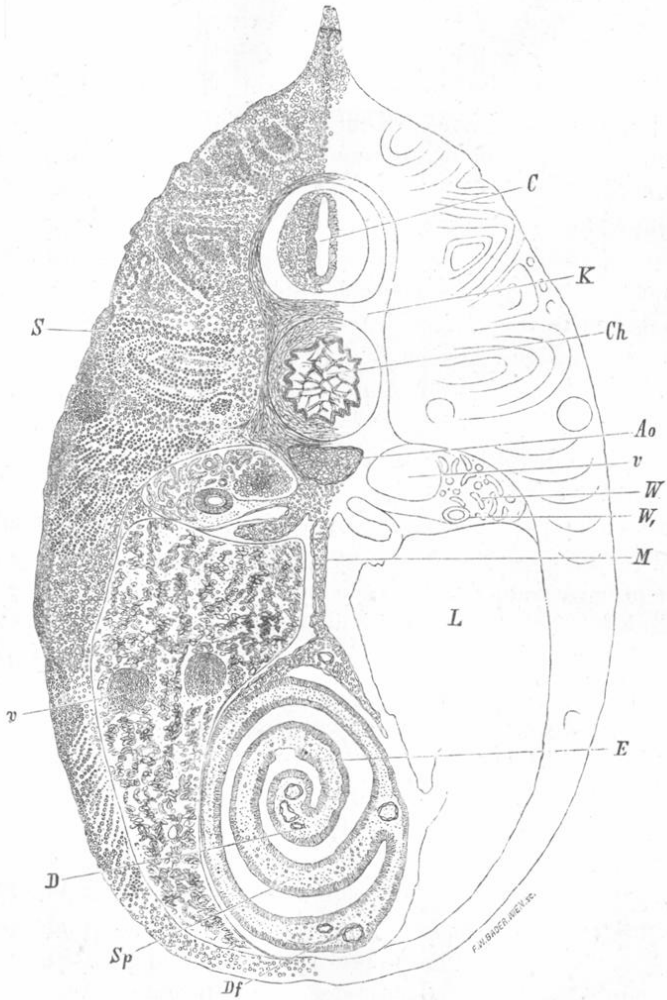
Das Hornblatt besteht, wie wir bereits bei der Besprechung der Anlagen im äusseren Keimblatte erwähnten, aus zwei gesonderten Schichten, einer Hornschichte und einer gesonderten Nervenschichte. Das Centralnervensystem ist bei den Salmonen als solider Zellenstrang zu sehen, in welchem erst später durch Dehiscenz ein Centralkanal entsteht, welcher nicht, wie bei den Batrachiern, von der isolirten Hornschichte ausgekleidet ist. — Die meisten anderen Höhlen sind in ihrer frühesten Anlage nicht als Hohlgebilde auf den Querschnitten zu erkennen, da die Begrenzungswände dicht aneinander liegen, so sieht man keine Höhle in der Anlage des Darmkanales, obgleich man das Cylinderepithel desselben frühzeitig ausgebildet findet. — Bei den Plagiostomen-Embryonen kann man leicht die Entwickelung des Spiraldarmes verfolgen. Dabei beobachtet man, dass sich an der Bildung desselben das Darmdrüsenblatt und die Darmplatte betheiligen. Anfangs sieht man den Darm am langen und dünnen Mesenterium hängen. Bald darauf sieht man bei *Mustelus vulgaris* von der linken Seite her gegen das Lumen des Darmes eine leistenartige Hervorragung, die allmälig höher wird, bis sie sich dem Darme anpasst und spiralig legt. An dieser Spiralklappe beobachtet man zunächst einige Querschnitte von Gefässen, die besonders an der innersten Partie derselben in grösserer Anzahl zu finden sind. Beide Seiten der Spiralklappe sind flach und von Cylinderepithel bedeckt. In vorgerückteren Stadien bekommt die obere und untere Fläche kleine Erhabenheiten, die durch die Wucherungen der mittleren Schichte der Spiralklappe bedingt sind. In den vordersten kuppelförmigen Theil des *Intestinum valvulare* mündet der Dottergang ein, an welcher Stelle er seinen Seitenplattentheil nicht mehr besitzt, da dieser in die Seitenplatte des Embryo übergegangen ist. An der Einmündungsstelle desselben ist eine Falte während einer kurzen Zeit des Embryonallebens zu beobachten, die in der Wand der Spiralklappe liegt.

Erst in späteren Stadien schwindet dieselbe und man sieht ein kleines erhabenes Wärzchen, ähnlich dem Wärzchen an der Einmündung des *Ductus choledochus* und *pancreaticus* bei Vögeln.

