

Achtes Kapitel.

Die Eihüllen der Säugetiere und des Menschen.

1. Die Säugetiere.

In ihren frühesten Entwicklungsstadien zeigen die Eihäute der Säugetiere mit denjenigen der Reptilien und Vögel eine außerordentliche Übereinstimmung (Fig. 157). Sie bestehen auch bei ihnen aus einem Dottersack mit reichem Gefäßnetz (UV),

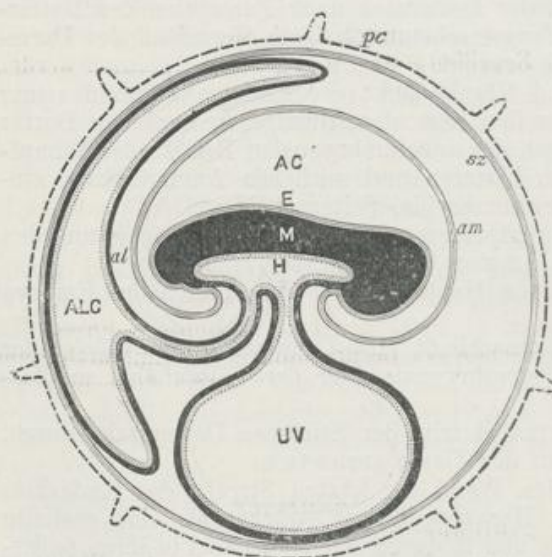


Fig. 157. Schema der Eihäute eines Säugetieres.
Nach TURNER.

pc Zona pellucida mit Zotten (Prochorion), *sz* seröse Hülle oder Chorion, *E* äußeres Keimblatt des Embryo, *am* Amnion, *AC* Amnionhöhle, *M* mittleres Keimblatt des Embryo, *H* inneres Keimblatt desselben, *UV* Dottersack (Vesicula umbilicalis), *ALC* Allantoishöhle, *al* Allantois.

Allantois, ihre Vaskularisation, die Bildung von Zotten zu sehr verschiedenen Zeiten und in verschiedener Weise.

Daher kommt man oft in Verlegenheit, ob man diesen oder jenen Namen im gegebenen Fall gebrauchen soll; die Benennung wird dadurch

einer serösen Hülle (*sz*) und einer Allantois (*ALC*). Die seröse Hülle wird bald nach ihrer Anlage bei den Säugetieren als Chorion bezeichnet; gewöhnlich geschieht dies von dem Zeitpunkt an, wo sich mit ihr die Bindegewebsschicht der Allantois verbindet und ihr Blutgefäße zuführt und wo Zötte auf ihrer Oberfläche auftreten. Die doppelte Namengebung für die äußerste Eihaut der Säugetiere bringt indessen manche Unzuträglichkeiten mit sich. Denn in den verschiedenen Klassen der Säugetiere vollzieht sich die Verbindung der serösen Hülle mit dem Bindegewebe der

leicht eine willkürliche. Da nun das griechische Wort τὸ χορίον Haut bedeutet, steht nichts im Wege, es von Anfang an auf die äußerste Zellenhülle des Säugetiereies, noch ehe sie eine blutgefäßführende Bindegewebsschicht von der Allantois erhalten hat, anzuwenden. Es ist dies auch schon mehrfach von anderer Seite geschehen, von OSKAR SCHULTZE in seinem Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte und von BONNET, der das äußere Faltenblatt des Amnion der Säugetiere „amniogenes Chorion“ nennt. Da mir eine Vereinfachung der Terminologie namentlich im Interesse des Anfängers immerhin wünschenswert erscheint, werde ich im folgenden die äußere Eihaut der Säugetiere schon von Anfang an Chorion heißen. Doch ist hierbei im Auge zu behalten, daß es bei seiner Entstehung der serösen Hülle der Reptilien und Vögel entspricht. *der äußere Chorion*

Die Übereinstimmung der Entwicklung der Säugetiere mit derjenigen der Reptilien und Vögel spricht sich auch sonst noch in manchen eigentümlichen Verhältnissen aus: wir finden, daß sich der Embryo in derselben Weise wie dort aus einem kleinen Bezirk der Keimblase entwickelt und in derselben Weise von dem außerembryonalen Bezirk abtrennt, mit dem er nur durch einen Darm- und einen Hautstiel in Verbindung bleibt; wie dort können wir ferner eine Area pellucida, vasculosa und vitellina und einen Dottersackkreislauf unterscheiden.

Die Übereinstimmung ist eine auffällige; sie regt zu weiterem Nachdenken an, wenn wir in Betracht ziehen, daß die namhaft gemachten Entwicklungsprozesse in erster Linie durch die Ansammlung von Dottermaterial in den Eiern der Reptilien und der Vögel hervorgerufen werden, und daß die Eier der meisten Säugetiere des Dotters so gut wie ganz entbehren, von sehr geringer Größe sind, eine totale Furchung durchmachen und in allen diesen Beziehungen mehr den Eiern des Amphioxus gleichen.

Warum erleidet nun der Säugetierkeim trotzdem Metamorphosen, die in anderen Fällen nur Folge der Dotteransammlung sind? Warum entwickelt sich ein Dottersack, der keinen Dotter enthält, mit einem Blutgefäßsystem, das zur Dotterresorption bestimmt ist? Zur Erklärung dieser Verhältnisse müssen wir zu einer Hypothese unsere Zuflucht nehmen, auf welche schon bei Besprechung der Keimblattbildung der Säugetiere hingewiesen wurde und welche sich etwa so formulieren und begründen läßt:

Entfernte Vorfahren der Säugetiere müssen große, dotterreiche Eier besessen haben und ovipar gewesen sein. Infolgedessen müssen sich dann in dieser Vorzeit die embryonalen Hüllen in gleicher Weise wie bei Reptilien und Vögeln entwickelt haben. Später trat dann in der Stammesentwicklung der Säugetiere ein Zeitpunkt ein, von welchem ab ihre Eier nicht mehr nach außen abgelegt, sondern in der Gebärmutter entwickelt wurden. Die Folge hiervon war, daß die Eier allmählich ihren Dottergehalt eingebüßt haben. Denn mit der Entwicklung in der Gebärmutter war für den werdenden Keim eine neue und ergiebigere, weil unbeschränkte Quelle der Ernährung gefunden in Substanzen, die von den Wandungen der Gebärmutter ausgeschieden wurden. Es bedurfte daher nicht mehr der Mitgift des Dotters. Die Hüllbildungen aber, die durch den Dottergehalt der Eier ursprünglich ins Dasein gerufen worden waren, haben sich erhalten, weil sie auch noch in mancher anderen Beziehung von Nutzen waren, und weil sie unter Wechsel ihrer

Funktion in den Dienst der Ernährung durch die Gebärmutter traten und dementsprechende Abänderungen erfuhren.

