

# Physiologie der Schwangerschaft.

## Literatur.

- 1) Bischoff: Entwicklungsgeschichte d. Kanincheneies. Braunschweig 1842.
- 2) Beweis der von d. Begattung unabhängigen Reifung etc. der Eier. Giessen 1844 u. Wiener med. Wochenschrift 1875. Nr. 20—24.
- 3) Pflüger: Ueber d. Eierstöcke d. Menschen u. d. Säugethiere. Leipzig 1863 u. 4) Untersuchungen aus d. physiologischen Laboratorium zu Bonn. Berlin 1865. p. 53.
- 5) Waldeyer: Eierstock u. Ei. Leipzig 1870 u. Stricker's Handbuch d. Lehre von d. Geweben. Leipzig 1871. I. p. 544.
- 6) Pouchet: Théorie positive de la fécondation etc. 1842.
- 7) Raciborski: Traité de la menstruation. Paris 1868.
- Schrön: Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. Bd. 12. p. 409. 1863.
- 8) Coste: Histoire générale et part. du dévelop. des corps organisés 1847—1859, mit Atlas.
- 9) Kölliker: Entwicklungsgeschichte des Menschen u. der höheren Thiere. Leipzig 1876—1879.
- 10) Charpentier: Traité pratique des accouchements. 2 Vol. Paris 1883.
- 11) Hensen: Physiologie der Zeugung im Handbuch der Physiologie von L. Hermann. Leipzig 1881.
- 12) His: Arch. f. mikrosk. Anatomie. 1865. Bd. 1 u. die Entwicklung des Hühnchens im Ei. 1868.
- 13) Kundrat und Engelmann: Stricker's med. Jahrb. 1873. p. 135.
- 14) Weil, Carl: Befruchtung und Entwicklung des Kanincheneies. Stricker's med. Jahrb. 1873. p. 18.
- 15) Leopold: Studien über die Uterusschleimhaut etc. Arch. f. Gynäkol. Bd. 11. p. 110. 1877.
- 16) Möricke: Die Uterusschleimhaut z. Zeit d. Menstr. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 8. p. 84. 1882.
- 17) Wyder: Das Verhalten der Mucosa ut. während der Menstr. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. 9. p. 1. 1883.
- 18) Leopold: Untersuchungen über Menstruation und Ovulation. Arch. f. Gyn. Bd. 20. p. 294 u. Bd. 21. p. 347. 1883.
- 19) Englisch: Med. Jahrbücher 1871. Zusammenstellung von Fällen, in denen die in Hernien gelegenen Ovarien z. Zeit d. Menstr. anschwellen.
- 20) Meyer, Joh. (Dorpat): Klinische Untersuchungen über d. Verhalten der Ovarien während d. Menstruation. Arch. f. Gyn. Bd. 22. Heft 1.
- 21) Hegar: Bemerkungen über Menstruation, dass dabei ein bemerkenswerthes Abfallen des Blutdrucks zu beobachten sei. Arch. f. Gyn. Bd. 22. Heft 1. p. 143.
- 22) Meyer, H. (Zürich): Ueber die Entwicklung d. menschl. Eierstöcke. Arch. f. Gyn. Bd. 23. p. 226. 1884.
- 23) Beigel: Zur Naturgeschichte d. Corp. lut. Arch. f. Gyn. Bd. 13. p. 109.
- 24) Benckiser: Zur Entwicklungsgeschichte des Corpus luteum. Arch. f. Gyn. Bd. 23. Heft 3.
- 25) Löwenthal: Eine neue Deutung des Menstruationsprocesses. Arch. f. Gyn. Bd. 24. Heft 2. 1884. Diese neue Deutung läuft darauf hinaus, dass der Verfasser annimmt, es löse sich periodisch alle vier Wochen ein Ei, wandere in den Uterus und bette sich dort auch ohne Befruchtung ein. Erfolge die Conception, so beginne die Eientwicklung; gehe das Ovulum unbefruchtet zu Grunde, so erfolge gerade dadurch der „Zerfall“ der Uterusschleimhaut, also die Menstruation. — Es ist hier nicht der Ort, des Näheren auf diese Hypothese einzugehen.
- 26) Nagel, W.: Das menschliche Ei. Arch. f. mikroskopische Anatomie B. 31. 1887.
- 27) Wyder: A. f. G. Bd. 28. p. 325.