Umstehende Abbildung (Fig. 81) eines Embryo von *Mustelus vulgaris*, ohngefähr 2·5 Cm. lang, zeigt auf dem Querschnitte den Spiraldarm *(Sp)*. An diesem Querschnitte sieht man überdiess

folgende Gebilde: den Querschnitt des Centralnervensystems *(C)*, an dem schon das Cylinderepithel, welches den Centralkanal auskleidet, deutlich sichtbar ist. Um dasselbe herum ist die Urwirbelmasse gelagert, welche bereits zu Gewebe metamorphosirt

Fig. 80.



erscheint. Ueber dem Centralnervensystem am Rückentheile des Embryo sieht man den Durchschnitt eines kammförmigen Gebildes. Zu beiden Seiten des Nervensystems in der ganzen Seitenplatte sind Querschnitte von Muskelzügen, die als ineinander geschichtet erscheinen.

Die helleren Partien zwischen denselben entsprechen wahrscheinlich den Bindegewebszügen zwischen den Muskeln. Unterhalb des Nervensystems befindet sich die *Chorda dorsalis (Ch)* mit ihrem skeletogenen Theile und der eigentlichen Chorda. In letzterer sieht man grössere geschrumpfte Zellen. Dem skeletogenen Theile schliesst sich die Knorpelmasse *(K)* an, welche das Nervensystem umgibt. Unter der Chorda erscheint die Aorta *(Ao)*. Zu beiden Seiten derselben liegt der Wolff'sche Körper *(W)*, mit dem Querschnitte eines grösseren Ganges *(W,)*. Unter der Aorta setzt sich die Urwirbelmasse einerseits gegen den Darm *(D)* fort in Form eines schmalen bandartigen Gebildes, welches dem Darme anhängt. Dieses Gebilde ist das Mesenterium *(M)*. An seiner Anheftungsstelle, entsprechend der künftigen Wirbelsäule, sieht man zwei häutige Fortsätze nach rechts und links vom Mesenterium, deren Bedeutung vorläufig nicht festgestellt ist. Am Mesenterium hängt der Spiraldarm *D* mit der Klappe *Sp,* welche, wie wir erwähnten, eine Epithelbedeckung von Cylinderepithelien *(D)* und ein Gerüste, aus den Gebilden des mittleren Keimblattes bestehend, führt. Beide Flächen der Spiralklappe sind vom Darmdrüsenblatte überzogen.

In letzterer liegen die Gefässdurchschnitte. Rechts und links vom Spiraldarme und dem Mesenterium befindet sich die Leber *(L)*, in welcher man grössere Querschnitte von Blutgefässen *(v)* sieht.

Amphibien.

Bei sämmtlichen Batrachiern fehlen die Dotterblase, das Amnion und die Allantois.

Von den geschwänzten Batrachiern gebären einige Salamander lebende Junge. Bei *Salamandra atra* zeigte Czermak einen höchst interessanten Vorgang, nach welchem der Embryo mit dem Mutterboden in Verbindung tritt und sich während der embryonalen Periode ernährt. Unter mehreren Eiern, die man im Eileiter findet, ist eines, welches bald in der Entwickelung voranschreitet. Dieses Ei wird zuletzt das einzig entwickelte und gibt den Embryo, welcher auffällig lange Kiemen besitzt, in denen sich ein feines Netz von capillaren Blutbahnen findet. Die übrigen Eier gehen zu Grunde und dienen als Nahrungsmaterial für den sich entwickelnden Embryo. Dieser sendet seine feinstrahligen Kiemen

in diese Masse hinein, aus der er während des intrametralen Lebens sein Nahrungsmaterial bezieht. Es scheint auf diese Weise ein Ei auf Kosten des anderen sich zu entwickeln. Andere Batrachier, wie die Molche, legen Eier, aus welchen die Embryonen mit Schwanz und Hautkamm entwickelt sich ausbilden. Extremitäten treten verhältnissmässig spät auf, hinter der Mundhöhle finden sich zwei paarige Organe, die mit einem zähen Schleim bedeckt sind und zum Anhaften der Thiere dienen. Derartigen Anheftungsorganen begegnen wir nahezu bei den meisten Batrachiern, die aus der Anlage für die Horngebilde gebildet werden. Der Darmkanal der Molche ist kurz. Die Geschlechtswerkzeuge bilden sich später als die Harnwerkzeuge (Rathke) aus.

