

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-

schätzt. Gewöhnlich werden die seltenen Keimblasen nach dem Forscher, von dem sie aufgefunden und untersucht worden sind, benannt: z. B. das PETERSsche, das FRASSISChe, das REICHERTSche, das COSTESche Ei usw. In Anbetracht der großen Rolle, welche sie in den Studien über menschliche Entwicklungsgeschichte spielen, gebe ich eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten, in der Literatur häufig genannten Eier nach einer von BRYCE und TEACHER zusammengestellten Tabelle:

Autor	Maße in Millimeter			Tage seit der letzten Periode		ausgebliebene Periode	Mutmaßliches Alter in Tagen
	Ei		Embryo	vom Beginn gerechnet	vom Ende gerechnet		
	äußere	innere					
1. TEACHER-BRYCE . .	1,95 : 1,10	0,77 : 0,52	0,15	38	34	10	13—14
2. PETERS	2,4 : 1,8	1,6 : 0,9	0,19	30		2	14—15
3. JUNG		2,5 : 1,0		32			14½—15½
4. MERTTENS . . .	4 : 3	3 : 2		21	16		14½—15½
5. BENEKE		4,2 : 1,2		25	20		16—17
6. VON SPEE . . .	6,0 : 4,5	4,0	0,37	40		12	17—18
7. LEOPOLD . . .	6,0 : 6,5	4,0 : 3,7		15	10		17—18
8. REICHERT . . .		5,5 : 3,3		42		14	17—18
9. ROSSI DORIA . .	9,0 : 8,0	6,0 : 5,0		28	24		18—19
10. ÉTERNOD . . .	10 : 8,2	6,0 : 3,6	1,3	34		6	18—19
11. FRASSI	13 : 5	9,4 : 3,2	1,17	42		14	18—19
12. V. SPEE (Gl.)		10 : 6,5	1,54	40		12	19—20

Wie uns nun die genauen neuesten Untersuchungen von PETERS, JUNG, TEACHER-BRYCE u. a. gelehrt haben, liegt am Ende der 1. Woche die menschliche Keimblase nicht mehr frei in der Höhle der Gebärmutter, sondern ist in eine besondere, durch Wucherung der Schleimhaut entstandene Kapsel (Fig. 166) eingeschlossen. Über ihre Entstehung haben sich jetzt die Ansichten wesentlich geändert. Früher nahm man auf Grund der von REICHERT gegebenen Darstellung allgemein an, daß das Ei bei seinem Eintritt in die Gebärmutter sich in eine Vertiefung der gewulsteten Schleimhaut einbettet, daß die Ränder der Grube hierauf um die Keimblase rings herumwachsen und untereinander zu einer geschlossenen Fruchtkapsel verschmelzen. Als den Ort der Verschmelzung deutete man eine der Anheftung gegenüberliegende Stelle, die als Narbe bezeichnet worden ist und keine Gefäße besitzt, während solche ebenso wie die Uterindrüsen im übrigen Teil der herumgewucherten Schleimhaut vorkommen.

Dagegen ist man jetzt hinsichtlich der Art und Weise, wie sich das menschliche, schon vielzellig gewordene Ei in der Uterushöhle festsetzt, zu derselben Auffassung gelangt, wie sie sich Graf SPEE über die Implantation des Eies vom Meerschweinchen gebildet hat. Nach Graf SPEE geschieht die Einbettung in der Weise, „daß das Epithel zwischen Ei und Bindegewebe des Uterus vergeht, und daß das Ei in das subepitheliale Bindegewebe hineingelangt“, also in eine Bindegewebshöhle zu liegen kommt. Man bezeichnet diesen Vorgang als die interstitielle Implantation. Eine solche soll sich auch beim Menschen vollziehen, wenn aus dem Eileiter das schon vielgeteilte Ei in die Uterushöhle eintritt. Es soll an der Stelle, wo es sich der Schleimhaut

anlegt, ihr Epithel zerstören und dadurch in das weiche Bindegewebe selbst allmählich hineindringen. Indem es auch auf dasselbe auflösend einwirkt, soll es sich einen immer größer werdenden Hohlraum zu seiner Aufnahme ausbilden. Dabei soll sich der an der Einbettungsstelle befindliche Rand der Schleimhaut, der nach der Gebärmutterhöhle zu noch von seinem Epithel überzogen ist, verdicken und über das Ei herüberschieben.

Wie sich von selbst versteht, ist es beim Menschen nicht möglich gewesen, den eben beschriebenen Vorgang der interstitiellen Implantation an einer zusammenhängenden Serie von Entwicklungsstadien

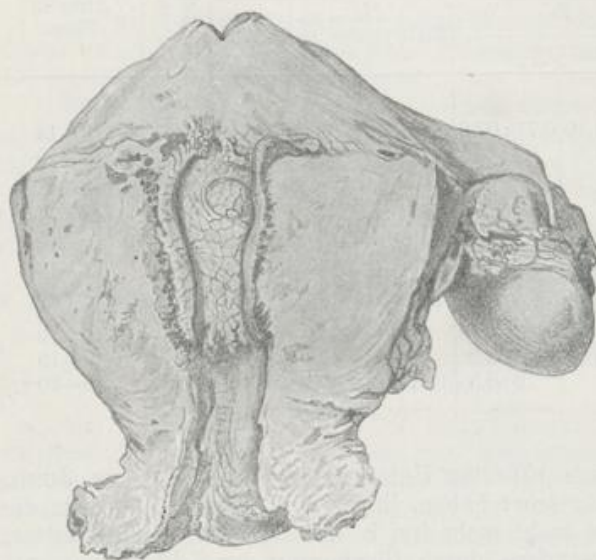


Fig. 166. Uterus gravidus des Menschen, auf 8 Tage Graviditätszeit geschätzt. Von vorn eröffnet. Nach LEOPOLD.

Die Stelle, an welcher die Fruchtblase sitzt, ist als kleines, rundes Feld kenntlich.

wirklich mit Sicherheit nachzuweisen. Man glaubt nur die Befunde, die durch sorgfältige Untersuchung der Durchschnitte der jüngsten Eier erhalten wurden, in dieser Weise am besten deuten zu können. Die Befunde selbst aber sind folgende (Fig. 167): An der Implantationsstelle findet sich in der verdickten Schleimhaut (der Decidua) dicht unter ihrer Oberfläche ein Hohlraum, die verhältnismäßig große „Eikammer“. In dem verdünnten Teil ihrer Wand, der sie von der Uterushöhle trennt, läßt sich in der Schnittserie eine kleine Öffnung (*P.c*) nachweisen, an welche die Schleimhautoberfläche trichterförmig eingezogen ist. Sie wird durch ein Fibringerinnsel (Schlußcoagulum BONNETS) verschlossen und als die Stelle gedeutet, an welcher das Ei in die Schleimhaut durch Zerstörung des angrenzenden Gewebes gleichsam eingewandert ist und sich ein Nest bereitet hat. Die Eikammer wird nur zum kleineren Teil von der Keimblase eingenommen, der übrige Teil ist durch ein eigentümliches, zwischen ihr und der Wand gelegenes Gewebe ausgefüllt, das man mit einem von HUBRECHT eingeführten Namen als Trophoblastschale bezeichnet hat. Die Wand der Keimblase (Fig. 167 und 168) besteht aus einem vielschichtigen Epithel (*cyt*), das sich in deutlich abgrenzbare Zellen zerlegen läßt (Cytotrophoblast); in seiner Höhle liegen dicht nebeneinander zwei kleinere Epithelbläschen, von dem das größere als Amnionsack, das kleinere als Dottersack gedeutet wird. Eine Embryonalanlage ist bei den jüngsten Eiern noch wenig ausgebildet, bei etwas älteren zeigt sie eine Beschaffenheit, welche schon auf S. 110 beschrieben und in Fig. 126 abgebildet worden ist.

Man glaubt nur die Befunde, die durch sorgfältige Untersuchung der Durchschnitte der jüngsten Eier erhalten wurden, in dieser Weise am besten deuten zu können. Die Befunde selbst aber sind folgende (Fig. 167): An der Implantationsstelle findet sich in der verdickten Schleimhaut (der Decidua) dicht unter ihrer Oberfläche ein Hohlraum, die verhältnismäßig große „Eikammer“. In dem verdünnten Teil ihrer Wand, der sie von der Uterushöhle trennt, läßt sich in

Was die „Trophoblastschale“ betrifft (Fig. 167 u. 168), so setzt sie sich teils aus dickeren, teils aus feineren Protoplasmasträngen (*pl*) zusammen, die unter einander zu einem lockeren Maschenwerk verbunden sind. Zellgrenzen sind in ihnen nicht nachweisbar, dagegen sind in kleineren und größeren Abständen ovale Zellkerne eingebettet. Die Trophoblastschale muß daher als ein Syncytium bezeichnet werden. Ihre Entstehung wird jetzt allgemein vom Ektoderm der Keimblase hergeleitet, das infolge seiner Beziehungen zur Gebärmutter Schleimhaut bei den Menschen und bei den Säugetieren andere Veränderungen als bei den übrigen Klassen der Amnioten, den Reptilien und Vögeln, er-

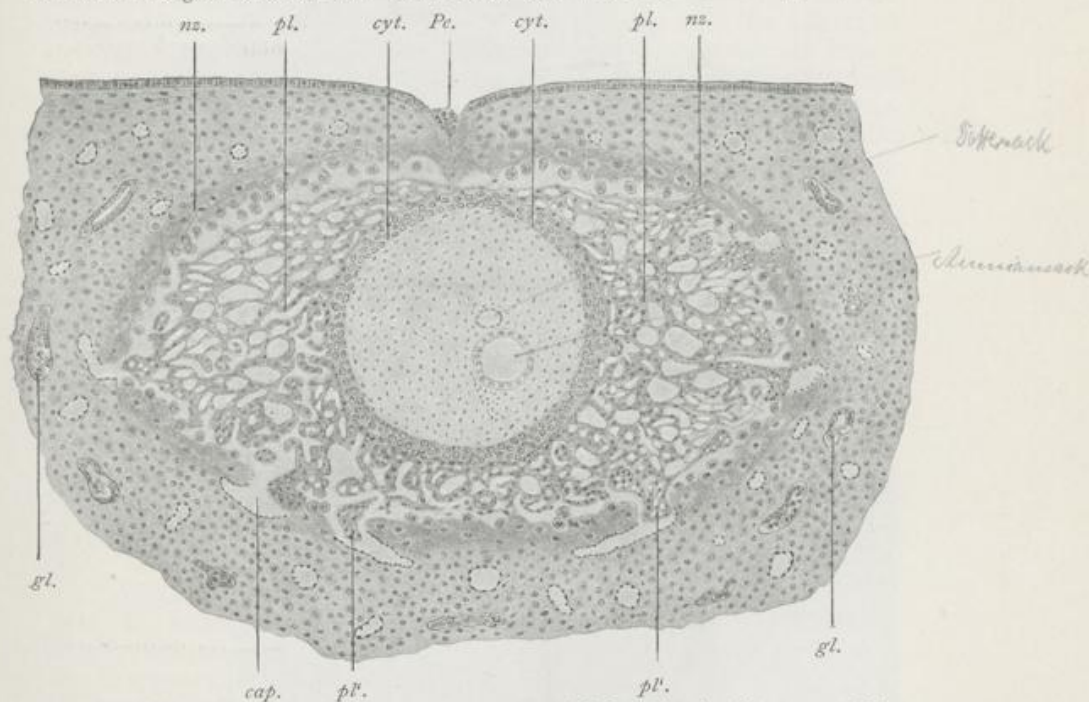


Fig. 167. Schema des Eistammes, eines menschlichen Eies im Alter von 13 bis 14 Tagen. Nach TEACHER und BRYCE. Vergr. 50:1.