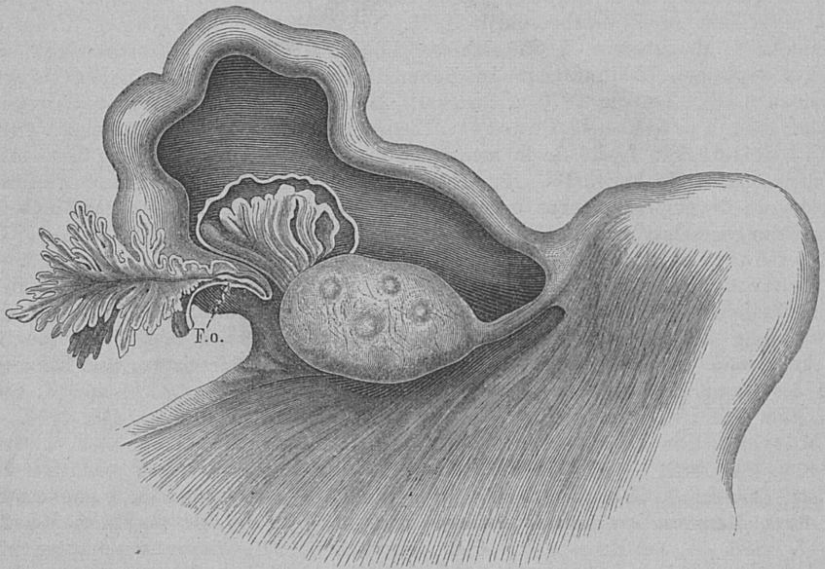
Die Schwangerschaft beginnt durch die Befruchtung, d. h. durch das Zusammentreffen einer Samenzelle mit einem Ei.

Um die hier sich abspielenden Vorgänge verstehen zu können, ist die genaue Kenntniss der Anatomie von Eierstock und Ei und die physiologische Würdigung der Ovulation und der Menstruation unerlässlich.

### Anatomie des Eierstockes und Eies.

Im Eierstock sitzen die Eier in bestimmten Hüllen, den Graaf'schen Follikeln, und auch hier nicht frei und einzeln, sondern in einen Haufen von Zellen, den Cumulus oder Discus proligerus, eingebettet (Keimhügel oder Keimscheibe). Das menschliche Ei, für sich betrachtet,

Fig. 1.



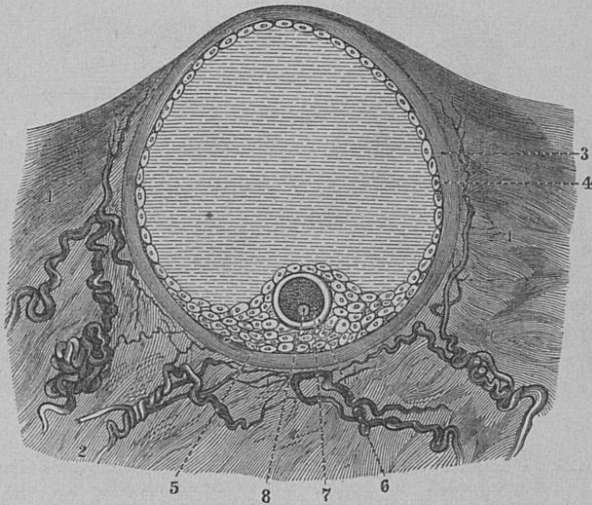
Die Gebärmutter von hinten gesehen, mit Eierstock und darin vier Graaf'sche Follikel, über demselben der Nebeneierstock, der Eileiter mit dem Fransende und die die Verbindung zwischen Eileiter und Eierstock darstellende Fimbria ovarica. F.o.

zeigt eine stärkere Wand von keil- resp. kegelförmig gestellten Zellen — die Zona pellucida, den Dotter — Vitellus, das Keimbläschen — Vesicula germinativa und den Keimfleck — Macula germinativa. Dasselbe misst 0,22—0,27 mm im Durchmesser. Der Graaf'sche Follikel enthält ausser dem Zellenhaufen, der das Ei umgibt, noch mehr oder weniger Flüssigkeit, den Liquor folliculi. Seine Wand ist eine zweifache, eine bindegewebige Hülle, die Theca foll., und eine die Innenseite ringsum auskleidende, einschichtige Zellenlage, die Membrana granulosa. Die Theca folliculi ist eigentlich nur das vom wachsenden Eibläschen auseinandergetriebene Stroma des Eierstocks. Niemals sind

die einzelnen Follikel aus dem Ovarium herauszuschälen. Die Zellen der Membrana granulosa stammen nach Waldeyer vom Keimepithel, nach Kölliker aus Marksträngen, die von der Urniere vorwachsen und nur indirect vom Keimepithel abzuleiten sind.