Beim *Siredon pisciformis* (Axolotl) beobachtete Török in neuerer Zeit, dass die Dotterplättchen des Nahrungsdotters nicht zur Nahrung während des Embryonallebens dienen, sondern er legt ihnen eine formative Function bei. — Die Dotterplättchen sollen nach Török zu Gruppen angeordnet auftreten. Diese sollen sich im Embryoleibe mit ihren Rändern berühren und an den Berührungsstellen verlöthen. Der periphere Theil dieser vereinigten Plättchen soll bald zum Zelleibe metamorphosirt werden, während central die Plättchen längere Zeit persistiren. — In solcher Weise entstandene Zellen sollen besonders in der Haut zu finden sein. Bei Salamander und Triton-Embryonen will Török das Gleiche beobachtet haben.

Die schwanzlosen Batrachier verlassen ohngefähr am sechsten Tage, nachdem die Eier ins Wasser gelegt wurden, die Eihülle mit der umgebenden gallertigen Hülle, an der sie kurze Zeit hängen, bis ihr Schwanz einige Bewegungen ausführt, worauf sie frei werden und im Wasser herumzuschwimmen beginnen. — Innerhalb der Eihülle beobachtet man rotirende Bewegungen der Embryonen von *rana temporaria* um einer Axe von oben nach unten in der Richtung des Zeigers in der Uhr. Die Ursache dieser Bewegungen sind Flimmerhärchen auf der Oberfläche des Embryo, die bemerkbar werden zur Zeit des Auftretens der Rückenfurche. Die Mundhöhle ist ausgebildet als länglicher, von oben nach abwärts gehender Spalt, Geruchgrübchen, drei bis vier Kiemenbögen an jeder Seite sind bemerkbar. Die Froschlarven tragen in der Mundhöhle Papillen, welche Schleimhautfortsätze sind und innerhalb welcher mehrere verzweigte Fasern ziehen, die als Nerven-

fasern angesehen werden und mit leichten Anschwellungen aufhören.

Zu beiden Seiten der Mundhöhle bilden sich die napfartigen Anheftungsorgane anfangs in Form länglicher Spalten, später stehen sie frei hervor. Der Darmkanal ist von einer grösseren Zellenmasse umgeben, welche wir oben als Drüsenkeim bezeichneten. — Später wird der Darm länger gewunden, in seinem Lumen findet man nebst einigen Pflanzenresten häufig anorganische, zuweilen krystallinische Gebilde, welche ähnlich den Krystallen sind, die man beim ausgebildeten Frosche in der Umgebung der Ganglien findet. Nach Zusatz von stärkeren Säuren zerfallen die Krystalle unter Aufbrausen zu einer feinkörnigen Masse; sie bestehen wahrscheinlich aus kohlensaurem Kalk.

Die Wolff'schen Körper treten früh auf und sind sammt dem Ausführungsgange ohngefähr am fünften Tage angelegt. Die Harn- und Geschlechtswerkzeuge werden erst in der frei im Wasser herumschwimmenden Larve ausgebildet.

Von den Ophidiern und Sauriern gebären nur wenige, wie die Vipern und Blindschleichen, lebende Junge. Die Eier derselben besitzen meist harte Schalen. Bei der Natter (Rathke) geht die Entwickelung des Embryo zum Theile, bevor die Eier gelegt werden, von sich. — Bei gewöhnlicher Temperatur und ziemlich grosser Feuchtigkeit entwickeln sich die Eier der Schlangen in der Dauer von drei Monaten. Bei den Eidechsen ist zu beachten, dass zwischen den Zehen an den frühsichtbaren Extremitäten eine ausgebreitete Schwimmhaut zu finden ist, die in der zweiten Hälfte der Entwickelung schwindet, zumeist dadurch, dass die Zehen weit hinaus wachsen.

Die Schildkröten legen ihre mit harten Schalen versehenen Eier in den Sand an sonnigen Stellen. Der Embryo hat in früher Entwickelungsperiode einen langgestreckten Körper, gleich den Eidechsen. Der Schwanz ist auffällig kürzer als bei allen bisher besprochenen Thieren. In der zweiten Hälfte der Entwickelung tritt erst die Abplattung des Körpers und die Ausbildung des Rücken- und Bauchschildes ein.

Reptilien.

Die Reptilien besitzen sämmtliche einen Dottersack ein Amnion und eine Allantois. Der Nabel ist demzufolge bei diesen

Thieren vorhanden. Allein er ist nur bei den jungen Thieren ziemlich lange als Narbe erhalten.