Zugunsten dieser Hypothese können drei Tatsachen angeführt werden. Erstens sind bei den niedersten Säugetierklassen, wie bei den Monotremen und Beuteltieren, die Eier noch größer als bei den Placentaliern; sie zeichnen sich durch einen stärkeren Gehalt an Dotter aus und bilden in dieser Beziehung zu denjenigen der Reptilien und Vögel einen Übergang. Zweitens ist beobachtet worden, daß die Monotremen (*Echidna* und *Ornithorhynchus*), die niedrigste Abteilung der Säugetiere, wie die Reptilien und die Vögel eierlegend sind. Drittens verharren die Eihäute bei den Beuteltieren, welche nächst den Monotremen als die am tiefsten stehenden Säugetiere aufzufassen sind, obwohl die Entwicklung in der Gebärmutter vor sich geht, dauernd in einem Zustande, der demjenigen der Vögel und Reptilien ähnlich ist. Der in ein weites Amnion eingehüllte Embryo besitzt einen sehr großen und gefäßreichen Dottersack, ferner eine kleine Allantois und ein glattes Chorion (seröse Hülle). Dieses liegt der Uteruswand dicht an, ohne aber mit ihr enger verbunden zu sein. Nach Resorption des Dotters werden daher wahrscheinlich Substanzen, welche von der Gebärmutter abgesondert werden, durch das Blutgefäßnetz des Dottersacks aufgenommen. So beginnt zwar eine Art intra-uteriner Ernährung sich bei den Beuteltieren auszubilden, sonst aber liegt der Embryo mit seinen Hüllen in der Höhle der Gebärmutter, wie der Vogel- oder Reptilienembryo mit seinen Hüllen in der festen Eischale.

Bei der Beschreibung der Eihüllen werden wir die Verhältnisse beim Kaninchen zugrunde legen, weil seine Entwicklungsgeschichte am besten untersucht ist, und werden dann, um uns das Verständnis für den Bau der menschlichen Placenta zu erleichtern, in einer kurzen Skizze zeigen, wie sich in der Klasse der Säugetiere engere anatomisch-physiologische Beziehungen zwischen der Schleimhaut der Gebärmutter und den embryonalen Hüllen in verschiedener Weise herausbilden.

Wenn beim Kaninchen das in die Gebärmutter gelangte Ei sich hieselbst zu der schon früher beschriebenen Keimblase umgewandelt hat, ist es noch von der Zona pellucida eingehüllt. Diese ist mittlerweile zu einem dünnen Häutchen (*Prochorion*), das später zerstört wird, ausgedehnt worden. Die Keimblase nimmt an Ausdehnung rasch zu und wächst vom 5.—7. Tage etwa von 1,5 mm auf 5 mm Größe heran. Infolge ihrer Größenzunahme legt sich das Prochorion der Innenfläche der Gebärmutter am 7. und 8. Tage so innig an, daß es immer schwieriger und zuletzt unmöglich wird, die Eier ohne Verletzung abzulösen. Denn beim Zerreißen des mit den Uteruswandungen verklebten Prochorion wird gewöhnlich die ihm dicht anliegende, dünne Keimblase beschädigt und eröffnet, worauf sie unter Ausfließen ihres Inhalts zusammenfällt. Auch ihr Inhalt hat Veränderungen erlitten, welche die Untersuchung erschweren; er hat an Konsistenz so zugenommen, daß er der Dicke des Hühnereiweißes fast gleichkommt.

Während des Festsetzens vergrößert sich die Embryonalanlage und nimmt, während sie ursprünglich rund war, eine immer mehr gestreckte Form an. Sie wird am 7. Tage oval (Fig. 114), dann birnförmig und gewinnt am 8. Tage eine sohlenartige Gestalt, wobei sie bis zu einer Länge von 3,5 mm heranwächst (Fig. 158).

Wie schon in den vorausgegangenen Kapiteln beschrieben wurde, breitet sich in dieser Zeit das mittlere Keimblatt in der Embryonal-

anlage aus, bildet sich die Medullarfurche (Fig. 158rf), die Chorda, eine Anzahl von Rückensegmenten, erscheint am 8. Tage die erste Anlage von Gefäßen und Blut im Gefäßhof. Am 9. und 10. Tage faltet sich die Embryonalanlage zum embryonalen Körper zusammen und schnürt sich vom übrigen Teil der Keimblase ab, aus welcher sich gleichzeitig verschiedene Eihäute zu entwickeln beginnen. Alle diese Vorgänge sind bei den Säugetieren in ihren Anfangsstadien dieselben wie bei den Reptilien und Vögeln, so daß wir uns bei ihrer Beschreibung kurz fassen können. Zur Veranschaulichung mögen die schematischen Zeichnungen dienen, welche, von KÖLLIKER entworfen, in vielen Lehrbüchern Aufnahme gefunden haben (Fig. 159, 1—5).