Unerlässlich ist für das Verständniss dieser anatomischen Thatsachen die Embryogenese. Wir folgen in diesen Ausführungen den epochemachenden Untersuchungen Waldeyer's und Kölliker's. Das Keimepithel gruppirt sich beim Menschen und den höheren Säugethieren an einer bestimmten Stelle neben den Mesenterialplatten und bildet hier die Keimdrüsen. Beim Menschen wächst die Keimdrüse etwa in der 5. bis 6. Woche der Entwicklung an der vorderen inneren Seite der Wolff'schen Körper als Streifen. Beim Hühnchen-Embryo ist der Eierstock nach den Untersuchungen Bornhaupt's entschieden eine Verdickung des Peritonealepithels und von der Urniere — dem Wolff'schen Körper — durch ein Gefäss getrennt. Waldeyer nennt diese Gegend die Regio germinativa. In der

Fig. 2.



Graaf'scher Follikel mit Ei. 1. Stroma ovarii. 2. Gefässe. 3. Theca folliculi. 4. Memb. granulosa. 5. Discus proligerus. 6. Ei und zwar Zona pellucida. 7. Dotter. 8. Keimbläschen und Keimfleck.

äusseren Form ist aber nach Kölliker beim Säugethiere ein Unterschied zwischen Keimepithel und dem übrigen Peritonealepithel in der ersten Entwicklung nicht aufzustellen. Doch bildet sich aus der Anhäufung des Epithels an jener bezeichneten Stelle die Keimdrüse und ein Theil der inneren Genitalien aus. Das Keimepithel selbst stammt nach Untersuchungen von His, die soweit auch von Waldeyer bestätigt wurden, vom Axenstrang ab, an dem auch Parteen des äusseren Keimblattes theilhaben.

Im höchsten Grade interessant ist Herkunft und Bildung der Eier und ihrer Hüllen, der Graaf'schen Follikel. Nur schrittweise ist man hier in der Erkenntniss vorgedrungen. Zunächst machte Valentin<sup>1)</sup> auf den röhriigen Bau des embryonalen Eierstockes aufmerksam. Diese Notiz blieb ziemlich unbeachtet. Selbst eine 20 Jahre später folgende Bemerkung Billroth's<sup>2)</sup> theilte dasselbe

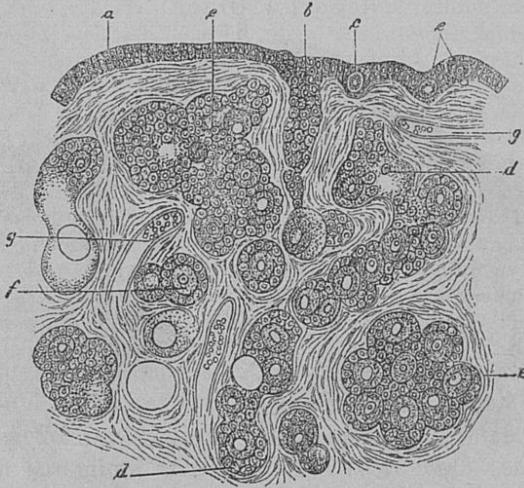
<sup>1)</sup> Müller's Archiv 1838. p. 531.

<sup>2)</sup> Müller's Archiv 1856. p. 149.

Schicksal. Billroth beschreibt bei einem 4 Monate alten menschlichen Fötus die Entwicklung der Graaf'schen Follikel durch Abschnürung von langen cylindrischen Schläuchen.

Erst die Untersuchungsreihe Pflüger's (siehe Literaturnachweise) brachte neue Vorstellungen über die Bildung der Graaf'schen Follikel in Aufnahme. Danach gehen die Eier und die Graaf'schen Follikel aus besonderen, von der Oberfläche in das Stroma sich einsenkenden Drüsensträngen hervor, die unter dem Namen der Pflüger'schen Schläuche bekannter geworden sind. Es sind Schläuche mit grösseren Zellen (Eiern) in der Mitte und mit kleineren an der Wand. Durch Abschnürung kommen die einzelnen Eier in abgesonderte Bläschen. Von cardinaler Bedeutung ist nun der Nachweis Waldeyer's, dass diese

Fig. 3.



Partie eines sagittalen Durchschnittes vom Ovarium eines neugeborenen Kindes [Hartnack <sup>3</sup>/<sub>7</sub>] (nach Waldeyer). a. Eierstocksepithel. b. Anlage eines Ovarialschlauches. c.c. Eier im Epithel gelegen. d.d. Ovarialschlauch. e.e. Eiballen. f. Jüngste bereits isolirte Follikel. g.g. Gefässe. In den Schläuchen und Eiballen sind die Primordialeier und die kleineren Epithelzellen, das spätere Follikel-epithel, zu unterscheiden.