Das Amnion reisst, wie Rathke angibt, meist in der Nähe des Nabels. Es liegt dem Embryo dicht an. Die Allantois wird gefässhaltig und breitet sich an der Schalenhaut aus, bei manchen Thieren dieser Classe ist die Ausbreitung grösser, bei anderen kleiner. Bei den Eidechsen und Schlangen dehnt sie sich über die Dotterblase und das Amnion aus, und umgibt dieselben als zweiblätterige membranöse Ausbreitung. Am äusseren Blatte ist eine ausgebreitete Gefässverzweigung. Sowohl die Allantois wie das Amnion bleiben nach dem Ausschlüpfen des Embryo in der Eischale zurück.

Vögel.

Die Vögel legen sämmtlich hartschalige Eier, die entweder von der Mutter, oder abwechselnd vom Männchen und dem Weibchen durch die Körpertemperatur bebrütet werden. Manche Vögel legen ihre Eier in den Sand an Stellen, wo sie der Sonnenhitze ausgesetzt sind, um durch die letztere ausgebrütet zu werden. Andere, wie der Kukuk, legen ihre Eier in fremde Nester und lassen sie durch andere Vögel ausbrüten. Die Schale der gefleckten Eier der Vögel soll Gallenbestandtheile enthalten.

Der Vogelembryo zeigt in seiner Entwickelung die meiste Aehnlichkeit mit dem Säugethierembryo. Er besitzt von den umhüllenden Gebilden ein vollständig geschlossenes Amnion mit einer Amniosflüssigkeit. Am 5.—6. Tage liegt das Amnion nicht so dicht an, als in den späteren Entwickelungsstadien, wo die Amniosflüssigkeit sehr spärlich vorhanden ist.

Die Allantois bildet schon am 4. Tage ein kleines Bläschen, das an einem Stiele hängt und mit freiem Auge zu sehen ist. In den Wandungen der Allantois verzweigen sich eine Reihe von Gefässen. Die Allantois wird grösser und bildet ein doppelt membranöses Gebilde, welches sich an die Schalenhaut des Eies anlegt, so dass man den Embryo (des Hühnereies) an einer bestimmten Stelle an der Schalenhaut anhaftend findet.

In den ersten Tagen der Bebrütung kann man den Embryo im Hühnerei an jeder beliebigen Stelle in der Mitte des kleinen Eiumfanges, nach dem Durchbrechen der Schalenhaut, finden, während er in späteren Stadien durch die Allantois an jener Wand befestigt gehalten wird, welche während der Brütezeit nach

oben gerichtet war. — Zur Bildung eines vollständig geschlossenen Chorion aus der Allantois, wie diess bei den Säugethieren zu sehen ist, kommt es nicht. Die membranöse Ausbreitung der Allantois, sowie das Amnion bleiben, nachdem das Hühnchen dem Eie entschlüpft, innerhalb der Eischale zurück. Beim Huhne ist noch besonders auffällig, dass die Gehirnblasen und überhaupt der ganze Kopf im Verhältniss zu dem übrigen Körper während des embryonalen Lebens auffallend gross ist. Dieses Verhältniss ist beim Säugethier nie in ähnlicher Weise ausgesprochen. Der Nahrungsdotter wird weniger und dem entsprechend wird auch die Dotterblase allmälig kleiner. Einen geringen Theil des gelben Dotters bringt auch der Embryo des Huhnes aus der Eischale mit. Das Gewicht des neugeborenen Huhnes ist stets kleiner, als das des befruchteten und der Bebrütung übergebenen Eies.

Wir wollen an diesem Orte, bevor wir zu den Säugethier- und Menschen-Embryonen übergehen, einige Untersuchungen von Mihalkovics, welche in letzterer Zeit publicirt wurden, mittheilen. Dieselben beziehen sich auf die Entwickelung der Zirbeldrüse und des Gehirnanhanges.

Die Zirbeldrüse beginnt sich beim Hühnerembryo am vierten Tage der Bebrütung zu entwickeln. Man beobachtet an jener Stelle der Decke des Zwischenhirnes, die vor dem Mittelhirne liegt, eine kleine Erhebung als taschenförmige Ausstülpung, welche von dem das Centralnervensystem umgebenden Gewebe des mittleren Keimblattes überzogen ist. Von dieser kleinen Ausstülpung geht die Entwickelung der Zirbeldrüse aus. Reichert kannte die Ausstülpung und bezeichnete selbe als *Recessus pinealis*. Bei weiterer Entwickelung zeigt es sich, dass die peripher gelegenen Zellen der Aussackung, welche dem umgebenden Gewebe anliegen, rundlich werden, während im umgebenden Gewebe eine reichliche Gefässwucherung auftritt.