Schema 1 zeigt uns eine Keimblase, die beim Kaninchen etwa dem 7.—8. Tage entsprechen würde. Nach außen ist sie noch von der sehr verdünnten Dotterhaut (*d*) eingeschlossen, die jetzt auch Prochorion genannt wird, da es dem von den Amnionfalten gebildeten Chorion vorausgeht. Das innere Keimblatt (*i*), das an einer nur wenig jüngeren Keimblase, wie sie in Fig. 100 dargestellt ist, nur bis zur Linie *ge* reicht und noch ein Drittel ihrer Innenfläche unbedeckt läßt, ist jetzt ganz bis zum vegetativen Pole herumgewachsen. Das mittlere Keimblatt (*m*¹) ist in voller Entwicklung begriffen und nimmt etwa den vierten Teil der Blasenwand ein. Ein kleiner Abschnitt dieser dreiblätterigen Region enthält die Embryonalanlage, die sich etwa auf dem Entwicklungsstadium befinden würde, welches wir bei der Ansicht von der Fläche in der Fig. 114 vor uns haben.

Bei dem in Schema 2 abgebildeten, schon viel weiter entwickelten Embryo (beim Kaninchen etwa am 9. Tage) hat sich das mittlere Keimblatt über den dritten Teil der Keimblase ausgebreitet und schließt jetzt eine deutlich sichtbare Leibeshöhle ein, indem parietales und viszerale Mittelblatt sowohl im embryonalen als auch im außerembryonalen Bezirk auseinandergewichen sind. Es reicht bis zu der mit *st* bezeichneten Stelle, an welcher sich der Sinus terminalis als äußere Grenze des nun deutlich ausgeprägten Gefäßhofes befindet. Die Embryonalanlage ist in Abschnürung von der Keimblase begriffen. Kopf- und Schwanzende des Embryo haben sich durch Faltung der einzelnen Blätter in derselben Weise wie beim Hühnerembryo vom hellen Fruchthof abgehoben. Wie dort ist eine Kopf- und eine Beckendarmhöhle entstanden mit einer vorderen und einer hinteren Darmpforte, von welchen jede nach der Höhle des Dottersacks geöffnet ist. Zu derselben Zeit erfolgt die Entwicklung des Amnion. An dem schematischen Durchschnitt sieht man, daß die außerembryonale Leibeshöhle sehr weit geworden ist, indem sich das

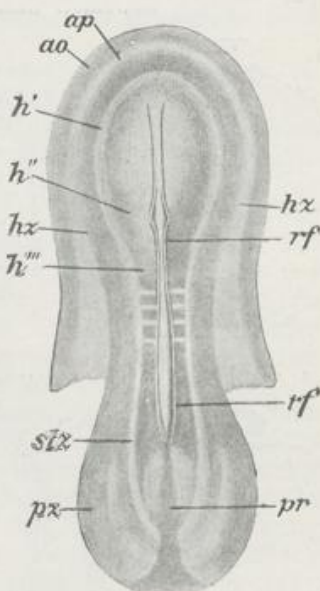


Fig. 158. Embryonalanlage vom Kaninchen von 9 Tagen mit einem Teil des hellen Fruchthofes. Nach KÖLLIKER.

ap, ao Heller, dunkler Fruchthof, *h', h'', h'''* Medullarplatte in der Gegend der ersten, zweiten, dritten Hirnblase, *stz* Stammzone, *pz* Parietalzone, *rf* Rückenfurche, *pr* Primitivstreifen.

äußere Keimblatt mit dem fest anliegenden parietalen Mittelblatt in der Umgebung des Embryo in die Höhe gehoben und sich in Falten (*ks* und *ss*) gelegt hat. Über den Kopf hat sich die vordere (*ks*), über den Schwanz die hintere Amnionfalte (*ss*) herübergeschlagen.

Auf dem dritten Schema haben sich die Amnionfalten stark vergrößert und sind einander über dem Rücken des Embryo bis zur gegenseitigen Berührung ihrer Ränder entgegengewachsen. Das äußere Blatt der Amnionfalten, das in der Fig. 3 an der Nahtstelle noch mit dem

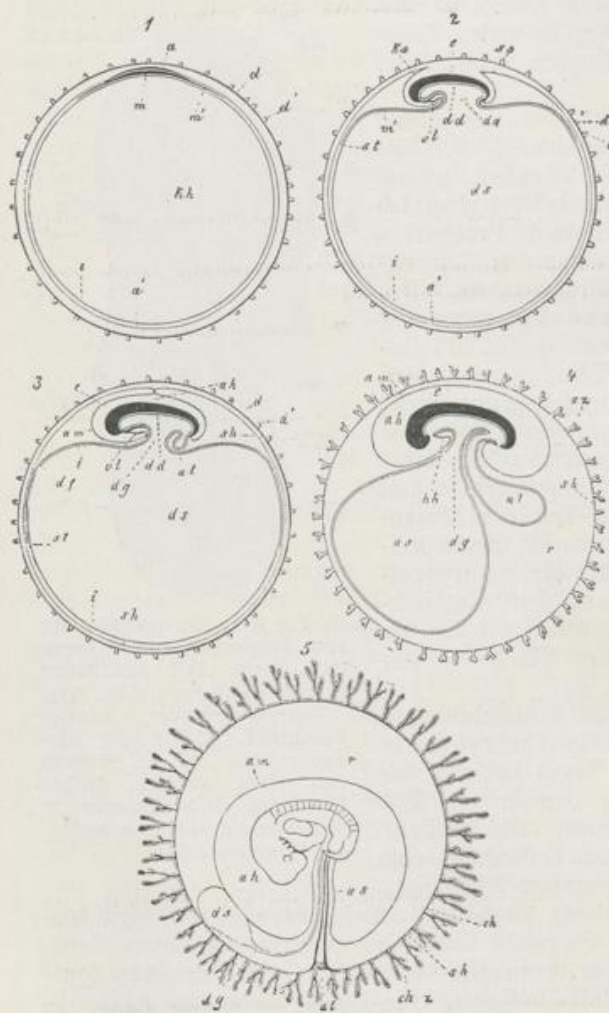


Fig. 159. Fünf schematische Figuren zur Darstellung der Entwicklung der fötalen Eihüllen eines Säugetieres. Nach KÖLLIKER.

In den Figuren 1—4 ist der Embryo im Längsdurchschnitt dargestellt.