(Waldeyer aus Stricker's Handbuch der Gewebelehre. Fig. 198.)

schlauchähnlichen Gebilde Einsenkungen des an der Oberfläche des Ovariums liegenden Keimepithels sind und die Schlauchform des Bildes etwas mehr oder weniger zufälliges sei. H. Meyer nennt dieselben Eiketten und Follikelketten.

Waldeyer lässt auch die Wandung der Graaf'schen Follikel vom Keimepithel abstammen; Kölliker dagegen leitet dieselben von Marksträngen ab, welche von der Urniere in das Ovarium vorwachsen, also nur mittelbar vom Keimepithel entstehen.

Ursprünglich ist das Ovulum von einer, später von mehreren Schichten von Granulosa-Zellen umgeben. In diesen Schichten entsteht eine Spalte, eine Lage hält an der Innenfläche des Follikels fest, die anderen ziehen sich zu einem Haufen, dem Cumulus proligerus, zusammen (siehe Fig. 2).

Die Bildung der Flüssigkeit aus den Granulosa-Zellen hat genug Analoga in pathologischen und physiologischen Vorgängen ([5] p. 38). Die Flüssigkeit ist direct von den genannten Zellen abzuleiten, entsteht in ähnlicher Weise wie der Inhalt der Ovarialkystome und enthält wie diese Paralbumin.

Der Eiaustritt, also das Platzen der Graaf'schen Follikel, wird vorbereitet durch Fettmetamorphose der Follikelwand und damit gegebene Brüchigkeit (Spiegelberg). An der freien Fläche, wo die Wand zum Einreißen kommt (Stigma), fehlen Blut- und Lymphgefäße.

Rindfleisch stellt in seiner pathologischen Gewebelehre<sup>1)</sup> die Vermuthung auf, dass das Paralbumin durch Aufquellen geradezu die treibende Kraft beim Springen der Follikel abgebe.

Historische Notizen. Die Eisäckchen führen den Namen Graaf'sche Follikel nach ihrem Entdecker Regner de Graaf 1672, der sich darüber klar war, dass es nicht die Eier selbst seien, weil „die nach der Conception in den Tuben und Gebärmutterhörnern getroffenen Eier viel kleiner waren“. Dieser Forscher war der Entdeckung der Eier sehr nahe, da ein Mikroskop, welches Samenzellen erkennen lässt, auch ein Ei genügend vergrößert, um es zu sehen, und das Auffinden der Samenkörperchen einige Jahre später (1677) durch Leeuwenhoeck in Leyden wirklich erfolgte. Die Entdeckung wird irthümlich dem damals in Leyden studirenden L. von Hammen zugeschrieben. Regner de Graaf durchforschte die Thiere nach dem Belegen, bei denen er 72 Stunden später die Eier in den Tuben fand; aber er versäumte, die nach ihm benannten Follikel vor dem Platzen auf Eier zu durchsuchen. Das Säugethierei wurde erst 155 Jahre später, in unserm Jahrhundert, von Carl Ernst von Baer entdeckt und in einem berühmten gewordenen Sendschreiben an die Petersburger Akademie bekannt gemacht<sup>2)</sup>.

Beim Springen der Wand entleert sich das Ei und zwar umgeben von den Zellen des Keimhügels, des Discus proligerus. Es kann dadurch unter dem Mikroskop einen Strahlenkranz zeigen. Von Bedeutung ist, dass diese Zellen des Cumulus proligerus und der Membrana granulosa eine zähe, klebrige Beschaffenheit haben. Es macht dieser Umstand wahrscheinlich, dass das Ei bei der Entleerung aus dem Follikel sich anfangs nicht allzuweit vom Eierstock entfernen wird.

Diejenige Stelle des Graaf'schen Follikels, welche sich verdünnt und schliesslich einreißt, wird Cicatricula genannt.

Das Ei geht nach dem Platzen des Follikels seine eigenen Wege, normaler Weise in die Tuba. Wir werden später darauf zurückkommen.

Was wird nun aus dem entleerten Graaf'schen Follikel?

### Das Corpus luteum.

Nach dem Verlassen des Eies bleibt eine kleine Grube (Calyx) zurück. Die frühere Auskleidung des Follikels, die Membrana granulosa, bleibt nur zum Theil erhalten. Die Höhlung kann mit ein wenig

<sup>1)</sup> Zweite Auflage p. 466.