P.c. Stelle, von der aus sich das Ei eingenistet hat mit Fibrinpumpf; *cyt.* in Zellen zerlegbare Schicht des Chorionektoderms (Cytotrophoblast); *pl.* oberflächliche Schicht des Chorionektoderms, die in eine Syncytium umgewandelt ist und durch Wucherung die Trophoblastschale des Eies gebildet hat. (Plasmoditrophoblast.) Chorionsyncytium. *n.z.* In Zerstörung begriffene Zone der Decidua. *gl.* Drüse; *cap.* Kapillare. *pl'* Vakualisierte Massen des Syncytium, welche in Kapillaren eindringen. In der Kronblasenhöhle liegen zwei Epithelbläschen, von denen das größere als Amnion-, das kleinere als Dottersäckchen gedeutet werden.

fährt. Daher hat ja auch HUBRECHT, wie schon früher erwähnt, den an die Uteruswand angrenzenden Teil der Keimblase im Hinblick auf die Rolle, die er bei der Ernährung der Säugetierembryonen spielt, als Trophoblast bezeichnet und vom übrigen Teil unterschieden, von dem formativen Ektoderm, welches am Aufbau des embryonalen Körpers beteiligt ist, und von dem Bezirk, von welchem das Amnion abstammt. Bei der Einbettung in die Uterusschleimhaut — so nimmt man an — gerät die oberflächliche Schicht der Keimblase, wo sie zu den mütterlichen Geweben in Beziehung tritt, in lebhaft Wucherung

und sondert sich in eine tiefere und eine oberflächliche Lage. In der einen bleiben die Zellgrenzen erhalten (Cytotrophoblast), in der anderen verschmelzen die Zellen untereinander zu einem Syncytium und wachsen als Sprossen (Primärzotten) in die umgebende Schleimhaut hinein, zerstören sie und erzeugen so die oben erwähnte Trophoblastschale, eine Bildung, welche für die jüngsten menschlichen Eier außerordentlich charakteristisch ist. An ihrer Oberfläche geht auch weiterhin noch die



Fig. 168. Ein Abschnitt aus der Wand der in Fig. 167 abgebildeten menschlichen Keimblase nach BRYCE-TEACHER. Einmündung einer Kapillare in die Hohlräume der Trophoblastschale, in die späteren intervillösen Räume. Vergr. 250.
cyt. In Zellen zerlegbare Schicht des Chorionektoderms (Cytotrophoblast),
dec. Decidua, *end.* Endothel einer mütterlichen Kapillare, *n.z.* Zerfallszone der Decidua, *pl.* Stränge des Syncytium (Primärzotten).

Zerstörung des mütterlichen Gewebes vor sich, so daß hier eine besondere nekrotische Deciduazone unterschieden (Fig. 168 *n.z.*) werden kann. In ihr sind die Blutgefäße, deren Wand auf eine einfache Endothelschicht reduziert ist, stark erweitert. Man nimmt an, daß einzelne von ihnen bei der Auflösung des Schleimhautgewebes in der Deciduazone eröffnet werden und daß das ausströmende Blut in die Lücken zwischen

den syncytialen Protoplasmabalken der Trophoblastschale eindringt. Denn diese sind immer an den Durchschnittpreparaten der verschiedenen Eier bald mehr, bald minder strotzend mit Blutkügelchen erfüllt. „Sie sind daher die Vorstufen des späteren intervillösen Raumes (des Zwischenzottenraumes, der somit also ein von fötalen Elementen begrenzter, aber von mütterlichem zirkulierendem Blut erfüllter Gefäßraum zu bezeichnen ist“ (Gross). Mit seinem Auftreten ist die Ernährung des Eies aus dem mütterlichen Blut angebahnt. Sie wird bald dadurch weiter vervollkommen, daß sich im embryonalen Körper bei seiner späteren Entwicklung Blutgefäße bilden, daß diese mit dem Bindegewebe der Allantois auch in das Bereich des Chorion gelangen und es in eine blutgefäßführende Hülle umwandeln. Dadurch aber wird der Charakter der Trophoblastschale von Grund aus verändert. Denn von der Bindegewebsschicht des Chorion dringen jetzt Bindegewebssprossen mit Gefäßschlingen in die Trophoblaststränge hinein. Aus den Primärzotten, wie wir oben das syncytiale Maschenwerk genannt haben, werden so die Sekundärzotten oder die eigentlichen Chorionzotten, die jetzt ein rasches Wachstum eingehen, zahlreiche sich immer weiter verzweigende Seitenäste treiben und mit ihnen in die weiter ausgedehnten intervillösen Räume eindringen.

Fehlgeburten, die auf diesem etwas älteren Stadium ausgestoßen werden, zeichnen sich durch ein Chorion aus, das auf seiner ganzen Oberfläche von einem dichten Wald vielverzweigter Zöttchen bedeckt ist, wie uns Fig. 169 lehrt, eine menschliche Fruchtblase, die im zweiten Monat der Schwangerschaft durch Abort ausgestoßen wurde.

Während unsere Kenntnisse über die Implantation des menschlichen Eies, über die Beschaffenheit des Embryos und seiner Hüllen nur an wenigen, genauer untersuchten Fällen gewonnen worden sind, liegt über die Entwicklungsvorgänge am Ende des ersten und Anfang des zweiten Monats schon ein viel reicheres Beobachtungsmaterial vor.

Unser Wissen besitzt daher über diese Periode einen höheren Grad von Sicherheit, zumal auch die Untersuchung mit der besseren Ausbildung des Embryo und seiner Hüllen eine entsprechend leichtere wird.

Eine lehrreiche Abbildung des französischen Embryologen COSTE (Fig. 170) gibt uns eine gute Vorstellung von dem Aussehen der am Anfang des zweiten Monats stark vergrößerten Eikammer oder Fruchtkapsel. Sie zeigt den von vorn her weit geöffneten Uterus einer Mehrgebärenden, welche etwa am 40. Tage ihrer Schwangerschaft Selbstmord begangen hatte. An seiner hinteren Wand und in der Gegend des Fundus springt ein starker Höcker hervor, die Fruchtkapsel, auf deren einer Seite die Einmündungsstelle des linken Eileiters in die Gebärmutterhöhle zu sehen ist. Die Schleimhaut der Gebärmutter



Fig. 169. Fruchtblase vom Menschen im 2. Monat. Chorion von außen. Nat. Größe. Nach STRAHL.

ist reichlich von weiten Blutgefäßen durchzogen, welche sich auf die Fruchtkapsel fortsetzen und nur an ihrer vorderen Wand einen kleinen Bezirk freilassen, welcher der früher erwähnten Narbe entspricht. In



Fig. 170. Schwangerer Uterus einer Mehrgebärenden, welche sich am 40. Tage der Schwangerschaft getötet hat. Nach COSTE. Durch Eröffnung der vorderen Wand ist die Fruchtkapsel freigelegt. Das zur Entwicklung gelangte Ei entstammt einem GRAAFschen Bläschen des linken Eierstocks. Infolge der Entwicklung eines wahren gelben Körpers (Corpus luteum verum) ist der linke im Vergleich zum rechten Eierstock stark vergrößert.

der Kapsel liegt der 40 Tage alte Embryo mit seinen Hüllen lose eingeschlossen, wie Fig. 171 lehrt, welche nach demselben Präparat gezeichnet



Fig. 171. Das in Fig. 167 abgebildete Präparat nach Eröffnung der Fruchtkapsel. Nach COSTE. Man sieht jetzt den eingeschlossenen Embryo mit seinen Hüllen, von welchen das Chorion durch einen Kreuzschnitt geöffnet und in vier Zipfeln zur Seite geschlagen ist. Der linke Eierstock mit seinem gelben Körper ist durch einen Längsschnitt halbiert und in seine beiden Hälften auseinandergeklappt worden. Man sieht den Hohlraum des GRAAFschen Bläschens durch Wucherungen seiner Wand wieder ausgefüllt.

ist, nachdem durch einen zirkulären Schnitt die vordere Wand geöffnet und der so gebildete Lappen nach dem Cervicalkanal zurückgeschlagen war.

Beim Menschen wird die innere Fläche der ganzen Gebärmutter-schleimhaut in eine hinfällige Haut oder in eine *Membrana decidua* umgewandelt und bei der Geburt zugleich mit dem Kind und seinen

Hüllen nach außen entleert. Hierdurch unterscheidet sich die Entwicklung der Menschen von derjenigen der Säugetiere, bei denen in einigen schon früher aufgeführten Familien nur der Teil der Schleimhaut, der zur Placentabildung beiträgt, abgestoßen wird. Infolgedessen läßt sich beim Menschen eine Einteilung der Decidua in drei Bezirke vornehmen, in eine *Decidua capsularis*, eine *D. basalis* und eine *D. vera* (Fig. 172). Als *D. capsularis* (oder *reflexa*) (*dr*) bezeichnet man den Teil der Schleimhaut, welcher die Eibläse

nach der Gebärmutterhöhle zu bedeckt und von ihr trennt. In ihr lernen wir eine Bildung kennen, die in dieser vollständigen Weise nur dem Menschen und den Affen zukommt, während Anfänge einer solchen sich auch in anderen Abteilungen, wie z. B. bei den Carnivoren, finden. *D. basalis* (oder *serotina*) (*ds*) ist der Bezirk der Eikammer, welcher der Muskelschicht der Uteruswand zugekehrt und später an der Bildung des Mutterkuchens beteiligt ist. Der übrige Teil der Schleimhaut ist die *D. vera* oder *parietalis* (BONNET) (*du*). Da die Fruchtkapsel anfangs die Höhle der Gebärmutter nicht vollständig ausfüllt, bleibt zwischen der *D. capsularis* und *D. vera* ein mit Schleim erfüllter Raum übrig. Später verkleben und verwachsen beide untereinander.

Von dem Zustand der Eihüllen am Ende des 1. Monats geben die gleichfalls dem Atlas von COSTE entnommenen beiden Abbildungen (Fig. 173 und Fig. 174) eine gute Auskunft. Sie betreffen einen menschlichen Embryo, der noch jünger ist als das den Fig. 170 und 171 zugrunde liegende Präparat. In Fig. 173 ist der Embryo mit seinen Eihüllen aus der Fruchtkapsel nach Spaltung der *Decidua capsularis* ganz herausgenommen. Die äußerste, an die *D. capsularis* angrenzende, aber mit ihr zu dieser Zeit nur lose verbundene fötale Eihaut, das Chorion, ist durch einen Kreuzschnitt geöffnet und seine vier Lappen sind nach allen Seiten weit auseinandergeschlagen. Seine Außenfläche ist überall mit

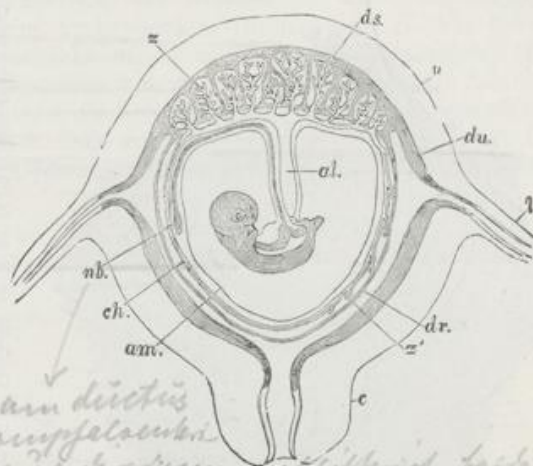


Fig. 172. Schematischer Schnitt durch die schwangere menschliche Gebärmutter mit darin liegendem Embryo. Nach LONGET (aus BALFOUR).

al Allantoisstiel, *nb* Nabelbläschen, *am* Amnion, *ch* Chorion, *ds* Decidua basalis oder serotina, *du* Decidua vera, *dr* Decidua capsularis oder reflexa, *l* Eileiter, *c* Cervix uteri, *u* Uterus, *z* Zotten der Placenta foetalis, *z'* Zotten des Chorion laeve.

am dichtes
sugfalschen
aus der Uterus
abgetrennt
Chorion
serotina
(serotina)

kleinen, dicht nebeneinander stehenden Zöttchen bedeckt, welche schon mehrfach Seitenästchen gebildet haben.

Das Chorion umschließt zu dieser Zeit noch einen relativ ansehnlichen Hohlraum, das Keimblasencölom (s. S. 142, 155), welches vom Embryo mit seinem Amnion und Dottersack nur zum Teil ausgefüllt wird. Besonders zu beachten aber ist an unserem Präparat ein kurzer dicker Strang, der bei menschlichen Embryonen ihr hinteres Ende mit

dem Chorion verbindet. Er wurde von His der Bauchstiel, von BONNET der Amnionnabelstrang genannt.



Fig. 173. Menschlicher Embryo von 15 bis 18 Tagen in seinen Hüllen. Nach COSTE. Die äußere Hülle, das Chorion, ist geöffnet und auseinander geschlagen.

Eine stärkere Vergrößerung des Embryo mit seinem Strang, der am Ansatz am Chorion abgetrennt ist, gibt Fig. 174. Das Nervenrohr ist geschlossen; der Leib ist deutlich segmentiert (*rs*); der Kopf läßt die Visceralbögen (*vb*) erkennen; hinter ihnen liegt in der Halsgegend das Herz als ein S-förmig gewundener Schlauch; die Darmanlage ist zum allergrößten Teil noch nicht zum Rohr geschlossen, sondern hängt noch in weiter Ausdehnung mit dem großen Dottersack (*ds*)

zusammen, in dessen Wand sich mehrere Vasa omphalo-mesenterica ausbreiten.