1. Ei mit Zona pellucida, Keimblase, Fruchthof und Embryonalanlage.
2. Ei, an dem sich der Dottersack und das Amnion zu bilden beginnen.
3. Ei, in welchem durch Verwachsung der Amnionfalten der Amnionsack und das Chorion gebildet werden und die Allantois sich anlegt.
4. Ei mit Chorion, das Zotten entwickelt hat, mit größerer Allantois und mit einem Embryo, an welchem Mund- und Afteröffnung entstanden sind.
5. Schematische Darstellung eines noch jungen menschlichen Eies, bei dem sich die Gefäßschicht der Allantois rings an das Chorion angelegt hat und in ihre Zotten hineingewachsen ist. Der Hohlraum der Allantois ist verkümmert, der Dottersack ist sehr klein geworden, die Amnionhöhle in Zunahme begriffen.

d Dotterhaut (Zona pellucida), *d'* Gerinnsel auf derselben, *sh* Chorion (seröse Hülle), *ch* Chorion mit Zotten, *chz* Chorionzotten, *am* Amnion, *ks*, *ss* Kopf- und Schwanzfalte des Amnion, *a* äußeres Keimblatt, *a'* dasselbe vom außerembryonalen Bezirk der Keimblase, *m* mittleres Keimblatt, *m'* dasselbe vom außerembryonalen Bezirk, *dd* inneres Keimblatt, *i* dasselbe im außerembryonalen Bezirk, *df* Gefäßhof, *st* Sinus terminalis, *hh* Höhle der Keimblase, die später zur Höhle des Dottersacks *ds* wird, *dg* Stiel des Dottersacks (Dottergang), *al* Allantois, *e* Embryo, *r* Raum zwischen Chorion und Amnion, außerembryonaler Teil der Leibeshöhle, mit eiweißreicher Flüssigkeit erfüllt, *vl* ventrale Leibeswand, *hh* Pericardialhöhle.

Amnionsack zusammenhängt, später aber sich von diesem ganz ablöst, liefert das Chorion, welches der serösen Hülle des Hühnerembryos entspricht. Das Chorion tritt als selbständige Bildung zuerst in der Umgebung des Embryo auf, während es weiter nach abwärts noch mit dem Darmdrüsenblatt fest verbunden ist und mit ihm zusammen die hier nur zweiblättrige Wand der ursprünglichen Keimblase ausmacht. Außerdem läßt uns das dritte Schema noch die erste Anlage des Harnsacks (*al*) erkennen, der in der schon früher beschriebenen Weise (S. 147) aus der vorderen Wand des Hinterdarms hervorwächst und beim Kaninchen schon am 9. Tage als eine kleine, gestielte, sehr gefäßreiche Blase bemerkt wird.

Das vierte Schema zeigt uns die Entwicklung der Eihüllen viel weiter gediehen. Das Prochorion ist durch Ausdehnung der in ihm eingeschlossenen Organe gesprengt worden und als besondere Hülle nicht mehr nachweisbar. Was wir nach außen erblicken, ist das Chorion, das sich in auffallender Weise verändert hat. Es hat sich erstens vom Amnion vollständig abgelöst; doch ist hierbei zu bemerken, daß sich bei einigen Säugetieren und namentlich auch beim Menschen ein Verbindungsstiel zwischen beiden Hüllen an der Amnionnaht lange Zeit erhält. Zweitens ist das Chorion überall vom Dottersack getrennt und umgibt als eine dünne Blase lose den Embryo mit seinen übrigen Hüllen. Es ist dieser Zustand dadurch herbeigeführt worden, daß das mittlere Keimblatt, das in Fig. 3 nur die eine Hälfte der ursprünglichen Keimblase umwachsen hatte, sich nunmehr auch noch über die andere Hälfte ausgebreitet hat und in seine beiden Blätter auseinandergewichen ist. Dadurch hat sich die Wand des außerembryonalen Teils der Keimblase nun vollständig wie beim Hühnerembryo in einen äußeren Sack, das Chorion, und in den durch die Leibeshöhle von ihr getrennten Dottersack gespalten. Der Dottersack (*ds*), auf dessen ganzer Oberfläche sich jetzt die Dottergefäße ausbreiten, ist erheblich kleiner geworden und geht durch einen längeren, dünneren Stiel, den Dottergang (*dg*), in den embryonalen Darm über. Der Amnionsack (*am*) hat sich vergrößert und mit Flüssigkeit, dem Liquor amnii, erfüllt. Seine Wandungen setzen sich am Bauchnabel in die Bauchwand des Embryo fort. Die Allantois (*al*) ist zu einer blutgefäßreichen, birnförmigen Blase geworden; sie wuchert zwischen Darmstiel und Bauchnabel hindurch in die Leibeshöhle der Keimblase (Keimblasencölom) und bis zum Chorion heran, verbindet sich mit ihm und führt ihm Blutgefäße zu.

Besser als das Schema (Fig. 159, 4) gewährt uns die Abbildung eines Hundeembryo von 25 Tagen (Fig. 160) einen Einblick in den Zusammenhang der beiden blutgefäßführenden Säcke, der Allantois und des Dottersacks, mit dem Darmkanal. Der Embryo ist aus dem Chorion und dem Amnion herausgenommen. Die vordere Bauchwand ist zum Teil entfernt und dadurch der Hautnabel zerstört worden, der um diese Zeit schon ziemlich eng geworden ist. Der jetzt in ganzer Länge zu erblickende Darmkanal hat sich schon überall zu einem Rohr (*d*) geschlossen; etwa in seiner Mitte geht er vermittels eines kurzen Dottergangs in den Dottersack (*ds*) über, der bei der Präparation aufgeschnitten worden ist. Ganz am Ende des Darmkanals setzt sich die Allantois (*al*) mit einer stielartigen Verengung an.

Bis zu diesem Stadium liegt die Übereinstimmung in der Entwicklung der Eihüllen bei Säugetieren, Vögeln und Reptilien klar zutage. Von jetzt ab aber wird der Entwicklungsgang bei den Säugetieren

tieren immer mehr ein abweichender, indem ein Teil der Eihäute in nähere Beziehungen zu der Schleimhaut der Gebärmutter tritt und sich zum Ersatz für den Ausfall des Dotters zu einem Ernährungsorgan für den Embryo umwandelt.