Nun treten von der Ausstülpung seitliche Aeste auf, die mit der ersteren anfangs communiciren. Bald werden dieselben, nachdem sie einige Zeit durch einen dünnen Stiel mit der ersten Aussackung in Verbindung waren, von derselben losgelöst, und finden sich ringsherum als rundliche Bläschen. Jedes Bläschen enthält im Inneren eine Flüssigkeit. Die Wand der Bläschen besteht nach aussen aus runden Zellen, nach innen finden sich radiär angeordnete Cylinderzellen. Die Anzahl der Bläschen nimmt in den darauf folgenden Tagen zu. — Bei Kaninchen-

Embryonen von 2 Cm. Länge beobachtete Mihalkovics ebenfalls die Anlage der Zirbeldrüse, in späteren Stadien geht sie in derselben Weise vor sich, wie beim Huhne. Man ersieht aus dem Gesagten, dass die Zirbeldrüse als ein Gebilde des äusseren Keimblattes anzusehen ist, welches von den Elementen des Centralnervensystems gebildet und von den Gebilden des mittleren Keimblattes umgeben wird.

Der Hirnanhang wird von Mihalkovics als aus dem äusseren Keimblatte hervorgegangen geschildert, und zwar aus dem Epithel der Mundschleimhaut. Bei Vogel- und Säugethier-Embryonen sieht man, dass die blindsackförmige Kuppe des Vorderdarmes, die gewöhnlich für den Ausgangspunct der Bildung des Hirnanhanges angesehen wird, sich nicht zur Schlundtasche gestaltet, sondern verstreicht, während die eigentliche Schlundtasche sich aus der Bucht bildet, die zwischen der Rachenhaut und der Basis des Vorderhirnes liegt.

Die Rachenhaut geht bei 5 Mm. langen Kaninchen-Embryonen vom Vorderhirne unter einem rechten Winkel ab. Nach der stärkeren Ausbildung der Kopfkrümmung wird der Winkel ein mehr spitzer, so dass der Raum zwischen der Gehirnbasis und der Rachenhaut ein sehr kleiner wird. Die obere Fläche der Rachenhaut ist vom äusseren Keimblatte bedeckt, ebenso der ganze Raum zwischen der Basis der Gehirnblasen- und der Rachenhaut (das Schlundsäckchen). Der Durchbruch der Rachenhaut findet derart statt, dass die Gebilde des mittleren Keimblattes in derselben atrophiren, worauf in den sich berührenden Epithellagen ein Durchbruch eintritt. Nun steht das Schlundsäckchen mit dem Darme in Communication und die oberste Kuppe desselben liegt der Schädelbasis an. Das mittlere Keimblatt, welches der Epithelauskleidung des Schlundsäckchens anliegt, besteht aus einer Zellenlage. Diese Zellen sammeln sich um die Seitenwandungen des Säckchens an, das obere blinde Ende desselben bleibt fortwährend unmittelbar in der Nähe des Zwischenhirnes, das bald eine kleine Ausstülpung (den Trichter) über und hinter dem Säckchen auswachsen lässt. Durch die Verbindung des obersten Chordaendes mit dem Epithel der Mundbucht kommt das Schlundsäckchen zu Stande.

Die ersten Vorgänge bezüglich des Durchbruches der Analöffnung wurden in neuerer Zeit von Gasser an Längsschnitten von Hühnerembryonen genauer untersucht. Er zeigte, dass in der

Nähe von der Umbiegungsstelle der Amniosfalte am Schwanzende, ohngefähr am dritten Tage der Bebrütung das Nervenhornblatt dem Darmdrüsenblatte anliegt, ohne dass zwischen beiden Zellenlagen die Gebilde des mittleren Keimblattes lägen. Diese Stelle welche Bornhaupt bereits kannte, wird in späteren Stadien durchbrochen und auf diese Weise kommt das Nervenhornblatt mit dem Darmdrüsenblatte zu Vereinigung und das *Orificium ani* wäre hergestellt.

Säugethiere und Mensch.

Die Säugethiere gebären sämmtlich lebende, vollkommen entwickelte Junge, nur die Beutelthiere bleiben längere Zeit nach der Geburt in einem unvollkommenen Zustande. Bei keiner Classe der Vertebraten sind die ersten Entwickelungsvorgänge so schwer zu beobachten und zu verfolgen, als bei den Säugethieren, was zumeist desswegen der Fall ist, weil dieselben auffällig rasch einander folgen. Im Allgemeinen kann man von den Säugethieren aussagen, dass die einzelnen Organe verhältnissmässig viel früher bei ihnen zur Ausbildung gelangen, als bei anderen Wirbelthieren, dagegen vergehen (Rathke) die *Chorda dorsalis* und die Wolff'schen Körper früher.