Was endlich den Amnionnabelstrang (BONNET) oder den Bauchstiel (His) (*bst*) betrifft, so nimmt er ein wenig vor dem Schwanzende (*sch*) von der Bauchseite seinen Ursprung. Er besteht einmal aus einem Strang von Gallertgewebe, welches von der Beckendarmhöhle ausgeht, zweitens aus einem kleinen Epithelkanal, der durch Ausstülpung des Darmdrüsenblattes entstanden ist und der allerdings viel größeren, blasenförmigen Allantois der Säugetiere entspricht, sowie drittens aus den Allantoisgefäßen, die vom Embryo zum Chorion ihren Weg nehmen und sich an ihm mit vielen Ästchen ausbreiten. Endlich setzt sich auch noch das Amnion auf den Bauchstiel fort; es verlängert sich nach hinten in einen feinen Zipfel (*am*¹) und reicht so unmittelbar bis an die Innenfläche des Chorion heran.

Der Amnionnabelstrang ist eine für den menschlichen Embryo eigentümliche Bildung. Seine Entstehung wird wohl mit der Anlage des Amnion, die ausnehmend früh erfolgt und daher beim Menschen noch nicht hat beobachtet werden können, in Zusammenhang zu bringen sein. Auch in der Beschaffenheit der Allantois weicht der menschliche Embryo von fast allen anderen Säugetieren ab. Während sie bei diesen (Fig. 157a) eine große, gestielte Blase darstellt, die aus dem Bauchnabel

hervorwuchert, bis sie sich an die seröse Hülle (sz) anlegt und ihr nebst Bindegewebe die Nabelgefäße zuführt, kommt es beim Menschen zu keiner Zeit zur Entwicklung einer frei aus der Leibeshöhle heraushängenden Allantoisblase; sie ist von Anfang an und später ein unscheinbares Gebilde, das in den Bauchstiel eingeschlossen ist. Denn der Bauchstiel besteht, wie Querdurchschnitte lehren: 1. aus der zipfelförmigen Verlängerung des Amnion, 2. unterhalb derselben aus reichlich entwickeltem, embryonalem Bindegewebe, 3. aus der Allantoisanlage, die nur einen sehr engen, von Epithel ausgekleideten Gang darstellt, 4. aus den Nabelgefäßen, von welchen die Arterien dem Allantogang dicht anliegen, während die Venen näher dem Amnion verlaufen.

Die Frage, wie diese Teile entstanden sind, können wir im Hinblick auf die bei anderen Säugetieren bekannt gewordenen Verhältnisse

wohl dahin beantworten: Sehr frühzeitig, wenn der Enddarm sich eben anzulegen beginnt, entsteht an seiner ventralen Seite als Anlage der Allantois ein zellenreicher Höcker, der nur eine kleine Ausstülpung des Darmdrüsenblattes

einschließt. Der Allantoishöcker wächst aber nicht frei, wie bei den übrigen Säugetieren (Fig. 157a), in die Leibeshöhle hinein, sondern wuchert an der ventralen Bauchwand und beim Umschlag in das Amnion an diesem entlang (Fig. 174 *am*¹) bis zur Anheftungsstelle am Chorion. Die Ausstülpung des Darmdrüsenblattes verlängert sich hierbei zum

engen Allantogang; eine mächtige Bindegewebswucherung führt die Nabelgefäße mit sich zum Chorion heran, breitet sich dann in der bekannten Weise an seiner Innenfläche aus und dringt in die Zotten des Trophoblasts hinein.

Es benutzt also die Allantois bei ihrer Entwicklung, anstatt frei an das Chorion heranzuwachsen, die schon vorhandene Verbindung, welche zwischen ihr und dem Embryo durch das zipfelförmig verlängerte Amnion (*am*¹) hergestellt wird. Dieser Entwicklungsmodus aber läßt sich vielleicht daraus herleiten, daß das hintere Ende des menschlichen Embryo, wie die Fig. 173 und 174 zeigen, durch das Amnion dicht an das Chorion fixiert ist und daß dadurch die Allantois bis zu dieser nur eine kurze Strecke zu wuchern hat.

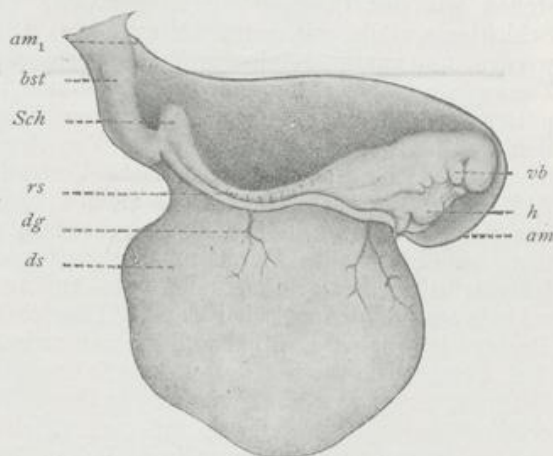


Fig. 174. Menschlicher Embryo der Fig. 173 von 15–18 Tagen, mit Dottersack, Amnion und Bauchstiel, vom Chorion abgetrennt, und etwas stärker vergrößert. Nach Coste, aus His (Menschliche Embryonen).

His hat das untere Körperende gegen das Original etwas gedreht, um das in Costes Fig. 4 von links her dargestellte Körperende zur Anschauung zu bringen. Das Chorion ist abgetrennt bei *am*¹. — *am* Amnion, *am*¹ die in einen Zipfel verlängerte Ansatzstelle des Amnion an das Chorion, *bst* Bauchstiel, *Sch* Schwanzende, *rs* Rückensegmente, *dg* Dottergefäße, *ds* Dottersack, *h* Herz, *vb* Viszeralbogen.

Nachdem wir auf den vorausgegangenen Seiten einen Überblick über einige frühe Stadien aus der Entwicklung der menschlichen Eihäute gewonnen haben, wollen wir die weiteren Veränderungen an jeder von ihnen getrennt verfolgen. Wir betrachten der Reihe nach: 1. das Chorion, 2. das Amnion, 3. den Dottersack, alsdann 4. die von der Schleimhaut der Gebärmutter gelieferten Deciduae, endlich 5. den Mutterkuchen und 6. die Nabelschnur.

1. Das Chorion ist in den ersten Wochen der Schwangerschaft fast auf seiner ganzen Oberfläche mit Zotten bedeckt (Fig. 159, 5 *chz*, S. 154, und Fig. 169 und 173), über deren Entstehung aus den Plasmasträngen der Trophoblastschale (der Primärzotten) schon früher (S. 167) gesprochen wurde. Sie erreichen bald eine Länge von 1 mm. Sie bestehen wie das Chorion selbst, aus einer Epitheldecke, die in zwei Schichten zerfällt, mit denen wir uns auf S. 181 noch näher beschäftigen werden, und aus einer Achse von embryonalem Gallertgewebe, in welches Zweige der Nabelgefäße eindringen und sich in ein oberflächliches Kapillarnetz auflösen. Frühzeitig beginnen sie Seitenäste zu treiben, die sich rasch noch weiter verzweigen. Von den so entstehenden Zottenbüscheln gewinnt man eine lehrreiche Vorstellung aus der prachtvollen Abbildung (Fig. 175) eines menschlichen Embryo von 6 Wochen, die uns KOLLMANN in seinem künstlerisch ausgeführten Atlas gibt. Nachdem am Chorion das Wachstum der Zotten eine Zeitlang gleichmäßig fortgeschritten ist, beginnen sich vom Anfang des 3. Monats an Unterschiede auszubilden zwischen dem Teil, welcher der Uteruswand, die zur Decidua basalis wird, direkt anliegt, und zwischen dem übrigen größeren Teil, welcher von der Decidua capsularis umwachsen worden ist (Fig. 172). Während an diesem die Zotten (*z'*) in ihrem Wachstum einen Stillstand erfahren, nehmen sie an jenem außerordentlich an Größe zu und gestalten sich zu langen und an ihrer Basis dicken, baumartig verzweigten Gebilden (*z*), die weit über die Oberfläche der sie tragenden Membran, zu Büscheln vereint, hervorspringen und in Gruben der mütterlichen Schleimhaut (*ds*) hineinwachsen. Man unterscheidet daher diesen Teil, mit dem wir uns bei Untersuchung der reifen Placenta noch genauer beschäftigen werden, als Chorion frondosum von dem übrigen Abschnitt, dem Chorion laeve oder dem glatten Chorion. Der Ausdruck „glattes Chorion“ ist, streng genommen, nicht ganz zutreffend. Von den anfangs überall entwickelten Zöttchen bleiben einige auf dem Chorion laeve auch später erhalten, namentlich in der Umgebung des Mutterkuchens. Sie wuchern in die Decidua capsularis hinein, eine feste Verbindung mit ihr bewerkstellend (Fig. 172).

Gleichzeitig hat sich noch ein zweiter Gegensatz zwischen Chorion frondosum und Chorion laeve ausgebildet. Im Bereich des Chorion laeve beginnen die von den Arteriae umbilicales abstammenden Blutgefäße mehr und mehr zu verkümmern, während das Chorion frondosum immer reicher mit Blutgefäßen versorgt wird und schließlich allein die Endausbreitung der Arteriae umbilicales trägt. So wird der eine Abschnitt gefäßleer, der andere außerordentlich gefäßreich und Ernährungsorgan des Embryo.

In histologischer Hinsicht besteht das Chorion laeve, das bei Betrachtung von der Fläche dünn und durchscheinend ist, 1. aus einer Membran von Gallertgewebe, das sich später in fötales Bindegewebe umwandelt, und 2. aus einer Epitheldecke (Trophoblast).

1) frondosum
2) laeve

die
la-
(Dalle)

2. Das Amnion (*am*) liegt in der ersten Zeit nach seiner Entstehung der Oberfläche des Embryo (Fig. 173, 174, 175) dicht auf; der von ihm gebildete Sack dehnt sich aber bald, indem sich Liquor amnii in seiner Höhle ansammelt (Fig. 159, 5), in weit stärkerem Maße aus als bei an-



Fig. 175. Menschlicher Embryo von 19 mm Scheitelsteißlänge samt den Embryonalhüllen. Alter 6 Wochen. Nach KOLLMANN.

Man sieht das Chorion mit seinen Zottenbäumchen und das durch einen Zwischenraum getrennte Amnion, zwischen beiden das Nabelbläschen an einem langen Stiel (Ductus vitello intestinalis), bedeckt von den Dottersackgefäßen (Vasa omphalo-mesenterica), in der Amnionhöhle den Embryo mit seiner noch kurzen Nabelschnur.

deren Säugetieren und füllt schließlich die ganze Eibläse aus, sich überall der Innenwand des Chorion (*ch*) dicht anschmiegend (Fig. 172). Seine Wand ist ziemlich dünn und durchscheinend und besteht wieder, wie das Chorion, aus einer Epithel- und einer Bindegewebsschicht. Das Epithel, aus dem äußeren Keimblatt hervorgegangen, kleidet die Amnionhöhle von innen aus und geht am Hautnabel in die Epidermis des Embryo über; an der Übergangsstelle ist es geschichtet, sonst eine einfache Lage von Pflasterzellen. Die Bindegewebsschicht ist dünn und hängt am Nabel mit der Lederhaut zusammen.

Das Amnion- oder Fruchtwasser ist schwach alkalisch und enthält etwa 1% feste Bestandteile, unter welchen Eiweiß, Harnstoff und Traubenzucker gefunden werden. Seine Menge ist im 6. Monat der Schwangerschaft am bedeutendsten und beträgt oft nicht weniger

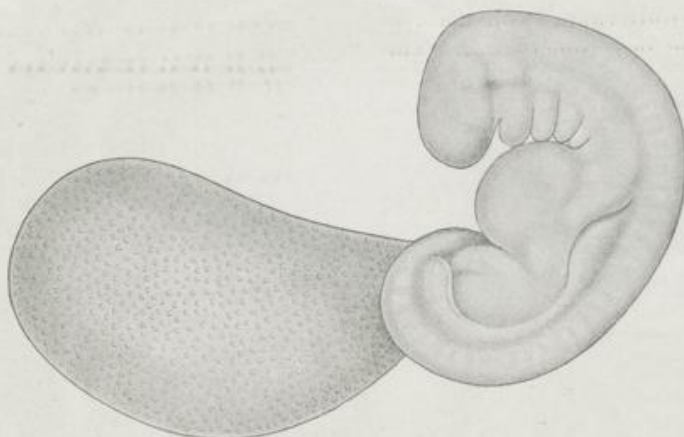


Fig. 176. Menschlicher Embryo aus der 4. Woche. Geschenk des Herrn Prof. Verr.

als 1 kg; hierauf nimmt es bis zur Geburt etwa um die Hälfte in demselben Maße ab, als der Embryo durch ein stärkeres Wachstum mehr Raum für sich beansprucht. Unter abnormen Verhältnissen kann die Ausscheidung des Fruchtwassers eine noch bedeutendere werden und zu einer Art Wassersucht des Amnion oder zum Hydramnion führen.