Die interessanten Einrichtungen, welche zur intra-uterinen Ernährung dienen, lassen drei verschiedene Modifikationen unterscheiden, nach denen man die Säugetiere in drei Gruppen einteilen kann.

In der ersten Gruppe, zu der nur die Monotremen und die Beuteltiere gehören, sind die Eihüllen im allgemeinen ähnlich wie bei den Reptilien und Vögeln beschaffen. Das Chorion ist wie die seröse Eihülle der Reptilien und Vögel glatt; dadurch, daß es sich bei den Beuteltieren der blutgefäßreichen Uterusschleimhaut fest anlegt, nimmt es aus ihr vermittle groß, blasenartig gewordener Epithelzellen (SELENKA) Ernährungstoffe auf und gibt sie an den Embryo ab.

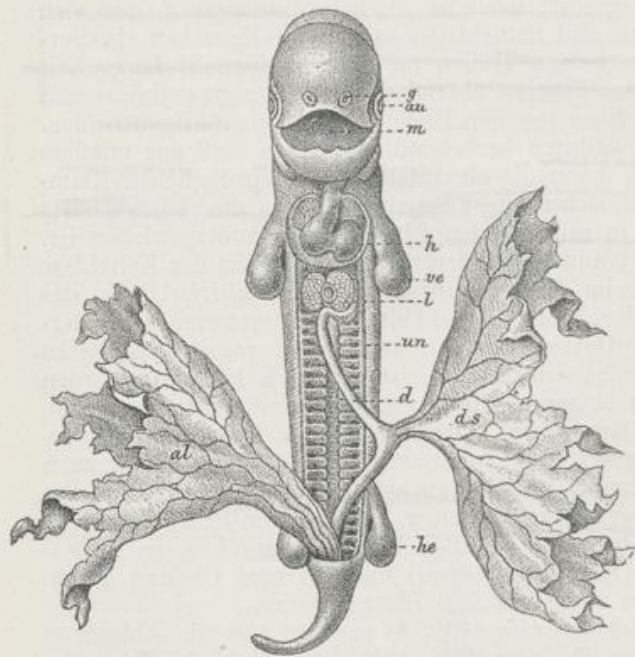


Fig. 160. Embryo eines Hundes von 25 Tagen. 6 mal vergrößert, gestreckt und von vorn gesehen. Nah cBISCHOFF.

d Darmrohr, *ds* Dottersack, *al* Allantois, *un* Harnsack, *un* Urniere, *l* die beiden Leberlappen mit dem Lumen der Vena omphalomesenterica dazwischen, *ve*, *he* vordere, hintere Extremität, *h* Herz, *m* Mund, *au* Auge, *g* Geruchsgrübchen.

In der zweiten Gruppe wird eine Vervollkommenung in der intra-uterinen Ernährung dadurch herbeigeführt, daß das Chorion mit Blutgefäßen versorgt wird, indem die Allantois mit ihrer Bindegewebsschicht, welche die Ausbreitung der Nabelgefäße enthält, an seiner Innenfläche rings herum wuchert. Auch beginnt es jetzt seine Oberfläche zu vergrößern und bald mehr, bald weniger in Zotten (Fig. 159, 4 und 5) auszuwachsen, in welche blutgefäßführende Fortsätze der Bindegewebsschicht eindringen. Hierbei verbinden sich die Schleimhaut der Gebärmutter und das Chorion inniger und fester untereinander; auch die Schleimhaut vergrößert ihre Oberfläche und erhält Gruben und Vertiefungen, in welche die Zotten hineingreifen. Alle diese Veränderungen haben keinen anderen Zweck, als den Stoffwechsel zwischen

mütterlichen und kindlichen Geweben zu erleichtern und zu einem recht ausgiebigen zu machen.

Derartig beschaffene Eihäute treffen wir bei den Schweinearten, den Perissodaktylen, Hippopotamidae, Tylopoden, Traguliden, Sirenen und Cetaceen. Beim Schwein, das uns als Beispiel dienen soll, ist die Eiblaste in Anpassung an die Form der Gebärmutter, wie schon auf S. 98 erwähnt wurde, in einen spindelförmigen Schlauch umgewandelt. Dementsprechend sind auch die inneren embryonalen Anhänge, wie Dotter-



Fig. 161. Fruchtsack vom Schaf. Nach O. SCHULTZE.

Der Embryo ist 1. in den dicht anliegenden Amnionsack, 2. in den Chorionsack eingeschlossen, in dessen Wand viele Blutgefäße verlaufen und sich zu den zahlreichen im Chorion entstandenen, fötalen Kotyledonen begeben.

sack und Allantois, in zwei lange Zipfel ausgezogen. Auf der ganzen Oberfläche des Chorion haben sich, mit Ausnahme der beiden Zipfel des Schlauchs, Reihen von sehr gefäßreichen Wülsten gebildet, die strahlenförmig von einzelnen glatten, runden Flecken der Membran ausgehen und auf ihrem Rande noch mit kleineren, einfachen Papillen bedeckt sind. Den Erhabenheiten und Vertiefungen des Chorion entsprechend, finden sich auch auf der Schleimhaut der Gebärmutter ähnliche kreisförmige Stellen; sie sind noch insofern bemerkenswert, als auf ihnen allein die schlauchförmigen Uterindrüsen zur Ausmündung gelangen. Bei der Geburt lösen sich die ineinander gepaßten

Berührungsflächen voneinander ab, ohne daß in der Schleimhaut der Gebärmutter Substanzverluste entstehen.

In der dritten Gruppe hat sich zum Zweck der intra-uterinen Ernährung ein besonderes Organ, die Placenta oder der Mutterkuchen, aus einem oder mehreren Abschnitten des Chorion entwickelt. Während auf einem Teil der Chorionoberfläche die Zotten verkümmern und nur spärliche Blutgefäße vorhanden sind, wuchern an anderen Teilen die Zotten mit ihren Blutgefäßen um so mächtiger und bedecken sich mit zahlreichen verzweigten Seitenästen; gleichzeitig gehen sie innigere Beziehungen mit der Schleimhaut der Gebärmutter ein. Diese ist überall, wo sie an Zottenbüschel anstößt, stark verdickt, sehr blutgefäßreich und in lebhafter Wucherung begriffen. Sie schließt zahlreiche, verzweigte, größere und kleinere Hohlräume ein, in welche die Chorionzotten genau hineinpassen.