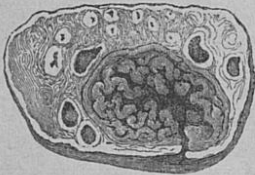
<sup>2)</sup> C. E. v. Baer, De ovi mammalium et hominis genesi epistola. Lipsiae 1827.

Blut gefüllt werden; doch wird dies nicht in jedem Fall kommen müssen, da beim Ausreissen der Wand Blutgefässe recht gut verschont bleiben können.

Die Regeneration des Eibläschens ist von Waldeyer ([5] p. 96) mit vollstem Recht mit den Vorgängen bei der Wundheilung und der Verödung fötaler Wege verglichen worden. Aus der Wand des Follikels kommen Wanderzellen, treiben gleichsam das frühere Follikelepithel vor sich her und organisiren sich zu Bindegewebe. Auch die Epithelzellen wuchern und verfetten, so dass eine Pseudodottermasse daraus entsteht.

Durch das Vorwachsen jungen Bindegewebes wird die abgehobene Follikelwand in Falten gelegt. Durch die Pseudodottermasse entsteht die gelbe Farbe (Corpus luteum). Schliesslich entsteht durch das Vordrängen des jungen Bindegewebes eine gleichmässige Durchwachsung der epithelialen Theile, die Pseudodottermasse wird resorbirt, etwaige Blutreste geben Hämatoidinkrystalle, das Bindegewebe schrumpft und bildet eine Narbe (Corpus albicans). Wenn eine Schwangerschaft eintritt, so wird das entsprechende Corpus luteum durch Vergrösserung der Wucherungszone viel voluminöser. Man

Fig. 4.



Frisches Corpus luteum.

nennt es dann *Corpus luteum verum*, also danach die gewöhnlichen *Corpora lutea falsa* oder *spuria*. Mit grösster Wahrscheinlichkeit ist die stärkere Wucherungszone ein Effect des mit der Schwangerschaft einhergehenden Blutreichthums.

Die Eireifung und Eilösung (Ovulation) kommt nun blos in dem geschlechtsreifen Alter vor, also von der Pubertät bis zum Anfang der klimacterischen Jahre (15. bis 47. Lebensjahr). Ja, dieser Vorgang ist gerade das Merkmal des Lebens Blüthe und Reife.

### Der Zusammenhang zwischen Ovulation und Menstruation.

Es ist eine Frage der grössten Bedeutung für Theorie und Praxis, ob diese beiden Vorgänge zusammenhängen und welches ihre Beziehungen sind. Darüber gab es noch vor einigen Jahren eine feste Lehrmeinung. Heute wird diese von den verschiedensten Seiten angefochten. Dieser Stand macht es zur Aufgabe, die Für und Wider zu erwähnen.

Irgend welche Gedanken über die Ovulation konnte man sich erst machen seitdem man die Eier kennt. Darauf folgte die recht wenig überlegte Irrlehre von Carus, dass die Eier sich nur in Folge des Coitus lösten. Länger als sie es verdiente, blieb diese Hypothese unangefochten, trotzdem nur eine einzige Untersuchung der Ovarien einer *Virgo intacta* die Unhaltbarkeit erwiesen hätte.

Wenn wir gerecht sein wollen, müssen wir anerkennen, dass die Richtigkeit der Lehre von einigen französischen Aerzten angebahnt wurde. Gendrin stellte eine Spontanruptur der Graaf'schen Follikel auf, Négrier versuchte dieselbe These durch zwei höchst unglücklich ausgewählte Beobachtungen an der Leiche

zu stützen, Pouchet (6) stellte dies als ein für die Thierwelt gültiges Gesetz auf. Den bestimmtesten experimentellen Beweis, einen Beweis, der die frisch bei der Brunst aus den Ovarien getretenen Eier ad oculos demonstrirte, erbrachte Bischoff für die Ovulation der Thiere (2). Bischoff war noch im Anfang seiner Untersuchungen von der Irrlehre über den Einfluss des Coitus befangen, bis er bei einer Hündin, welche er während der Brunst abgesperrt hielt, die ausgetretenen Eier in den Tuben fand. Bei den frei lebenden Thieren verläuft die Ovulation ganz gesetzmässig. Darwin machte darauf aufmerksam, dass die Brunst bei den Thieren ein- und mehrmals im Jahr auftritt und zwar zu solchen Zeiten, dass nach vollendeter Tragzeit voraussichtlich gutes Futter für die Jungen vorhanden ist. Auf die Zeit der Brunst hin wachsen einzelne Graafsche Follikel an, platzen und entleeren ihre Eier. Zu gleicher Zeit sondern mehrere Thierspecies mehr oder weniger deutlich blutigen Schleim, ja reines Blut ab (Affen, Raubthiere, Katzen, Hunde, Wiederkäuer, besonders die Kuh). Die Berstung der Follikel erfolgt bald im Anfang, bald im Verlauf der Brunst. In den Tuben, die schon einige Stunden nach dem Belegen Spermatozoen enthalten, erfolgt gewöhnlich die Befruchtung. Das Ei selbst wandert viel langsamer vom Eierstock zum Uterus (Bischoff). Kölliker ([9] p. 237) fand z. B., dass das befruchtete Kaninchenei erst zwischen siebentem und achtem Tag im Uterus anwächst. Bischoff macht die Bemerkung, dass die Eier bei Hündinnen 8—10 Tage für die Wanderung durch die Tube brauchen, Charpentier<sup>1)</sup> bemisst diese Zeit auf 12—15 Tage, Hensen<sup>2)</sup> auf 3—5 Tage. Erwähnen wir zum Schluss noch, was man von der Lebensfähigkeit der Samenfäden weiss.