3. Der Dottersack (das Nabelbläschen, *Vesicula umbilicalis*) schlägt beim Menschen eine entgegengesetzte Entwicklungsrichtung als das Amnion ein; während dieses sich immer mehr vergrößert, schrumpft er zu einem der Beobachtung sich leicht entziehenden Gebilde zusammen. Bei den menschlichen Früchten der 2. und 3. Woche (Fig. 173, 174) füllt er (*ds*) die Keimblase etwas mehr als zur Hälfte aus und ist von dem noch als Rinne vorhandenen Darm nicht abgegrenzt. An etwas älteren Embryonen (Fig. 176) ist er ein ziemlich ansehnliches, ovales Bläschen, das durch einen kurzen, dicken Stiel oder Dottergang mit der Mitte der jetzt zum Rohr umgewandelten Darmanlage verbunden ist. Durch die *Vasa omphalo-mesenterica* wird er mit Blut versorgt. In der 6. Woche (Fig. 171, 175) ist der Dottergang oder Ductus omphalo-entericus zu einem langen, dünnen Rohr ausgewachsen, das früher oder später seinen Hohlraum verliert und sich zu einem soliden Epithel-

strang umgestaltet. Ihm sitzt das kleine Nabelbläschen, welches von jetzt ab, zumal im Vergleich zu dem stark wachsenden Embryo, immer unscheinbarer wird, als eiförmiges Gebilde an (Fig. 172 *nb*). Da jetzt das Amnion infolge stärkerer Ansammlung von Flüssigkeit die ganze Keimblase ausfüllt (Fig. 172), hat es den Dottergang und den Allantoisstrang (*al*) gemeinsam eingehüllt und gleichsam mit einer Scheide (Amnionscheide) umgeben. Das so entstandene Gebilde, der Nabelstrang, Funiculus umbilicalis, ist jetzt die einzige Verbindung zwischen dem in der Amnionflüssigkeit frei schwimmenden Embryo und der Wand der Keimblase. Seine Anheftung an der Blasenwand fällt stets mit der Stelle, an welcher sich der Mutterkuchen entwickelt, zusammen.

Das Nabelbläschen ist durch die Vergrößerung des Amnion ganz an die Oberfläche der Keimblase gedrängt, wo es zwischen Amnion (Fig. 172 *am*) und Chorion (*ch*) in einiger Entfernung von der Ansatzstelle des Nabelstranges eingeschlossen ist. Sehr schön ist es nach Form und Lage in Fig. 175 zu sehen. Eingebettet zwischen Amnion und Chorion erhält es sich bis zur Zeit der Geburt, wenn auch in einem ganz rudimentären Zustand, und ist nur bei sorgsamer Untersuchung gewöhnlich mehrere Zentimeter vom Rande der Placenta entfernt aufzufinden. Im längsten Durchmesser mißt es nur 3—10 mm.

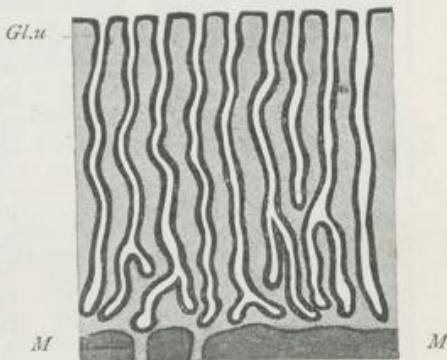


Fig. 177. Querschnitt durch die Schleimhaut der Gebärmutter. Nach KUNDRAT und ENGELMANN.
Gl.u. Uterindrüsen, M Muskelschicht der Gebärmutter.

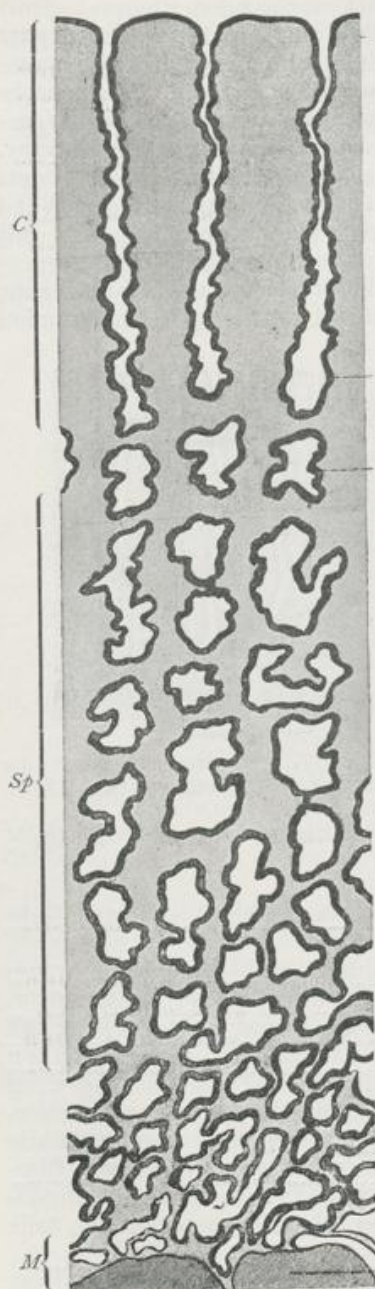
4. Die Deciduae oder hinfälligen Eihäute nehmen ihre Entstehung aus der Schleimhaut der Gebärmutter, die ihre Struktur während

der Schwangerschaft in einem sehr hohen Grade verändert.

Die normale, unveränderte Schleimhaut stellt eine etwa 1 mm dicke, weiche Schicht dar, welche der Muskulatur (*M*) der Gebärmutter, da hier eine Submucosa fehlt, unmittelbar und unverschiebbar aufsitzt (Fig. 177). Sie wird von zahlreichen tubulösen Uterindrüsen (*Glandulae uterinae*, *Gl.u*) durchsetzt, die mit kleinen Öffnungen an der Oberfläche beginnen und dicht beieinander in geschwängelter Verlaufe bis zur Muskulatur (*M*) gerade herabziehen, um daselbst häufig dichotom geteilt zu enden. Schleimhaut und Drüsen werden von flimmernden Zylinderzellen ausgekleidet. Das die Drüsen trennende Bindegewebe ist außerordentlich reich an Zellen, die teils spindelförmig, teils rundlich sind.

Vom Beginn der Schwangerschaft an erleidet die Schleimhaut sehr tief eingreifende Veränderungen, die jedes einzelne Gewebe betreffen und nach den Regionen, die schon früher (S. 169) als Decidua parietalis, D. capsularis und D. basalis unterschieden wurden, etwas verschieden ausfallen. *venae* *venae*

In dem Bereich der Decidua parietalis nimmt mit dem Beginn der Schwangerschaft die Schleimhaut an Dicke zu, bis sie 1 cm und



darüber mißt, und zwar bis zu der Zeit, wo das wachsende Ei sich den Wandungen der Gebärmutter vollständig anlegt, also ungefähr bis zum Ende des 5. Monats. Von da an beginnt gewissermaßen ein zweites Stadium, in welchem sie sich wieder unter dem Druck der wachsenden Frucht verdünnt und schließlich nur noch 1–2 mm dick ist. Hierbei verändern sich sowohl die Drüsen als auch das Drüsenzweckgewebe.

Im ersten Stadium vergrößern sich die Uterindrüsen; während sie anfangs gleichmäßig dicke Röhren sind, weiten sie sich später namentlich in ihrer mittleren und unteren Partie aus (Fig. 178), und zwar bleiben sie nach ihrer Ausmündung zu geradgestreckt und mehr in die Länge gezogen, mehr nach abwärts aber legen sie sich in spirale Windungen und werden mit Buchten und Aussackungen bedeckt. Auf einem Durchschnitt kann man daher jetzt zwei Schichten an der Decidua parietalis unterscheiden: 1. eine äußere, kompaktere und zellenreichere Schicht (C), und 2. eine tiefere, ampulläre und spongiöse Schicht (Sp). In der kompakten Schicht sieht man die Drüsen als geradgestreckte, parallel verlaufende Kanäle. Infolge einer stärkeren Wucherung des Zwischengewebes sind sie weiter auseinandergerückt; an der Oberfläche beginnen sie mit erweiterten, trichterförmigen Grübchen (tr), daher die Oberfläche einer von der Muskulatur abgezogenen Schleimhaut wie siebformig durchbrochen aussieht.

In der spongiösen Schicht (Sp) stößt man auf zahlreiche, übereinander gelagerte, unregelmäßige, buchtige Hohlräume (dh), deren

Fig. 178. Querschnitt durch die Schleimhaut einer Gebärmutter am Beginn der Schwangerschaft. Nach KUNDRAT und ENGELMANN.

C Kompakte Schicht, Sp spongiöse Schicht, M Muskulatur der Gebärmutter, tr trichterförmige Ausmündung der Uterindrüsen, e erweiterte Stelle, dh durch Schlangelung und Ausbuchtung der wuchernden Drüse entstandene Ampulle.

Weite bis zur Mitte der Schwangerschaft beständig zunimmt und die schließlich nur noch durch dünne Septen und Balken des Grundgewebes getrennt sind. Das Bild erklärt sich aus dem Umstande, daß die Drüsen sich in ihren mittleren Teilen stark geschlängelt und buchtig erweitert haben. Das flimmernde Zylinderepithel von der Schleimhaut der Gebärmutter schwindet nach und nach an der Oberfläche vollständig; auch in den Drüsen erleidet es tiefgreifende Veränderungen. In den ersten Monaten werden noch alle Hohlräume von ihm überzogen, was bei ihrer Vergrößerung eine lebhaftere Zellvermehrung voraussetzt. Dabei gehen die ursprünglich langen Zylinderzellen teils in kleine, würfelförmige, teils in breite, platte Gebilde über. Eine Ausnahme machen die an die Muskelhaut angrenzenden Drüsenabschnitte; denn ihre Zellen bewahren mehr oder minder bis zum Ende der Schwangerschaft ihre normale Gestalt und dienen später zur Regeneration der Epitheldecke der Uterusschleimhaut. Im 4. und 5. Monat findet man noch alle Hohlräume bis zu den Drüsenmündungen von einem schmalen Saume kubischer bis platter Epithelzellen ausgekleidet.

Im Zwischendrüsengewebe gehen gleichfalls im ersten Stadium lebhaftere Wucherungsprozesse, namentlich in der oberen kompakten Schicht, vor sich. Es bilden sich in dieser 30–40 μ große, kugelige Gebilde, die von FRIEDLÄNDER Deciduazellen genannt worden sind (Fig. 179). Sie liegen an manchen Stellen so dicht beieinander, daß sie infolgedessen und wegen ihrer Form einem Epithel sehr ähnlich aussehen. In der spongiösen Schicht finden sie sich gleichfalls, werden aber in den Balken und Septen mehr längsgestreckt und spindelig.

Im zweiten Stadium, in welchem die Decidua parietalis vom 6. Monat ab erheblich dünner wird und durch den Druck der wachsenden Frucht von 1 cm bis zu 2 mm Durchmesser allmählich abnimmt, gehen in den einzelnen oben angeführten Teilen mancherlei Rückbildungsprozesse vor sich. Die Drüsenmündungen, welche die siebförmige Beschaffenheit der Innenfläche der Decidua bedingten, werden immer schwerer zu erkennen und verstreichen schließlich vollständig. Die innere kompakte Schicht nimmt eine gleichmäßige, dichte, lamellöse Beschaffenheit an, da durch den Druck die in ihr gelegenen Drüsenhölräume vollständig zusammengepreßt werden und dann unter Schwund ihres Epithels verlöten. In der spongiösen Schicht bleiben die Drüsenhölräume erhalten, werden aber infolge des Druckes in Spalträume umgewandelt, die zur Wand der Gebärmutter parallel gestellt und durch Scheidewände getrennt sind, die im Verhältnis zu früheren Monaten der Schwangerschaft sich noch sehr verschmälert haben. Die an die kompakte Schicht angrenzenden Drüsenräume haben ihr Epithel verloren oder zeigen Zellentrümmer und eine von feinen Körnchen durchsetzte, schleimige Masse; nach der Muskulatur der Gebärmutter zu besitzten sie da-



Fig. 179. Deciduazellen aus der Decidua parietalis des Menschen im 2. Monat. Schnittpräparat nach H. STRAHL.

gegen noch ein gut erhaltenes, kurzzyllindrisches bis würfelförmiges Epithel.

Die *Decidua capsularis* bietet in ihrem Bau große Übereinstimmung mit der *Decidua parietalis* dar.

Nach Untersuchungen von SEDGWICK MINOT beginnt sie schon vom 2. Monat an infolge einer hyalinen Degeneration zu zerfallen. Der Zerfall ist im 3. Monat beträchtlich fortgeschritten und führt im 6. und 7. Monat zu einem vollständigen Schwund durch Resorption.