Das Ganze nennt man eine Placenta, und man unterscheidet an ihr den mit Zotten bedeckten Teil des Chorion als die

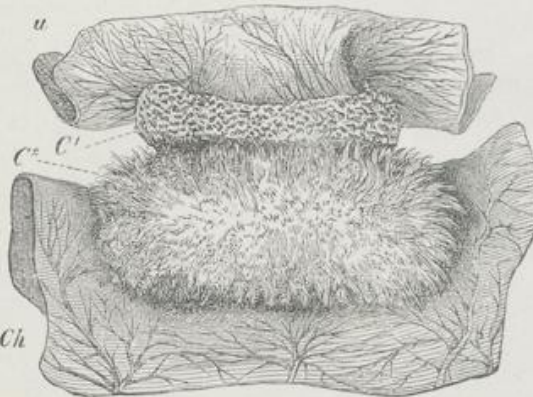
Placenta foetalis und den Teil der Uterusschleimhaut, welcher mit ihr verbunden und ihr angepaßt ist, als Placenta uterina. Beide zusammen bilden ein Organ zur Ernährung des Embryo. Im einzelnen zeigt die Placentabildung nicht unerhebliche Modifikationen.

Einen besonderen Typus stellen die Wiederkäuer (Fig. 161) dar, deren Eibläse wie beim Schwein in zwei Zipfel ausgezogen ist. An ihrem Chorion haben sich sehr viele kleine, fötale Placenten, die

Fig. 162. Einzelner, aus der Uteruswand herausgeschnittener Kotyledon einer Kuh, die fötalen (C^2) und mütterlichen Teile (C^1) halb voneinander abgelöst. Nach COLIN, aus BALFOUR.

" Gebärmutter, C^1 mütterlicher Teil des Kotyledon oder Karunkel (Placenta uterina), Ch Chorion des Embryo, C^2 fötaler Teil des Kotyledon (Chorion frondosum oder Placenta foetalis).

man hier Kotyledonen nennt, entwickelt. Ihre Zahl ist bei den einzelnen Arten eine sehr schwankende, 60—100 bei dem Schaf und der Kuh, nur 5—6 bei dem Reh. Sie sind mit entsprechenden Verdickungen der Gebärmutter Schleimhaut (Fig. 162), den Placentae uterinae oder Karunkeln C^1 , verbunden, doch nur in lockerer Weise, so daß schon ein leichter Zug genügt, um eine Trennung herbeizuführen und die Chorionzotten (C^2) aus den zu ihrer Aufnahme dienenden Gruben, wie die Finger aus dem Handschuh, herauszuziehen. Einen solchen Befund zeigt uns Fig. 162, ein aus der Gebärmutterwand (u) herausgeschnittenes Stück mit einer Karunkel (C^1) und dem ihr anhaftenden fötalen Teil des Kotyledon (C^2) und einem Stück Chorion (Ch). Kindliche und mütterliche Teile sind durch den Zug teilweise voneinander getrennt. An der Placenta uterina (C^1) gewahrt man zahlreiche kleine Grübchen, an der Placenta foetalis (C^2) die dicht zusammengedrängten, baumartig ver-



Placenta
uterina
foetalis

zweigigen Chorionzotten, die aus den Grübchen herausgelöst sind. Kindliche und mütterliche Gewebe grenzen in dem Mutterkuchen unmittelbar aneinander. Sowohl die Zotten wie die Grübchen der Schleimhaut sind von Epithel überzogen. Die Epithelzellen der Uterusschleimhaut entwickeln in ihrem Innern Fett- und Eiweißkörnchen; sie zerfallen zum Teil und tragen dadurch zur Entstehung einer milchigen Flüssigkeit bei, der sogenannten Uterinmilch, die sich aus der Placenta uterina auspressen läßt und zur Ernährung des Fötus dient (Embryotrophe nach BONNET). Zu beachten ist auch, daß bei den Wiederkäuern die Uterindrüsen nur in der Schleimhaut zwischen den Kotyledonen zur Ausmündung gelangen.

Bei allen übrigen Säugetieren, denen eine Placenta zukommt, wird die Durchwachsung kindlicher und mütterlicher Gewebe eine noch innigere. Gleichzeitig entwickelt sich hierbei ein so fester Zusammenhang, daß jetzt eine Ablösung des Chorion ohne Verletzung der Schleimhaut der Gebärmutter nicht möglich ist. Bei der Geburt wird daher eine mehr oder minder beträchtliche, oberflächliche Schicht von der Schleimhaut der Gebärmutter mitabgestoßen. Den abgestoßenen Teil bezeichnet man als die hinfällige Haut oder die Decidua. Man faßt nun nach dem Vorschlag von HUXLEY alle Säugetiere, bei denen sich infolge der besonderen Entwicklung des Mutterkuchens eine solche Haut bildet, als Mammalia deciduata oder kurzweg als Deciduata zusammen und stellt ihnen die übrigen Säugetiere, mit deren Placentabildung wir uns soeben beschäftigt haben, als die Indeciduata gegenüber.

Nach dem Vorschlag von STRAHL empfiehlt es sich, auch die verschiedenen Placentaformen, je nachdem nur ein lockerer, leicht lösbarer oder ein festerer Zusammenhang zwischen den kindlichen und mütterlichen Bestandteilen besteht, in Halb- und Vollplacenten einzuteilen (Semi-placenta und Placenta vera). Bei der Semi-placenta werden „inter oder post partum mütterliche Gefäße nicht eröffnet oder ausgeschaltet“; bei der Placenta vera dagegen treten infolge der innigeren Durchwachsung und der dadurch herbeigeführten Veränderungen der embryonalen und der mütterlichen Gewebe Gefäßzerreißungen und Blutungen während der Geburt ein; es erfährt die Schleimhaut der Gebärmutter teilweise Zerstörungen.