Charpentier<sup>3)</sup> citirt eine Aeusserung von Percy, dass er noch 8 Tage post coitum im Cervicalcanal einer Frau lebende Samenzellen fand, Haussmann<sup>4)</sup> beobachtete sie am gleichen Ort noch 5 und 7½ Tage post cohabitationem. Bei Meerschweinchen fand Hensen solche Zellen in den Tuben häufig schon nach 17 Stunden regungslos. Werden unsere Haussäugethiere gelegentlich an der Befruchtung gehindert, so verliert sich die Brunst nach Ablauf einiger Tage, um dann in kürzeren Fristen, z. B. alle 4 Wochen, in gemässiger Intensität wiederzukehren (Brunstperiode). Dass aber alle dann wiederum Eier sich ablösen, ist absolut sicher. Denn diese Wiederkehr wird von den Thierzüchtern genau beobachtet, und nachgewiesenermassen werden die Thiere davon auch wieder trüchtig.

Während für die Thierwelt die Periodicität der Ovulation durch zahlreiche Thatsachen begründet, während sie durch jede neue Untersuchung — ich erwähne nur diejenige Bonnet's<sup>5)</sup> — immer aufs neue bestätigt wird, schwanken und wanken die Anschauungen, welche über den Verlauf der Ovulation beim Menschen aufgestellt werden, hin und her.

Die naheliegendste Lehre ist sicher die Uebertragung des in der Thierwelt Beobachteten auf den Menschen. Und wenn bei diesem Manches mit dem primären Naturgesetz nicht übereinzustimmen scheint, so vergesse man ja keinen Augenblick, dass sich das Geschlechtsleben unter den Verhältnissen unserer Cultur ganz anders als nach den Naturgesetzen abspielt. Ueber Ausnahmen wird man sich nicht zu wundern

<sup>1)</sup> (9) p. 73.

<sup>2)</sup> (9) p. 62.

<sup>3)</sup> l. c. p. 93.

<sup>4)</sup> Ueber das Verhalten der Samenfäden. Berlin 1879.

<sup>5)</sup> Bonnet, Die Uterinmilch etc. Stuttgart 1882. p. 41.

haben, eher darüber, dass im wesentlichen noch eine Bestätigung des biologischen Gesetzes herauskommt.

Die Uebertragung der oben erwähnten Thatsachen auf den Menschen würde zunächst eine Periodicität der Ovulation ergeben, die ungefähr mit der Menstruation zusammenfällt. Trotz der Coincidenz beider Vorgänge ist aber die Ovulation nicht als die Ursache der Menstruation aufzufassen, vielmehr sollten beide die Folge einer periodischen Blutüberfüllung der inneren Geschlechtsorgane sein. Die Pflüger'sche Theorie (4) stellte dies so dar, dass das Wachsen der einzelnen Graaf'schen Follikel auf die Ovarialnerven einen Reiz ausübe. Die Summe der einzelnen kleineren Reize bewirke eine Gefässerweiterung, eine active Congestion, also die erste Menstruation. Wenn aber einmal der Reflex ausgelöst worden, so genüge das Auswachsen je eines Follikels, um den Reiz auf die Nerven zu erneuern, die neue Congestion zu bedingen, also die neue Menstrualblutung wachzurufen.

Solche Theorien greifen oft absichtlich den Thatsachen vor, um die Beobachtungen auf einen bestimmten Gesichtspunkt zu lenken. Gewiss hat diese Theorie die Vorgänge recht plausibel erklärt, und ist es recht fraglich, ob die vielfach gezwungenen Deutungen neuerer Zeit, die an derselben rütteln, besseres bringen.