Der dritte Abschnitt der Uterusschleimhaut, die *Decidua basalis*, erfährt mit ihren Drüsen in den ersten Monaten der Schwangerschaft ähnliche Veränderungen wie die *D. parietalis*. Durch innige

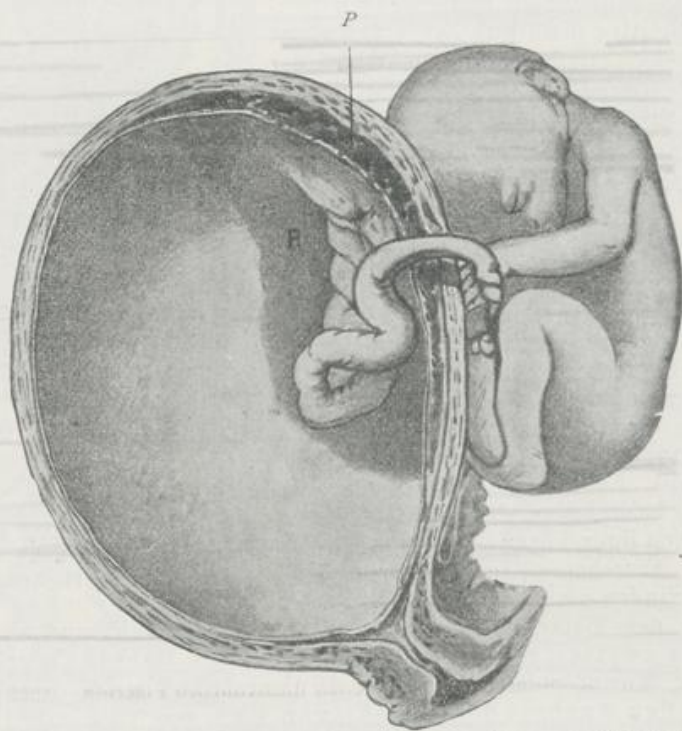


Fig. 180. Sagittalschnitt durch einen Uterus gravidus vom Menschen aus dem 5. Monat. Verkleinert nach STRAHL. P Placenta.

Vereinigung mit dem Chorion frondosum wandelt sie sich zu einem Ernährungsorgan für den Embryo, zu dem Mutterkuchen oder der Placenta, um.

In die Beschaffenheit der Fruchtkapsel und der Wandung der Gebärmutter im 5. Monat der Schwangerschaft gibt der in Fig. 180 abgebildete Durchschnitt einen lehrreichen Einblick. Die Figur zeigt, wie jetzt schon der Amnionsack sich so stark ausgedehnt hat, daß er das Keimblasencölom ganz verdrängt hat, überall dem Chorion dicht anliegt und auch die schon länger gewordene Nabelschnur einschneidet, wie ferner Chorion, *Decidua capsularis* und *parietalis* überall ohne trennenden Spalt aneinander grenzen und so gewissermaßen eine Membran bilden, wie endlich ein Abschnitt der Gebärmutter Schleimhaut (P) mit dem angrenzenden Chorion zum Placentarbezirk umgewandelt ist.

5. Die Placenta ist ein sehr blutgefäßreiches, sich schwammig oder teigig anführendes, scheibenförmiges Gebilde, das auf dem Höhepunkt seiner Entwicklung 15—20 cm im Durchmesser mißt, 3—4 cm dick ist und etwas mehr als 500 gr. wiegt. Ihre, dem Embryo zugekehrte Fläche ist konkav (Fig. 172) und, da sie einen Überzug vom Amnion (am) besitzt, vollkommen glatt; dagegen ist die der Uteruswand konvex aufsitzende Fläche nach ihrer Ablösung bei der Geburt uneben und wird durch tiefe Furchen in einzelne Lappen oder Kotyledonen zerlegt (Fig. 181).

Der normale Sitz der Placenta ist in der Mehrzahl der Fälle am Grunde der Gebärmutter (am Fundus uteri), wo sie bald mehr nach der linken, bald mehr nach der rechten Seite zu entwickelt ist. In-

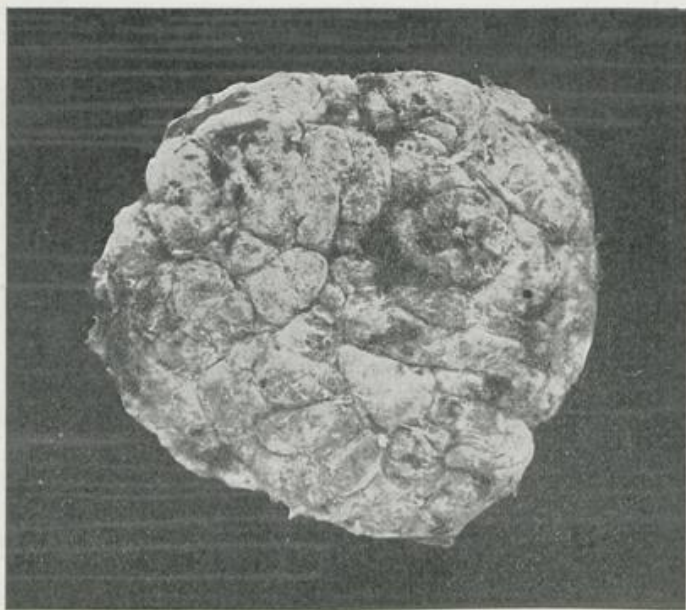


Fig. 181. Ablösungsfläche einer reifen menschlichen Placenta. Nach STRAHL. Vergrößert etwa $\frac{1}{2}$.

folgedessen kann durch sie entweder die eine oder die andere Ausmündung des Eileiters zugedeckt und verschlossen werden. (Vgl. Fig. 170). In selteneren Fällen ist die Placenta, anstatt am Grunde, weiter nach abwärts nach dem inneren Muttermund zu mit der Wand der Gebärmutter verbunden. Es rührt dies daher, daß das befruchtete Ei, wenn es aus dem Eileiter in die Gebärmutterhöhle gelangt, infolge abnormer Verhältnisse weiter nach abwärts herabsinkt, anstatt sich gleich an der Schleimhaut festzusetzen. Zuweilen findet die Anheftung erst ganz unten in unmittelbarer Nähe des inneren Muttermundes statt, den später die Placenta teilweise oder ganz verschließt. Diese Anomalie ist als Placenta praevia (lateralis oder centralis) bekannt; sie stellt ein gefährliches Vorkommnis dar, weil der regelrechte Verlauf der Geburt gestört wird.

Die Untersuchung der feineren Struktur der Placenta stößt auf größere Schwierigkeiten, da sie ein sehr weiches und von zahlreichen,

weiten Bluträumen durchsetztes Organ ist. Am besten gehen wir von ihrer Zusammensetzung aus zwei Teilen aus, aus einem Teil, der von seiten des Embryo (Placenta foetalis), und einem anderen Teil, der von seiten der Mutter geliefert wird (Pl. uterina).

Die Placenta foetalis ist der mit verzweigten Zotten reich bedeckte Teil des Chorion (Chorion frondosum, Fig. 182 Ch). Die Zotten (z) erheben sich, zu größeren Büscheln oder Kotyledonen vereint, von der derben Membrana chorii (m); sie bestehen 1. aus größeren Hauptstämmen (Z), die in gerader Richtung von der Membrana chorii ausgehen und sich mit ihren Enden (h^1) in die gegenüberliegende Placenta uterina einsenken und fest verbinden, und 2. aus zahlreichen, unter rechtem oder spitzem Winkel nach allen Seiten entspringenden Nebenästen (f), die ihrerseits wieder mit feinen Zweigen bedeckt sind. Auch von diesen ist ein kleiner Teil (h^2) mit seinen Enden mit dem



Fig. 182. Schematischer Querschnitt durch die menschliche Placenta aus der Mitte des 5. Monats. Nach LEOPOLD.

Auf die Muskulatur der Gebärmutter (M) folgt die spongiöse Schicht der Decidua basalis (sp), in welcher bei der Geburt die Abtrennung der Placenta an der mit zwei Strichen bezeichneten Trennungslinie vor sich geht; daran schließt sich die kompakte Schicht, welche als Placenta uterina bei der Geburt abgestoßen wird. Sie besteht aus der Basalplatte (WINKLER) BP, * Schlußplatte, i intervillösen Bluträumen, bl den zuführenden Arterien, r dem Randsinus. In die Placenta uterina ist die Placenta foetalis hineingewachsen, bestehend aus der Membrana chorii (m) und den von ihr ausgehenden Zotten (Z), an denen man die Haftwurzeln (h^1 , h^2) und die freien Ausläufer (f) unterscheidet. Das Chorion ist nach innen noch vom Amnion (A) überzogen.

Gewebe der Placenta uterina verwachsen (LANGHANS), so daß eine Trennung des kindlichen und des mütterlichen Anteils nur durch gewaltsame Zerreißung bewerkstelligt werden kann. Daher hat KÖLLIKER in passender Weise die Verzweigungen der Chorionzotten in Haftwurzeln (h^1 , h^2) und in freie Ausläufer (f) unterschieden.

Zu jedem Chorionbäumchen begibt sich von den in der Membrana chorii verlaufenden Teilästen der Nabelarterie (Art. umbilicalis) ein Gefäß, das sich, der Verzweigung des Bäumchens entsprechend, in feinere Äste auflöst; die aus diesen hervorgehenden Kapillarnetze sind

ganz oberflächlich unter dem Zottenepithel gelegen. Aus ihnen sammelt sich das Blut in abführende Gefäße, die sich zu einem aus dem Chorionbäumchen wieder austretenden, einfachen Hauptstamm verbinden. Somit ist das Gefäßsystem der Placenta foetalis ein vollkommen abgeschlossenes. Eine direkte Vermischung von kindlichem und mütterlichem Blut kann in keiner Weise stattfinden; dagegen ist die Vorbedingung zu einem leichten Austausch flüssiger und gasförmiger Blutbestandteile durch die ganz oberflächliche Lage der dünnwandigen und sehr weiten Kapillaren gegeben.

Was das Epithel der Membrana chorii und der Zotten betrifft, so stimmen alle neueren Beobachter darin überein, daß man an ihm zwei Schichten mit Deutlichkeit unterscheiden kann (Fig. 183):

1. eine der Zottengallerte und der bindegewebigen Membrana chorii unmittelbar aufliegende Zellschicht (LANGHANS), in welcher sich einzelne Zellindividuen abgrenzen lassen, und welche wir kurzweg und ausschließlich als das Chorion- und Zottenepithel (*che*) bezeichnen wollen, und 2. eine vielkernige protoplasmatische Schicht (*sy*). In dieser sind getrennte Zellen auf keine Weise zur Anschauung zu bringen. Sie ist daher als das Chorion- und Zottensyncytium (*sy*) vom Zottenepithel zu unterscheiden. Das Syncytium hat die Neigung, sich in Osmiumsäure und Farbstoffen intensiv zu färben. In ihm finden sich kleinere und stärker granulierte Kerne als im Epithel, ferner aber auch Vakuolen.

Die Zusammensetzung des Chorionektoderms aus den zwei Schichten

ist schon bei den jüngsten menschlichen Eiern vorhanden und ist hier schon früher (S. 164–167) beschrieben worden. Dem Zottensyncytium entspricht die Trophoblastschale; woran auch an dieser Stelle noch einmal erinnert sei. Die LANGHANSsche Zellschicht dagegen wird durch die in einzelne Epithelzellen zerlegbare Schicht repräsentiert, welche sich nach innen an die Trophoblastschale anschließt, die Keimblasenhöhle begrenzt und von einigen Autoren auch mit einem eigenen Namen als Cytotrophoblast gekennzeichnet worden ist. Auch wurde bereits erwähnt, daß die syncytialen Protoplasmastränge der Trophoblastschale in das Syncytium der sekundären Chorionzotten durch Einwachsen von fötalem Bindegewebe und Zweigen der Arteriae umbilicales umgewandelt werden und aus diesem Grunde auch zuweilen als Primärzotten aufgeführt werden (S. 166, 167).

Nachdem wir durch diesen Hinweis auf frühere Abschnitte unserer Darstellung die Verbindung mit dem Anfangsstadium der Entwicklung der Eihäute gewonnen haben, bleibt uns jetzt noch übrig, auch mit einigen Sätzen auf die bemerkenswerten Veränderungen einzugehen, welche das doppelschichtige Zottenepithel in den späteren Monaten bis zur Geburt erfährt. Die Veränderungen fallen in den einzelnen Bezirken, an der

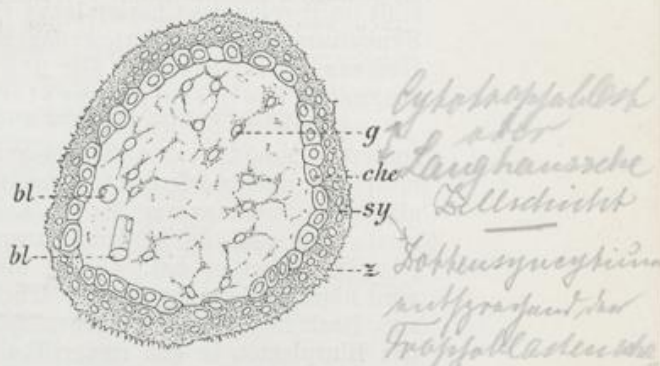


Fig. 183. Querschnitt durch eine Chorionzotte des in Fig. 176 abgebildeten menschlichen Embryo.

g Gallertgewebe, *che* Chorionepithel, *sy* Syncytium, *z* Zäckchen an der Oberfläche des Syncytium, *bl* Blutgefäßkapillaren.