Die Sinnesorgane bieten in ihrer Anlage keine auffällige Verschiedenheit von jener bei den anderen Wirbelthieren. Sie verhalten sich im Ganzen derart, wie wir im Allgemeinen von den Amnioten mittheilten.

Das Colloboma bleibt nur kurze Zeit während des Embryonallebens. Es verwachsen bald die Begrenzungsränder des Augenspaltes von unten und innen nach aussen und oben, ohne dass man bei ihnen ähnliche Gebilde wie den Pecten beim Vogelauge oder den *Processus falciformis* beim Fischauge zu sehen Gelegenheit hat. Die letzte Spur des Chorioidealspaltes erscheint als ein Einschnitt in den Pupillarrand der bereits verwachsenen Blätter der secundären Augenblase.

Die Ohrmuschel zeigt sich bei allen Säugethieren als kleine wulstförmige Erhabenheit, welche am hinteren unteren Umfange einer grubenförmigen Vertiefung (äusserer Gehörgang) zu finden ist. Dieser Wulst kommt bei der Kopfkrümmung des Embryo so zu liegen, dass er nach hinten vom Grübchen liegt und später scheinbar nach oben rückt. Bei näherer Betrachtung zeigt es sich, dass die Vertiefung sammt dem Wulste bei der Kopfkrümmung nur eine Raddrehung machte.

Der grösste Theil des Wulstes bildet sich beim Säugethiere zur Ohrmuschel mit einer Spitze aus, die den Gehörgang wie eine dreieckige Klappe bedeckt, ja bei einigen Säugethieren selbst längere Zeit nach der Geburt denselben verschliesst.

Beim Menschen bildet sich aus dem untersten Theile des Ohrwulstes das Läppchen aus, während der obere grössere Theil sammt dem kleinen von Darwin an der Ohrmuschel beschriebenen spitzen Knöpfchen am Helix zur Ohrmuschel wird. Aus diesem Theile des ursprünglichen Ohrwulstes, der beim Menschen zur Ohrmuschel umgestaltet wird, bildet sich die klappenartige mit der Spitze versehene Ohrmuschel der Säugethiere aus.

Der Hals entwickelt sich bei den verschiedenen Säugethieren frühzeitig mit der Ausbildung der Kiemenbögen. Bei einigen erreicht er bald eine beträchtliche Länge, bei anderen (fleischfressende Cetaceen) bleibt seine Länge nur eine sehr geringe.

Der Rumpf des Säugethierembryo ist nach relativ kurzer Entwickelungsdauer bereits auffallend dick. Die Ursache der unförmlichen Dicke liegt hauptsächlich in der Leber des Thieres, welche bei sämmtlichen Säugethieren im embryonalen Zustande das grösste und massenreichste Organ ist.

Der Säugethierembryo macht eine schwache Krümmung nach der Bauchseite, so dass der Kopf dem Schwanzende näher rückt. Die Krümmung ist aber nicht so stark ausgesprochen, wie beim Hühnerembryo.

In neuerer Zeit sind von Toldt Untersuchungen über das Wachsthum der Nieren des Menschen und der Säugethiere angestellt worden, die zu folgenden Resultaten führten. Es wird zunächst der Nachweis geliefert, dass die Harnkanälchen sich continuirlich aus dem Epithel des Nierenbeckens entwickeln. Ferner wird gezeigt, dass die *Tubuli contorti* an der Peripherie der Niere aus den geraden Harnkanälchen sich entwickeln, während die Glomeruli aus dem Zwischengewebe (Urwirbelmasse) und dem Blutgefässnetze hervorgehen.

Der Schwanz ist beim Menschen- und Säugethier-Embryo frühzeitig ausgebildet. Nur ist er beim Menschen nicht so stark entwickelt und schwindet auch frühzeitig.

Die Horngebilde (Haare) entwickeln sich bei den Säugethieren während des Fruchtlebens. Nur manche Beutelthiere verlassen ganz haarlos die Uterushöhle.