Zunächst ist die Abhängigkeit der Menstruation von der Existenz der Eierstöcke — seien es auch nur Reste von functionirendem Parenchym — bejahend entschieden.

Die grosse Reihe von Exstirpationen beider Ovarien mit Versiegen der Menstruation beweist dies, und wo es nicht eintrat, blieb wahrscheinlich ein Theil Ovarialgewebe im Körper zurück <sup>1)</sup>.

Dagegen ist der Ovulation eine gewisse Selbständigkeit gegenüber der Menstruation nicht abzusprechen; denn alltäglich kann man beobachten, dass Frauen schwanger werden, ehe die Periode nach einem Wochenbett sich wieder zeigte; es können Frauen Kinder bekommen, die niemals menstruiert waren, und sind solche noch schwanger geworden, nachdem die Periode schon einige Zeit verschwunden war.

Es ist ferner höchst wahrscheinlich, dass die Ovulation ungefähr zur Zeit der Menstruation stattfindet, also ebenfalls periodisch ist.

Die Thatsachen, welche dies begründen, sind Schwellen von Ovarien, welche in Leisten- resp. Labialhernien lagen, zur Zeit der Periode; der Nachweis von unbefruchteten Eiern im Uterus bei kurz voran menstruiert gewesenen Frauen; das Auffinden von frisch geplatzten Graaf'schen Follikeln in ähnlichen Fällen und die Beobachtungen über die Schwangerschaftsdauer.

---

<sup>1)</sup> Der eine Spiegelberg'sche Fall, in dem regelmässige Menstruation beobachtet wurde, ohne dass bei der Durchmusterung post mortem Graaf'sche Follikel gefunden werden konnten, ist noch nicht für das Gegentheil entscheidend. Vergl. Hennig's Beobachtung, C. f. G. 1888. p. 360.



Gehen wir die einzelnen Beobachtungen durch, so vernehmen wir von Oldham<sup>1)</sup>, dass er Ovarien in den Schamlefzen sah, von denen alle 3—4 Wochen eines oder beide 4 Tage lang anschwellen, dann 3 Tage stationär blieben und dann zum Ruhestand zurückkehrten. Da aber bei der betreffenden Person Uterus und Tuben fehlten, konnte keine Menstruation eintreten. In einem zweiten Falle von Verdier lag das rechte Ovarium vor, vergrösserte sich vor der Menstruation und schwoll ab nach der Blutung.

Ovula im Uterus bald nach der Menstruation wurden von Hyrtl<sup>2)</sup> und Latheby<sup>3)</sup> gefunden.

Bischoff untersuchte die Ovarien auf geplatze Follikel und Corpora lutea. Unter 13 Beobachtungen waren einigemal die Follikel schon vor der Menstruation geplatzt. Es existiren noch weitere Notizen von Kölliker, der unter 7 Fällen 2mal kein frisches Corpus luteum, Coste, der eröffnete Eibläschen schon am 1. Tage und gelegentlich noch geschlossene selbst 5 Tage nach der Menstruation fand.

Endlich — last not least — kommt die Schwangerschaftsrechnung als Beweis für Zusammengehörigkeit und Periodicität dieser Vorgänge. Wenn die Ovulation regellos vorkäme, ohne irgend eine Beziehung zur Menstruation, so müsste auch die Schwangerschaftsdauer ausser jeder Beziehung zur Menstruation stehen. Und doch rechnen Laien und Aerzte seit Hunderten von Jahren die Schwangerschaftsdauer nach der zuletzt dagewesenen Regel aus. Diese Berechnung lässt zwar sehr oft im Stich, und wird man an der Gesetzmässigkeit leicht irre, um so leichter, wenn man zur Durchschnittsrechnung nur kleine Zahlenreihen benützt. Es sind aber auch schon recht grosse Berechnungen angestellt worden, welche die Durchschnittsdauer der Schwangerschaft immer mit kleinen Unterschieden zu 280 Tagen nach dem Eintritt der letzten Regel und zu 272—273 Tagen nach dem fruchtbaren Coitus ergaben. Die älteste solcher Berechnungen stammt nach Hasler von Fortunato Fidele aus dem Jahr 1630. Hasler selbst konnte diese Zahlen bestätigen (280,5 und 272,24 Tage). Der Zusammenhang zwischen Ovulation und Menstruation ist doch nicht zu verbannen, wenn man die zweite Hasler'sche Curve ansieht, nach welcher die überwiegende Mehrzahl der Conceptionen unmittelbar nach Schluss der Menstruation eintritt. Eine Zusammenstellung, die mein Assistent Dr. Döderlein anfertigte, ergab als Durchschnittsdauer und höchste Procentziffer von der zuletzt dagewesenen Periode weg 40 Wochen und zeigte neben vielen Schwankungen doch die höchst bemerkenswerthe Thatsache, dass noch zwei relative Maxima auf die 36. und die 44. Woche fielen.