Basalplatte des Chorion frondosum, am Chorion laeve und an den Zotten verschieden aus.

Die tiefere oder LANGHANSsche Schicht verdickt sich im Bereich der Basalplatte des Chorion frondosum zu einzelnen, unregelmäßigen Herden, während es dazwischen zu einer einfachen Zellenlage verdünnt ist. „An den Zotten wird die Epithelschicht nach dem 1. Monat immer unansehnlicher und ist nach dem 4. Monat nur noch an wenigen isolierten Herden, den von LANGHANS und KASTSCHENKO sorgfältig beschriebenen Zellknoten, vorhanden“ (MINOT). Am Chorion laeve endlich bleibt sie in ganzer Ausdehnung und in einer Dicke von zwei bis drei Zellenlagen erhalten. Die äußere Schicht oder das Chorionsyncytium steht in seiner Ausbreitung zum Epithel meist in einem Gegensatz. Wo dieses am besten entwickelt ist, wird es rückgebildet, und umgekehrt. So fehlt im Bereich des Chorion laeve vom 7. Monat an jede Spur von einem Syncytium; an den Zotten dagegen bildet es einen kontinuierlichen Überzug, in welchem sich hier und da besondere Verdickungen, die sogenannten Proliferationsknoten und -inseln, ausbilden.

An vielen Stellen ist das Chorion- und Zottensyncytium in den späteren Monaten der Schwangerschaft einer merkwürdigen Metamorphose unterworfen; es wandelt sich in eine hyaline, eigentümlich glänzende Substanz um, die von zahlreichen Spalten und Lücken durchsetzt wird und daher von LANGHANS den Namen „kanalisiertes Fibrin“ erhalten hat. Auch die Bezeichnung „Placentarfibrin“ wird häufig gebraucht. Seine Menge nimmt mit dem Alter der Placenta zu. Nach der Ansicht mancher Autoren ist bei seiner Entstehung auch das Blutplasma in den intervillösen Räumen durch Ausscheidung von Fibrinfasern beteiligt. Streifen von Fibrin finden sich sowohl an der Oberfläche der Zotten als auch an der Basalplatte des Chorion frondosum. Nach ihrer Lage unterscheidet man einen NITABUCHschen, einen ROHRschen und einen LANGHANSschen Fibrinstreifen. Eine Vorstellung von der eigentümlichen Bildung gibt die Fig. 184, welche der Entwicklungsgeschichte von SEDG. MINOT entnommen ist.

Der zweite Hauptbestandteil des Mutterkuchens, die Placenta uterina, entwickelt sich aus dem Teil der Uterusschleimhaut, der als Decidua basalis (serotina) unterschieden wurde (S. 169, 175). Sie löst sich bei der Geburt, wie der entsprechende Teil der Decidua parietalis (vera), von der Innenfläche der Gebärmutter an der in Fig. 182 angegebenen Trennungslinie ab, indem die dünnen Bindegewebssepten der unter ihr gelegenen, spongiösen Schicht einreißen. Sie bildet alsdann eine dünne Membran von nur 0,5–1 mm Dicke, die Basalplatte WINKLERS (Fig. 182 BP), und stellt einen vollständigen Überzug über der Placenta foetalis her, welche durch sie unseren Blicken bei der Lösung der Eihäute entzogen wird. Am Rande geht sie unmittelbar in die Dec. parietalis und capsularis über.

Ihre der Gebärmutter zugewandte Fläche wird durch tiefe Furchen (Fig. 181) in einzelne Abteilungen zerlegt. Den Furchen entsprechend nehmen von der entgegengesetzten Fläche der Membran stärkere und schwächere bindegewebige Scheidewände, die Septa placentae (Fig. 172, S. 169) ihren Ursprung und dringen zwischen die Chorionbäumchen (Fig. 172z) hinein; sie vereinigen immer eine kleine Anzahl derselben zu einem Büschel oder einem Kotyledo. Denken wir uns die Kotyledonen vollständig herausgelöst, so würde an der Placenta uterina eine ihnen entsprechende Anzahl von unregelmäßigen Fächern

entstehen. Dieselben sind noch durch feinere, von der Membran und den Septen ausgehende Bindegewebswucherungen in kleinere und weniger tiefe Abteilungen zerlegt. Die Septen reichen in der Mitte der Placenta mit ihrem Rande nicht bis zum Ursprung der Zottenbäumchen heran; wohl aber ist dies in einem schmalen, peripheren Bezirk der Fall, wo sie unmittelbar an die Membrana chorii (Fig. 182*m*) anstoßen und sich unter ihr zu einer dünnen und fest anliegenden Membran verbinden, die von den Ursprüngen der Zotten durchbohrt und Schlußplatte* (WIKKLER) [Decidua placentalis subchorialis (KÖLLIKER), subchorialer Schlußring (WALDEYER)] genannt wird.

Das bindegewebige Gerüst der Placenta uterina besitzt im allgemeinen die Eigenschaften der kompakten, zellenreichen Schicht der

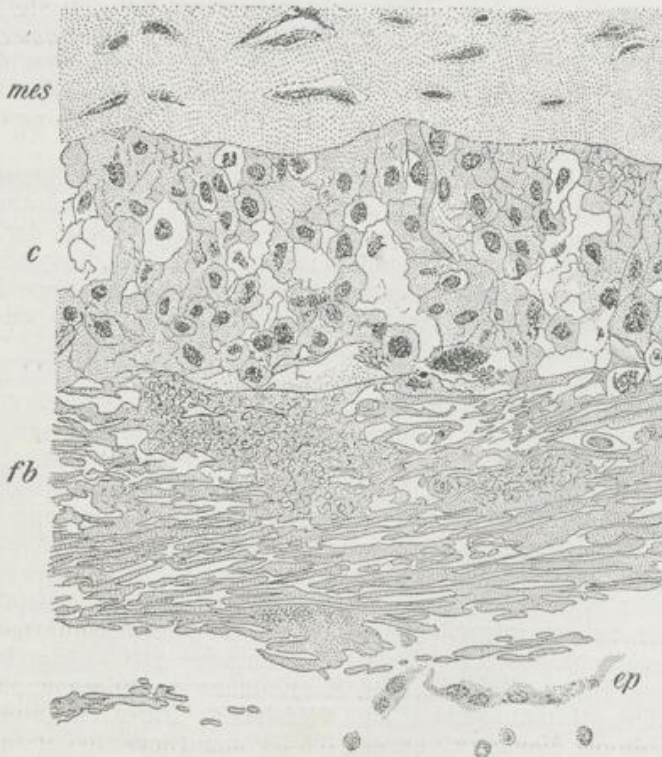


Fig. 184. Placentales Chorion von einem siebenmonatigen Fötus. Querschnitt durch das Epithel und den angrenzenden Teil des Stroma. Vergr. 445 mal. Nach SEDG. MINOT.

mes Mesodermales Stroma, *c* Zellschicht, *fb* Fibrinschicht, *ep* Reste des Epithels.

Decidua parietalis und capsularis, zeigt aber eine Verschiedenheit in dem Auftreten einer ganz besonderen Zellenform, der sogenannten Riesenzellen. Es sind dies große, graugelb erscheinende Protoplasmaschollen mit 10—40 Kernen, die sich im 5. Monat zu entwickeln beginnen und in der Nachgeburt in großen Mengen gefunden werden; teils liegen sie hier in der Basalplatte, teils in den Septen, gewöhnlich in unmittelbarer Nachbarschaft der großen Gefäße; sie kommen aber auch ver-

einzelnt in der spongiösen Schicht der Decidua basalis und selbst zwischen den angrenzenden Muskelbündeln der Gebärmutter vor.

Was endlich die Blutbahnen der Placenta uterina betrifft, so treten zahlreiche Arterienstämme (Fig. 182bl) durch die Muskelhaut der Gebärmutter hindurch und gelangen durch die spongiöse Schicht in die Basalplatte der Placenta uterina. Hier verlieren sie ihre Muskelschicht und stellen nur noch von Endothel ausgekleidete, weite Röhren dar. Aus der Basalplatte dringen sie, spirale Windungen beschreibend, in die Septa placentae ein. Von hier lassen sie sich als geschlossene Gefäße nicht weiter verfolgen; ein Übergang in Kapillaren findet an keiner Stelle statt. Dagegen läßt sich der Nachweis führen, daß sie durch Öffnungen in den Septen ihr Blut in ein Lückensystem zwischen den Chorionbäumchen oder in die intervillösen oder intraplacentalen Räume (*i*) ergießen. Diese werden begrenzt auf der einen Seite von der Membrana chorii (*m*) mit ihren Zotten (*z*), auf der anderen Seite von der Basalplatte mit ihren Septen. Die intervillösen Räume, über deren Entstehung schon bei der Beschreibung der Trophoblastschale jüngster, menschlicher Eier gehandelt wurde (S. 167), werden zusammen auch als der Placentarraum bezeichnet.

Aus dem Placentarraum wird das Blut in weite Venenstämme aufgenommen, die ebenfalls nichts anderes als nur von Endothel ausgekleidete Röhren sind. Dieselben sind zu einem Netzwerk in der Basalplatte der Placenta uterina, besonders in der Mitte eines Kotyledo, ausgebreitet und besitzen hier ebenfalls direkt in die intervillösen Räume führende Öffnungen. Am Rande der Placenta hängen sie untereinander zusammen und erzeugen dadurch den Randsinus (Fig. 182*) oder den ringförmigen Sinus der Placenta. Derselbe darf jedoch nicht als ein gleichförmig weites Gefäß, sondern muß als ein System von verbundenen, unregelmäßigen Hohlräumen aufgefaßt werden.

Vermöge der beschriebenen Einrichtung werden die Chorionzotten direkt vom mütterlichen Blut umspült. Nach der Einteilung von GROSSER (S. 160) ist daher die menschliche Placenta als eine hämochoriale zu bezeichnen. In ihr ist die Blutbewegung, wie sich aus dem Vorgetragenen schon ersehen läßt, infolge der beträchtlichen Erweiterung der Blutbahn eine verlangsamte und eine unregelmäßige, entsprechend der Gestaltung der intervillösen Räume. Im allgemeinen stellt, wie BUMM hervorhebt, jeder Kotyledo ein besonderes Strömungsgebiet des mütterlichen Blutes dar. So viele Kotyledonen die geborene Placenta zeigt, so viele Strömungsgebiete sind vorhanden. Nur nach unten gegen die Membran des Chorion zu hängen die Strömungsgebiete der einzelnen Kotyledonen miteinander zusammen.

6. Die Nabelschnur (Funiculus umbilicalis) stellt die Verbindung zwischen dem Mutterkuchen und dem embryonalen Körper her (Fig. 172). Sie ist ein Strang, etwa so dick wie der kleine Finger (11 bis 13 mm), und erreicht die beträchtliche Länge von 50—60 cm. Fast immer zeigt sie eine sehr ausgeprägte spirale Drehung, die, vom Embryo aus gerechnet, in der Regel von links nach rechts verläuft. Häufig sind knotenartige Verdickungen der Nabelschnur, die eine doppelte Ursache haben können. Meist beruhen sie auf einer hier und da stärker erfolgten Entwicklung der gallertigen Grundsubstanz (falsche Knoten). Seltener sind sie durch eine Verschlingung der Schnur in der Weise entstanden, daß der Embryo bei seinen Bewegungen, die er im Fruchtwasser aus-

führt, durch Zufall durch eine Schlinge der Schnur hindurchschlüpft und sie zu einem Knoten allmählich zuzieht (wahre Knoten).

Die Anheftung der Nabelschnur am Mutterkuchen erfolgt gewöhnlich in seiner Mitte oder in der Nähe der Mitte (*Insertio centralis*). Doch sind Ausnahmen von der Regel nichts Seltenes. So unterscheidet man noch eine *Insertio marginalis* und eine *Insertio velamentosa*. Im ersten Fall verbindet sich die Nabelschnur mit dem Rande des Mutterkuchens; im zweiten Falle heftet sie sich in geringerer oder größerer Entfernung von seinem Rande an die Eihäute selbst an und sendet von da die sich ausbreitenden, starken Verzweigungen ihrer Gefäße nach der Placentarstelle hin.