Bei den Säugetieren mit einer Decidua und einer Vollplacenta haben wir an dieser wieder zwei Untertypen zu unterscheiden, einen ringförmigen und einen scheibenförmigen Typus oder eine Placenta zonaria und eine Placenta discoidea.

Die Placenta zonaria findet sich bei den Raubtieren. Die Eibläse besitzt hier gewöhnlich eine tonnenförmige Gestalt (Fig. 163). Mit Ausnahme der beiden Pole, die eine glatte Oberfläche behalten, ist das Chorion in einer gürtelförmigen Zone mit zahlreichen Fortsätzen entweder in der Form von Zotten oder Leisten bedeckt. Dadurch, daß sich diese in die verdickte Schleimhaut der Gebärmutter in verschiedenen Richtungen hineinsenken, entsteht auf Durchschnitten das Bild einer unregelmäßigen Durchflechtung.

An der Grenze zwischen Placenta uterina und foetalis findet sich ein unregelmäßiges kernreiches Syncytium (Symplasma BONNETS) (Fig. 165sy.Ch.Ep.). Die Frage nach seiner Entstehung hat in der Literatur zu vielen Kontroversen Veranlassung gegeben und kann wohl auch jetzt noch nicht als vollständig geklärt bezeichnet werden. Die

Uterinmilch

Deciduata

Indeciduata

Semi-Placenta

Placenta vera

1. Zonaria

2. discoidea

mütterlichen Blutgefäße, die an die Fortsatzbildungen des Chorion angrenzen, haben sich zu Hohlräumen drei- bis viermal so weit als die fötalen Kapillaren ausgedehnt (Fig. 165mG.). Die Ausweitung der mütterlichen Blutbahn ist für die Placentabildung bei den Deciduaten im Gegensatz zu derjenigen der Indeciduaten bedeutungsvoll.

Plac. discoides

Die zweite Form, die scheibenförmige Placenta, ist den Nagetieren, den Insectivoren, den Fledermäusen, den Affen und dem Menschen eigentümlich. Hier ist der zur Placentabildung verwandte Teil der Chorionoberfläche klein; zum Ausgleich hierfür aber sind die Zottenbäume am kräftigsten entwickelt; die Verbindung zwischen Placenta uterina und Placenta foetalis ist die innigste; die mütterlichen Bluträume sind, beim Affen und beim Menschen wenigstens, so kolossal wie sonst nirgends ausgeweitet; die Chorionzotten sind in sie direkt hineingewachsen und werden unmittelbar von mütterlichen Blut umspült, da auch die Endothelhaut der ausgeweiteten Gefäße zugrunde



Fig. 163. Chorionsack einer Füchsin mit Placenta zonaria von außen. Nat. Größe. Nach STRAHL.

gegangen ist. Mütterliche und kindliche Blutbahn sind dadurch zueinander in die günstigsten Bedingungen getreten, unter denen sich ein Austausch von Stoffen zwischen ihnen vollziehen kann.

Wie uns der kurze Überblick über die verschiedenen Placentarformen der Säugetiere gelehrt hat, ist die zuletzt beschriebene Art der Placenta Schritt für Schritt erreicht worden; eine Reihe von Übergangsformen führen zu ihr hin. Auf der Anfangsstufe (Fig. 164) liegen drei Gewebsschichten zwischen dem mütterlichen Blutstrom und dem Chorionepithel: 1. das Epithel der Uterusschleimhaut, 2. eine dünne Bindegewebsschicht, und 3. das Gefäßendothel. Auf einer nächsthöheren Stufe ist das Epithel durch Zerstörung geschwunden, so daß das mütterliche Bindegewebe dem Chorionepithel direkt anliegt. Dann schwindet auch das Bindegewebe; infolgedessen berühren sich jetzt unmittelbar das mütterliche Gefäßendothel und das Chorionepithel (Fig. 165). Indem dann noch auf der letzten Stufe der Entwicklungsreihe das Gefäßendothel zugrunde geht, wird das Chorionepithel direkt von mütterlichem Blut umspült. GROSSER hat diese Verhältnisse zur Einteilung der Placenten benutzt und nach dem mütterlichen Gewebe, welches dem Chorionepithel anliegt, vier Arten unterschieden: 1. eine Placenta epitheliochorialis, 2. eine Placenta syndesmochorialis, 3. eine Placenta endotheliochorialis und 4. eine Placenta haemochorialis.

Zum besseren Verständnis dieser morphologischen Verhältnisse werden einige Sätze über die Physiologie der intra-uterinen Ernährung

*4 Placenten-
Arten*

beitragen. Nach BONNET und GROSSER empfiehlt es sich, zwei Arten derselben zu unterscheiden: 1. eine Ernährung durch Embryotrophe, und 2. eine Ernährung durch Hämotrophe.

Als Embryotrophe wird von BONNET „eine entweder nur seröse und leukozytenhaltige oder durch Beimischung von Fett milchartige (Uterinmilch) oder sogar aus zerfallenen Schleimhautelementen und beigemischem Blut bestehende Ernährungsflüssigkeit“ bezeichnet. Sie bildet sich durch Absonderung der Uterindrüsen und der Uterusschleimhaut, hier und da auch durch mehr oder minder ausgedehnten Zerfall der letzteren. Die Embryotrophe wird vom Chorionepithel aufgenommen und dem Embryo zugeführt. — Die Hämotrophe dagegen besteht aus löslichen Stoffen, die dem mütterlichen Blut entstammen, während es die Uterus-

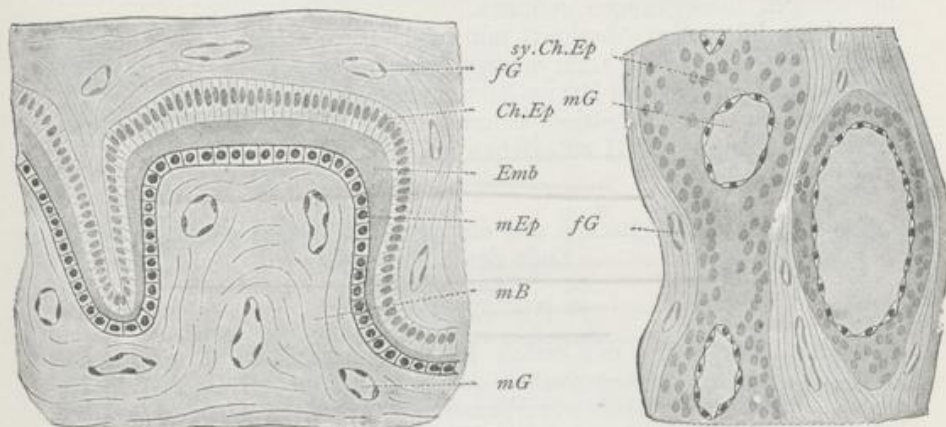


Fig. 164.