Die Nabelblase oder Dotterblase findet sich bei allen Säugethieren, sie communicirt mit der Darmhöhle. Nachdem der *Ductus omphalo-mesaraicus* kleiner wurde und endlich die Communication mit dem Darme unterbrochen ist, wird die Nabelblase dennoch bei manchen Thieren noch grösser. Sie hängt dann an einem längeren Stiele und liegt zwischen Amnion und Chorion. Wo wir einer beziehungsweise mässigen Grösse der Dotterblase begegnen, findet man in der Regel die Dotterblase an der linken Seite des Amnion. Bei den Nagern soll sie nach v. Baer derart ausgebreitet vorgefunden werden, dass von ihr das Amnion zum guten Theile rechts und links bedeckt wird.

Die Form der vergrösserten Nabelblase ist bei den verschiedenen Ordnungen der Säugethierklassen verschieden. Beim Menschen ist dieselbe anfangs rundlich, später oval, bei den Fleischfressern ist sie später nahezu cylindrisch. Bei den Wiederkäuern und beim Schweine ist sie zu einer bestimmten Zeit flaschenförmig, später sendet sie zwei dünne zugespitzte Hörner nach entgegengesetzten Richtungen aus (Rathke), die ziemlich lang werden und dann, von ihren Enden angefangen, absterben.

An jener Stelle des Bauches der Menschen- und Säugethier-Embryonen, wo wir die Dotterblase aus der Leibeswand austreten sehen, findet sich das am Bauchtheile offene Amnion, welches an der erwähnten Stelle eine rundliche Vertiefung bildet. Durch diese tritt ausserdem noch jener Theil des Stieles der Allantois aus, der ausserhalb des Embryonalleibes zu finden ist, woran die Allantoisblase hängt. Mit diesen zugleich gehen die *Vasa umbilicalia* aus dem Embryonalleibe an das Chorion.

Diese Gebilde werden von einer sulzigen Gewebsmasse, der Wharton'schen Sulze, umgeben. Sämmtliche erwähnte Gebilde bilden sammt der Wharton'schen Sulze bei den verschiedenen Säugethieren einen längeren oder kürzeren Strang, den Nabelstrang. Die sulzige Masse, welche den Nabelstrang umgibt, besteht aus embryonalem Bindegewebe. Nachdem wir nun, wie oben erwähnt wurde, wissen, dass das Bindegewebe des Amnion aus der Urwirbelmasse stammt, so dürfte auch anzunehmen sein, dass die sulzige Masse, die den Nabelstrang umgibt, insoferne als auch vielleicht das Amnion an ihrer Bildung sich betheiligt, zum grössten Theile der Urwirbelmasse entnommen ist.

Das Ei des Menschen und der Säugethiere kommt bald, nachdem es in die Uterushöhle gelangt, mit der Wandung der-

selben in Verbindung. Die Form und Gestalt dieser Befestigung ist bei den verschiedenen Säugethieren verschieden.

Die Uterushöhle ist mit Drüsen versehen *(Glandulae utriculares)*, die nach den neuesten Untersuchungen in ihrer ganzen Ausdehnung mit Flimmerepithel ausgekleidet sind (Lott, Friedländer). Die Drüsenschichte wird blutreicher und schwillt an, dabei überwuchert sie das Ei und so ist nun das Eichen von der Uterusschleimhaut umgeben und an dieser befestigt. Zugleich sieht man an der äusseren Oberfläche des Eichens kleine Zöttchen, deren erste Bildung noch nicht genau gekannt ist, die vollkommen gefässlos sind und in die Uteruswandung eingreifen sollen. Diese Zöttchen bilden das *Chorion primitivum* (Bischoff), das bald nach seinem Auftreten wieder schwindet.

Erst später, mit dem Auftreten der gefässreichen Allantois und der Ausbildung des Chorions (Seite 159), treten auf der Oberfläche dieses, wie bereits erwähnt wurde, gefässhaltige Zotten auf, die in Vertiefungen der Uterusschleimhaut eingreifen und so die Grundlage zur Bildung der Placenta geben. Dadurch entsteht nun beim Menschen und dem Säugethiere eine bleibende Verbindung zwischen dem Eichen und dem Mutterboden, durch welche die Ernährung und Respiration des Embryo vermittelt wird.