Eine genauere Beschreibung vom feineren Bau der Nabelschnur will ich nur vom Ende der Schwangerschaft geben und hierbei folgende Teile näher in das Auge fassen: 1. die WHARTONSche Sulze, 2. die Nabelgefäße, 3. die Reste der Allantois, des Dotterganges, der Vasa omphalo-mesenterica, 4. die Amnionscheide.

1. Die WHARTONSche Sulze ist ein Gallert- oder Schleimgewebe, in das die übrigen Teile eingebettet sind. Ihre histologischen Eigenschaften verändern sich mit dem Alter des Embryo, indem später reichliche Fasern in der gallertigen Grundsubstanz auftreten.

2. Die Nabelgefäße bestehen aus zwei starken Arterien (Art. umbilicales), welche das Blut vom Embryo in den Mutterkuchen führen, und aus einer weiten Vena umbilicalis, in welcher das Blut wieder zum Embryo, nachdem es den Placentarkreislauf durchgemacht hat, zurückfließt. Die beiden Arterien sind in Spiraltouren, wie die Nabelschnur selbst, aufgewunden und untereinander durch eine Queranastomose nahe an ihrem Eintritt in den Mutterkuchen verbunden. Sie sind sehr kontraktile und zeigen eine dicke, aus Quer- und Längsfasern zusammengesetzte Muskelhaut (Tunica muscularis).

3. Der Allantoiskanal und der Dottergang, welche in den ersten Monaten der Schwangerschaft wesentliche Bestandteile der Nabelschnur sind, bilden sich später zurück und sind am Ende des embryonalen Lebens nur noch in unbedeutenden Resten vorhanden. Die Kanäle verlieren ihr Lumen; es entstehen in der WHARTONSchen Sulze solide Stränge von Epithelzellen; schließlich schwinden dieselben auch noch zum Teil, so daß nur hier und da sich Züge und Nester von Epithelzellen erhalten haben. Die Dottergefäße (Vasa omphalo-mesenterica), welche am Anfang der Entwicklung eine Rolle spielen, werden bald unansehnlich und treten hinter den mehr und mehr sich vergrößernden Nabelgefäßen zurück. In der reifen Nabelschnur sind sie sehr selten nachzuweisen (AHLFELD); gewöhnlich sind sie vollständig rückgebildet.

4. Am Anfang der Entwicklung bildet das Amnion um den Allantoiskanal und den Dottergang eine Scheide, die sich abtrennen läßt. Später ist die Scheide mit der WHARTONSchen Sulze fest verschmolzen, die Ansatzstelle am Nabel ausgenommen, an welcher sie sich eine kurze Strecke weit als besonderes Häutchen abziehen läßt.

Verhalten der Eihäute während und nach der Geburt.

Zum Schluß der Besprechung der Eihäute mögen schließlich noch einige Bemerkungen über ihr weiteres Schicksal bei der Geburt einen Platz finden.

Am Ende der Schwangerschaft, mit Beginn der Wehen, erhalten die Eihüllen, welche um den Embryo eine mit Fruchtwasser gefüllte

Blase herstellen, einen Riß, sowie die Zusammenziehungen der Muskulatur der Gebärmutter eine gewisse Stärke erreicht haben. Der Riß entsteht gewöhnlich an der Stelle, wo die Blasenwand durch den Muttermund nach außen hervorgepreßt wird (Blasensprung). Infolgedessen fließt jetzt das Fruchtwasser ab.

Unter weiterem und verstärktem Fortgang der Wehen wird hierauf das Kind durch den Riß der Eihüllen hindurch aus der Gebärmutter ausgetrieben: es wird geboren, während Mutterkuchen und Eihüllen meist noch kurze Zeit in der Uterushöhle zurückbleiben. Gleich nach der Geburt muß die Verbindung zwischen Kind und Eihüllen künstlich getrennt werden, indem die Nabelschnur in einiger Entfernung vom Nabel unterbunden und abgeschnitten wird.

Schließlich lösen sich auch noch die Eihüllen mit der Placenta von der Innenfläche der Gebärmutter ab und werden durch erneute Wehen als Nachgeburt nach außen entleert. Die Ablösung findet in der spongiösen Schicht der Decidua parietalis und Decidua basalis statt. Die Nachgeburt setzt sich sowohl aus den kindlichen als auch aus den mütterlichen Eihäuten zusammen, die untereinander ziemlich fest verwachsen sind: 1. aus dem Amnion, 2. dem Chorion, 3. der Decidua, 4. dem Mutterkuchen (Placenta uterina und Placenta foetalis). Trotz der Verwachsung ist eine teilweise Loslösung der einzelnen Häute voneinander noch möglich.

Nach der Geburt stellt die Innenfläche der Gebärmutter eine einzige große Wundfläche dar, da zahlreiche Blutgefäße bei der Ablösung der Placenta und der Decidua zerrissen worden sind. Auch in den ersten Tagen des Wochenbettes stoßen sich noch von ihr Fetzen der spongiösen, bei der Geburt zurückgebliebenen Schicht der Decidua parietalis und D. basalis ab. Nur die tiefste Lage der Schleimhaut erhält sich unmittelbar auf der Muskulatur der Gebärmutter. Sie besitzt noch Reste des zylindrischen Epithels der Uterindrüsen, wie schon früher hervorgehoben wurde. Im Laufe mehrerer Wochen wandelt sie sich unter lebhaften Wucherungsprozessen in eine normale Schleimhaut wieder um, wobei wahrscheinlich das Epithel ihrer Oberfläche aus den erhalten gebliebenen Resten des Drüsenepithels seinen Ursprung nimmt.

b) Die jüngsten menschlichen Embryonalanlagen und die Embryonen bis zum Ende des 2. Monats.

Wie über die erste Entwicklung der Eihüllen, befinden wir uns zurzeit noch in voller Unkenntnis über die ersten Stadien der menschlichen Embryonalanlage, über die Entstehung der beiden primären und der mittleren Keimblätter, der Primitivrinne und der Chorda. Sichere Anhaltspunkte haben uns erst die von FRASSI, PETERS, BRYCE, Graf SPEE beschriebenen, gut erhaltenen, jüngsten Embryonen gebracht; diese stehen noch auf dem Stadium des Embryonalschildes. Die Länge desselben beträgt am Objekt von FRASSI, das in Fig. 185 nach einem Rekonstruktionsmodell abgebildet ist, 1,17 mm. An seinem hinteren Ende befindet sich ein kurzer Primitivstreifen mit Rinne. Der Befund ist daher etwa derselbe, wie an dem in Fig. 114 abgebildeten und auf S. 104 beschriebenen Kaninchenkeim. Der menschliche Embryonalschild bildet die obere Wand eines kleinen Dottersackes (Fig. 185) und ist dorsalwärts vollständig von einem Amnionsack eingeschlossen, der in der schon früher beschriebenen Weise durch einen kurzen Stiel, den Amnionnabelstrang, mit dem Chorion und der dicken Trophoblastschale zu-

sammenhängt. Schon etwas weiter entwickelt ist der SPEESche Embryo (Fig. 186), der nur wenige Tage älter ist. Denn er besitzt bereits eine gut ausgeprägte Medullarplatte mit einem offenen Canalis neurentericus. Auf das Verhalten, das seine Keimblätter auf einer Querschnittsserie zeigen, ist im fünften Kapitel (S. 110) näher eingegangen worden.

Hieran schließt sich ein noch älterer, in Fig. 187 abgebildeter Embryo, der von KEIBEL und ELZE untersucht wurde. Seine Medullarplatte ist in eine tiefe Medullarrinne umgewandelt, begrenzt von weit vorspringenden Rückenwülsten. Diese umschließen am hinteren Ende einen kurzen Primitivstreifen mit einem offenen Canalis neurentericus. Schon jetzt beginnt sich die Embryonalanlage vom Dottersack abzuschneiden. Daher treten auch Kopf- und Schwanzhöcker in Fig. 187 deutlich hervor, und gleichzeitig sind in ihnen Kopfdarm- und Schwanzdarmbuch in Bildung begriffen. An der Hirnplatte macht sich auch eine



Fig. 185. Menschlicher Embryo, dessen Alter in der Tabelle von Bryce-Teacher auf 18–19 Tage berechnet wird. Nach einem Rekonstruktionsmodell von FRASSL. Vergr. 25:1, aus KEIBEL, Normmentafel.

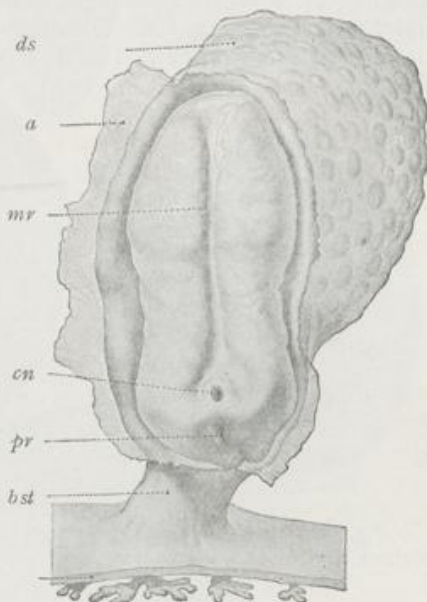


Fig. 186. Dorsalansicht einer menschlichen schuhsohlenartigen Embryonalanlage mit Dottersack. Das Amnion geöffnet. Länge 2 mm. Nach Graf SPEE. a Amnion, bst Bauchstiel, cn äußere Mündung des Canalis neurentericus, ds Dottersack, mr Medullarrinne, pr Primitivstreifen.

Sonderung in die drei primären Hirnabschnitte und eine Andeutung der Scheitelbeuge bemerkbar. Ferner haben sich fünf bis sechs Paare von Rückensegmenten im Bereich des mittleren Keimblattes entwickelt.

Von hier ab vermehren sich die Befunde gut erhaltener menschlicher Embryonalstadien und lassen sich zu einer mehr oder minder lückenlosen Reihe aneinander ordnen. So zeigt uns Fig. 188 einen aus seiner Amnionhülle zum Teil freigelegten Embryo, der an Länge im Vergleich zu Fig. 187 fast um das Doppelte zugenommen hat. Die Zahl der Rückensegmente ist von 5 auf 14 gestiegen; die Nervenrinne hat sich in der Mitte des Rumpfes zum Rohr geschlossen, während sie am Kopf- und Schwanzende noch auf einer längeren Strecke offen ist. Die Anlage des Darmes ist nur vorn und hinten im Kopf- und Schwanzhöcker zum Rohr eingeschlossen, dagegen in der Mitte des Rumpfes eine Rinne, die in weiter Ausdehnung mit dem Dottersack zusammen-

hängt, wie bei dem früher besprochenen Costreschen Embryo (Fig. 174). Weiterhin beginnt sich der Kopfhöcker mit dem Auftreten der Mundbucht, der Schlundspalten und der Schlundbögen besser zu gliedern; das Herz tritt als S-förmig gewundener Schlauch in der Halsgegend weit nach außen hervor (Fig. 174*h*). Indem sich die Darmrinne zum Rohr schließt, trennt sie sich immer mehr vom Dottersack ab in der schon früher (S. 174) beschriebenen Weise (Fig. 176).

Wenn die Embryonen Hand in Hand mit der weiteren Sonderung und Ausgestaltung ihrer Organe größer werden, krümmen sie sich innerhalb des Amnion zum Halbbogen zusammen; das Kopf- und das Schwanzende neigen sich über die Bauchfläche und sind einander fast bis zur Berührung genähert (Fig. 176, 189, 190). In seinem Wachstum eilt der

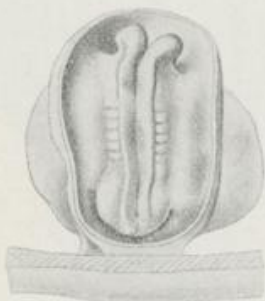


Fig. 187. Menschlicher Embryo nach KEIBEL und ELZE. Vergr. 20:1.



Fig. 188. Menschlicher Embryo (von BULLE), beschrieben von KOLLMANN aus KEIBELS Normentafel. Vergr. 20:1.

Kopf, namentlich in den ersten Monaten der Schwangerschaft dem übrigen Körper in auffälliger Weise voraus. Es beruht dies auf der übermächtigen Entwicklung des Gehirns, das eine Zeitlang alle anderen Organe in seiner Größenzunahme bei menschlichen Embryonen weit überflügelt (Fig. 189, 190).