Fig. 165.

Fig. 164. Schema einer epitheliochorialen Placenta des Schweines (Embryo von 27 mm Länge). Nach GROSSER.

fG Fötale Gefäß, mG mütterliches Gefäß, mB mütterliches Bindegewebe, mEp mütterliches Epithel, Emb Embryotrophe, Ch.Ep Chorionepithel.

Fig. 165. Schema einer endotheliochorialen Placenta der Katze (Embryo von 5 cm Länge). Nach GROSSER.

fG Fötale Gefäße, mG mütterliche Gefäße, sy.Ch.Ep Syncytium des Chorionepithels.

schleimhaut durchströmt; durch Diffusion gelangt sie zu den embryonalen Hüllen, wo sie vom kindlichen Blutstrom aufgenommen und dem Embryo zugeführt wird.

Bei den niederen Säugetieren, wie bei den Monotremen und Beutlern, aber auch bei allen anderen Ordnungen, die eine Semiplacenta nach STRAHL oder eine epitheliochoriale Placenta nach GROSSER besitzen, tritt die intra-uterine Ernährung durch Embryotrophe in den Vordergrund; dagegen ist die Hämotrophe von geringerer Bedeutung, da mütterlicher und kindlicher Blutstrom durch dickere, die Diffusion erschweringende Gewebsschichten (Fig. 164): durch Endothelhäutchen (fG, mG), durch Bindegewebe (mB) und durch mehrfache Epithelschichten (mEp und Ch.Ep) voneinander getrennt sind.

Bei allen Säugetieren, die eine Placenta vera und eine Decidua bilden, geschieht die Ernährung sowohl durch Embryotrophe wie durch Hämotrophe. Die eine findet in den Anfangsstadien statt, in denen

die innigeren Verbindungen zwischen kindlichen und mütterlichen Häuten erst in der Ausbildung begriffen sind und die Zerstörungsprozesse in der Uterusschleimbaut beginnen. Auf späteren Stadien dagegen gewinnt die Hämotrophe eine immer größere Bedeutung, je mehr durch Zerstörung mütterlichen Gewebes kindlicher und mütterlicher Blutstrom näher aneinander gerückt sind und dadurch eine Placenta endotheliochorialis oder gar eine Placenta haemochorialis gebildet worden ist. Sehr früh tritt dieses Stadium bei den höchstentwickelten Placentarformen der Affen und der Menschen ein, bei denen die Embryotrophe überhaupt an Bedeutung viel verloren hat.

Da wir uns gleich mit der menschlichen Placenta, welche diesem Typus angehört, ausführlicher beschäftigen werden, mögen einstweilen die wenigen Bemerkungen genügen.

Ich schließe den Abschnitt mit einem Hinweis auf die hohe systematische Bedeutung der embryonalen Anhangsorgane. Die Verschiedenheiten derselben sind von MILNE-EDWARDS, OWEN, HUXLEY und STRAHL zur Einteilung der Wirbeltiere benutzt worden, wie aus § 6 des Repetitorium zu Kapitel VIII zu ersehen ist.

2. Die Eihüllen des Menschen und die menschlichen Embryonen bis zum Ende des 2. Monats.

a) Die Eihüllen.

Die Erforschung der ersten Entwicklungsstadien des Menschen während der vier Anfangswochen der Schwangerschaft ist mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden. Nur selten gelangt der Embryologe in den Besitz junger menschlicher Eier, sei es, daß sie bei einer Sektion oder Operation in der Gebärmutter gefunden werden, oder daß sie als Fehlgeburten in die Hände eines Arztes geraten. In letzterem Falle sind die Eier oftmals schon längere Zeit abgestorben gewesen und infolgedessen in Zerfall begriffen. Endlich verlangt die gute Konservierung und genaue Untersuchung der kleinen und zarten Objekte einen nicht geringen Grad von Geschicklichkeit. So erklärt es sich, daß wir über den Befruchtungs- und Furchungsprozeß, die Keimblätterbildung, die erste Anlage der Körperform, der Eihüllen und einer großen Anzahl von Organen nur wenige, den Menschen betreffende Beobachtungen besitzen. Hier sind wir auf Schlüsse angewiesen, die sich aus der Entwicklung anderer Säugetiere ergeben. So nehmen wir an, daß die Befruchtung normalerweise in dem erweiterten Anfangsteil der Eileiter stattfindet, daß hier Samenfäden, die sich vielleicht tage- und wochenlang in den weiblichen Geschlechtsorganen lebend erhalten, das aus dem Eierstock austretende Ei erwarten, daß dieses bereits gefurcht in die Höhle der Gebärmutter eintritt, sich in der Schleimbaut festsetzt und in den ersten Wochen der Schwangerschaft Keimblätter, die äußere Körperform und die Eihüllen nach den für die Säugetiere bekannten Regeln bildet.

Einige Anhaltspunkte gewinnen wir erst vom Ende der 1. Woche an. In der Literatur finden sich in einer von Jahr zu Jahr sich mehrenden Anzahl Keimblasen beschrieben, die entweder von Fehlgeburten herrühren oder bei Operationen oder bei Sektionen gefunden wurden. Sie haben 5–6 mm Durchmesser; ihr Alter wird auf 12–20 Tage ge-