Nach den Angaben von Eschricht sollen zweierlei Zotten auf der Oberfläche des Chorion beim Schweine, Delphine und den Wiederkäuern vorkommen, die einen sind blumenkohlförmig, die anderen knopfförmig. Die Verbindung stellt die ausserhalb der Eihäute gelegene Placenta dar, welche wohl bei allen Säugethieren gleich gebaut, nur in der Form und Ausbreitung verschieden ist. Man unterscheidet darnach eine *Placenta disseminata* und eine *Placenta agglomerata*. Die *P. disseminata* ist bei dem Solipedes, dem Dromedar, Kameel, Lama und Schweine vorhanden. Man findet hier mehrere zerstreute Cotyledonen, das sind stellenweise angehäufte Zotten, wie dies bei den Wiederkäuern zu sehen ist, oder es ist die Ausdehnung der Placenta an der ganzen Umgebung zerstreut, wie beim Schweine. — Die *Placenta agglomerata* besteht aus platten, kuchenförmig angeordneten Zottenanhäufungen, oder es sind die Placentagebilde gürtelförmig angeordnet. Das Erstere ist bei dem Menschen, Affen, Kaninchen, Maulwurf, Ratten und Mäusen der Fall, die andere Art der Anordnung findet bei den Raubthieren, namentlich beim Hunde und der Katze statt.

R. Owen beschreibt eine Placenta des Elephanten in der Mitte der Schwangerschaft und bemerkt hierbei, dass man dieselbe in ähnlicher Weise gürtelförmig abgelagert findet, wie bei den Carnivoren. Ueberdiess sei noch das Chorion bei diesem Thiere mit einer diffusen Placenta bedeckt, wie bei den Pachydermen.

Bei der Zergliederung fötaler Lemurinen (Propithecus) fand Milne-Edwards, dass die Placenta nicht so wie bei den übrigen Affen und Menschen ein discoide ist, sondern dass fast die ganze Oberfläche des Eies an der Innenfläche des Uterus haftet und das Chorion fast vollständig mit Zotten bedeckt ist. Die Placenta kann als eine glockenförmige betrachtet werden. Am buschigsten und längsten sind die Zotten des Chorion am oberen und mittleren Theil desselben; gegen den Kopfpol zu sind sie vermindert und an einer umschriebenen Stelle fehlen sie sogar gänzlich. Eine entsprechende Beschaffenheit zeigt die Schleimhaut des Uterus. Bei *Lepilemus* und *Hapalemus* zeigt die Placenta dasselbe Verhalten. Man findet in dieser Placenta eine Uebergangsform zwischen den *Lemurinen* und den *Carnivoren*.

Die Placenta der Cetaceen findet Turner ähnlich der des Pferdes. Das Chorion der Cetaceen bleibt frei von Zotten an seinen langgestreckten Polen und an der Stelle, die dem inneren Muttermunde anliegt. — Am Amnion desselben sind kleine Excrescenzen zu beobachten, welche dasselbe bedecken. Die Dotterblase schwindet bei den Cetaceen kurze Zeit vor der Geburt.

Höchst merkwürdig und für die vergleichende Anatomie von hohem Interesse sind die nur zum geringen Theile bekannten Entwickelungsvorgänge der Beutelthiere. Diese Thiere kommen höchst unvollkommen zur Welt. Man findet bei ihnen keine nach aussen liegende Allantois. Auch sollen die Thiere so frühzeitig die Uterinhöhle verlassen, dass es noch gar nicht zur Bildung der Placenta kommen konnte (Rathke).

Beim Meerschweinchenei gestalten sich nach Bischoff's und Reichert's Untersuchungen die Verhältnisse sowohl in der Uterinhöhle als auch in der Lage der Keimblätter verschieden von jenen der übrigen Säugethiereier, die uns bisher bekannt sind. Im Uterus des Meerschweinchens findet man an jener Stelle, an der ein Eichen nach der Befruchtung zu liegen kommt, eine Ausbauchung der Uterinwand. Die Schleimhaut an dieser Ausbauchung zeigt eine verengtere Stelle, an welcher ein Stiel seit-

lich absteht, dessen Ende ein kleines Bläschen trägt das die oben genannten Forscher als Ei bezeichnen. Die Uterinschleimhaut verwächst an der Stelle, wo das zapfenförmige Gebilde sich befindet und bildet einen Wulst. Dann liegt das Ei mit dem zapfenförmigen Gebilde in der wulstförmigen Verdickung der Uterinwand. Bischoff meint, der grössere Theil des Zapfens sei das Meerschweinchenei, während Reichert in der Spitze dieses Zapfens das Ei findet. Bezüglich der Keimblätter im Meerschweinchenei ist hervorzuheben, dass die Anordnung derselben verschieden ist von den anderen Säugethier- und überhaupt Wirbelthiereiern. — Die Keimblätter sind nach Bischoff ineinander geschachtelte Bläschen, die in umgekehrter Lagerung angeordnet sind, so dass das äussere Keimblatt nach innen und das innere nach aussen am zapfenförmigen Gebilde gelagert ist, was die genauer verfolgten Umgestaltungen des Eies in späteren Stadien bestätigen sollen.