Ein gutes Merkmal für die Altersbestimmung der menschlichen Embryonen gibt die Anlage der Extremitäten, ihre allmählich erfolgende Gliederung in die einzelnen Abschnitte, die Sonderung der Finger und Zehen an der Hand- und Fußplatte (Fig. 176, 189*i—o*, 190*q—z*), ferner die Ausbildung von Auge, Nase und Ohr, soweit sie sich schon bei äußerer Besichtigung bemerkbar macht (Fig. 190*q—z*). Da uns aber diese Verhältnisse erst im zweiten Hauptteil des Lehrbuchs, das über die Organentwicklung handelt, beschäftigen werden, sei vorläufig nur auf die genaueren Angaben in den betreffenden Kapiteln verwiesen. Dagegen will ich als Schluß unseres allgemeinen Teils noch eine Zusammenstellung von menschlichen Embryonen aus den ersten Wochen und Monaten ihrer Entwicklung auf Grundlage der Hisschen Normentafeln geben. Die ersten 15 Embryonen (Fig. 189*a—p*) sind auf das 5fache, die 10 älteren Embryonen (Fig. 190*q—z*) nur auf das 2½fache vergrößert.

Ich benutze die Zusammenstellung dieser Embryonen, wie sie KEIBEL zuerst in HERTWIGS Handbuch der vergleichenden und ex-

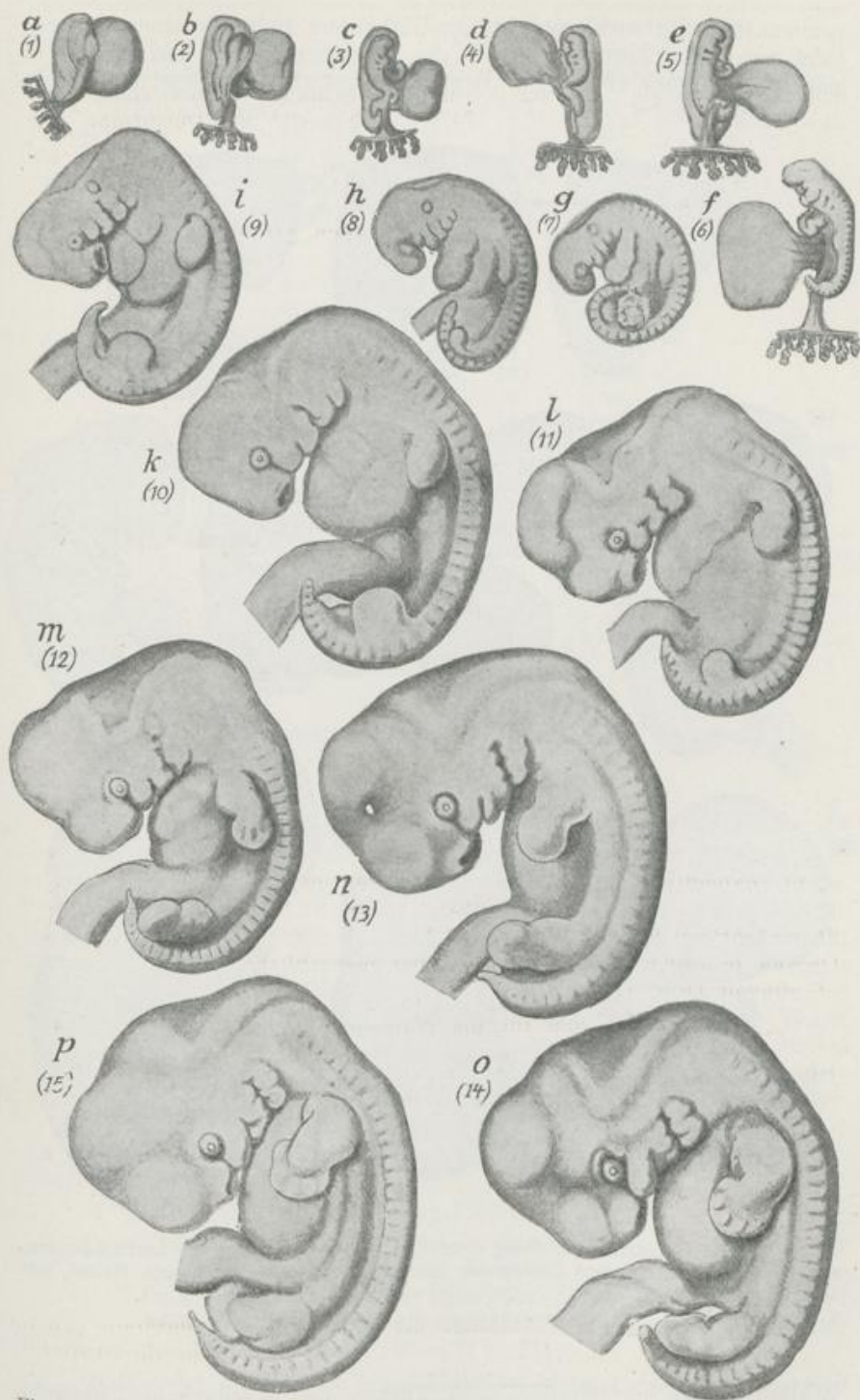


Fig. 189. Zusammenstellung einer Serie jüngerer Stadien von 15 menschlichen Embryonen der Hisschen Normentafel nach Keibel, aus HERTWIGS Handb. d. vergl. u. exper. Entwicklungslehre. Vergr. 5:1.

perimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere, später in seiner Normen-
tafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen (1908) und zuletzt in
seinem Handbuch (1910, Bd. I) gegeben hat (Fig. 189 und 190). Als

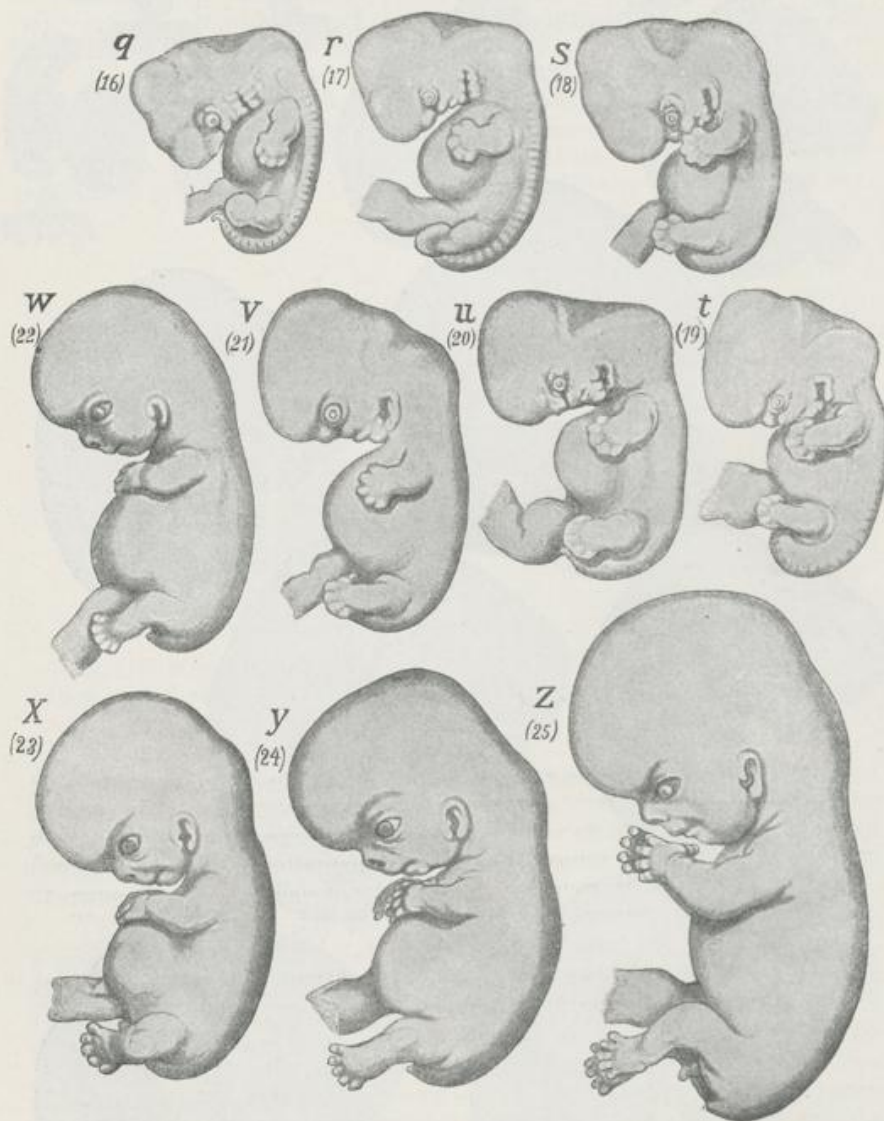


Fig. 190. Zusammenstellung einer Serie der sich an Fig. 189 anschließenden, etwas älteren menschlichen Embryonen der Hisschen Normen-
tafel nach KEIBEL, aus HERTWIGS Handb. d. vergl. u. exper. Entwicklungslehre. Vergr. 2,5:1.
Die Hisschen Zahlenbezeichnungen sind in Klammern beige-
gefügt.

Erklärung füge ich ebenfalls nach KEIBEL eine tabellarische Übersicht hinzu, aus der man ersehen kann, wie die Embryonen von HIS bezeichnet werden, wie groß sie waren und wie hoch ihr Alter von HIS geschätzt wird.

		Millimeter	Alter
Fig. a (1)	Embryo E (VII)	L 2,1	12–15 Tage gerechnet
" b (2)	" SR (VI)	" 2,2	desgl.
" c (3)	" Lg (LXVIII)	" 2,15	desgl.
" d (4)	" Sch (LXVI)	" 2,2	desgl.
" e (5)	" M (IV)	" 2,6	18–21 Tage
" f (6)	" Lr (LXVII)	" 4,2	desgl.
" g (7)	" a (III)	Nl 4	23 Tage
" h (8)	" R (LVII)	" 5,5	24–25 Tage
" i (9)	" A (II)	" 7,5	27–30 Tage
" k (10)	" Pr	" 10	desgl.
" l (11)	Berl. anat. Sammlung	" 9,1	desgl.
" m (12)	RUGESCHE	" 9,1	desgl.
" n (13)	Embryo M (X)	" 10,5	31–34 Tage
" o (14)	" Br (XXIX)	" 11	desgl.
" p (15)	" Rg (LXXIV)	" 11,5	desgl.
" q (16)	" S ₁ (XXXV)	" 12,5	desgl.
" r (17)	" Ch	" 13,7	desgl.
" s (18)	" Sch ₂ (XLVI)	L 13,8	etwa 35 Tage geschätzt
" t (19)	RUGESCHE Sammlung	" 13,6	desgl.
" u (20)	Embryo Dr (XXXIV)	" 14,5	etwa 37–38 Tage geschätzt
" v (21)	" S ₂ (XXXVI)	" 15,5	etwa 39–40 Tage geschätzt
" w (22)	" XCI	" 16	etwa 42–45 Tage geschätzt
" x (23)	" Ltz	" 17,5	Alter 47–51 Tage berechnet
" y (24)	" Zw	" 18,5	etwa 52–54 Tage geschätzt
" z (25)	" Wt (LXXVII)	" 23	auf 2 Monate veranschlagt

Repetitorium zu Kapitel VIII.

1. Die Eihäute der Säugetiere.

1. Bei den Säugetieren entwickeln sich in ähnlicher Weise wie bei den Reptilien und den Vögeln ein Dottersack, ein Amnion, eine seröse Hülle, die bei ihnen Chorion genannt wird, und eine Allantois.

2. Das Chorion wird bei den Säugetieren zu einer gefäßführenden Haut, indem die mit den Nabelgefäßen versorgte Bindegewebsschicht der Allantois sich an seiner Innenfläche ausbreitet. Ferner entwickelt das Chorion Zotten, in welche Seitenäste der Nabelgefäße eindringen, bei den einzelnen Ordnungen der Säugetiere in sehr verschiedener Weise.

3. Bei einem Teil der Säugetiere wandeln sich einzelne Stellen des Chorion, an welchen die Zotten mächtiger wuchern, Seitenäste treiben und sich in entsprechende Gruben der Schleimhaut der Gebärmutter einsenken, zu einer Placenta oder einem Mutterkuchen um (Kotyledonen genannt, wenn ihrer viele an einem Chorion entstanden sind).

4. Am Mutterkuchen unterscheidet man:

- a) eine Placenta foetalis, d. h. den Teil des Chorion, der die Zottenbüschel entwickelt hat;
- b) eine Placenta uterina, d. h. den Teil der Schleimhaut der Gebärmutter, der gewuchert und mit Vertiefungen zur Aufnahme der Placenta foetalis versehen ist.

5. Fötaler und mütterlicher Teil des Mutterkuchens können sich untereinander fester verbinden, was zur Folge hat, daß bei der Geburt auch eine größere oder kleinere Strecke von der Schleimhaut der Gebärmutter