Unleugbar hat diese Beziehung der Schwangerschaftsdauer mit der Menstruation eine Beweiskraft auch für eine Periodicität der Ovulation. Die vielen Fälle, welche mit dem Durchschnittsverhalten nicht übereinstimmen, zeigen nur, dass grosse Fehlerquellen bei der Berechnung mit unterlaufen, die wir zur Zeit noch gar nicht alle übersehen können, die aber bei recht grossen Zahlenreihen sich immer compensiren.

Im Widerspruch mit diesen Anschauungen befinden sich die Untersuchungsergebnisse von Ritchie<sup>4)</sup> und Leopold<sup>5)</sup>. Beide Autoren kamen zu dem Resultat, dass die Berstung eines Graaf'schen Follikels durchaus nicht periodisch eintrete, sondern an jedem Tag zwischen 2 Blutungsperioden stattfinden könne. Es hat besonders bei der Arbeit Leopold's an Gewissenhaftigkeit nicht gefehlt, und würde freilich die ganze Lehre einen Stoss bekommen, wenn sich jene Ergebnisse fortgesetzt bestätigten. Wir können aber nicht verhehlen, dass wir

1) Proceed. Roy. Soc. VIII. p. 377. — Farre, in Todd's Cyclopaedia V. p. 667.

2) Bischoff, Zeitschr. f. rat. Med. N. F. IV. p. 129. 1854.

3) Latheby, Froriep's neue Not. 1852. Nr. 603.

4) Froriep's neue Not. XXXI. p. 306. 1844.

5) Arch. f. Gyn. Bd. XXI. 347. 1883.

gerade in Rücksicht auf die Schwangerschaftsberechnung eher an eine endgültige Lösung, als an eine Bestätigung des Widerspruchs glauben.

Der Ort, wo die Befruchtung stattfindet, ist beim Menschen nicht sicher bekannt. Bei Thieren geschieht sie nachgewiesenermassen in den Tuben. Dass sie auch beim Menschen im Oviduct, ja noch weiter zurück auf dem Ovarium u. s. w. stattfinden könne, beweisen die Fälle von Extrauterin gravidität, und dass sie in der Regel in der Tube stattfindet, ist daraus zu schliessen, dass auch beim Menschen gleich wie bei Thieren Spermatozoen sehr bald nach dem Coitus in den Eileitern gefunden wurden<sup>1)</sup>.

Wenn es auch richtig ist, dass die Seltenheit der Extrauterin graviditäten eher dafür spricht, dass die Conception nur ausnahmsweise und nicht als Regel im Oviduct geschieht, so sind dafür doch viel mehr Anhaltspunkte gegeben, als für die Hypothese Löwenthal's, die jedoch nicht einmal neu ist, dass die normale Stelle für die Befruchtung die Gebärmutter sei. Löwenthal kann sich für seine Hypothese tatsächlich nur auf jene wenigen Fälle berufen, wo Eier in der Gebärmutter gefunden wurden.

Die Aufnahme des Eies in die Tube und seine Fortbewegung bis zur Gebärmutter geschieht durch die Flimmerbewegung der Epithelzellen<sup>2)</sup>.

Am bestimmtesten wird die Bewegungskraft der Flimmerung dargelegt durch die sogenannte äussere Ueberwanderung des Eies. Es gelangt dabei ein Ei, das von dem Ovarium der einen Seite stammt, in den Oviduct der anderen Seite.

Fälle, welche diese äussere Ueberwanderung beweisen, sind in ziemlich grosser Zahl veröffentlicht worden. Greifen wir ein Beispiel heraus. Oldham und Wharton Jones fanden bei einer Schwangerschaft ausserhalb der Gebärmutter und zwar in der linken Seite des Abdomens das Corpus luteum in dem rechten Eierstock. Das Fransenende der rechten Tube war verschlossen und zwar durch alte Verwachsungen. Also hatte das Ei seinen Weg vom rechten Eierstock zum linken Eileiter nehmen müssen. Ganz ähnlich lautet der Fall von Rokitansky. Das Ei hatte wie gewöhnlich seinen Sitz im Uterus gehabt und der gelbe Körper war im linken Eierstock. Die linke Tube war in einer Länge von fast 2 Zoll vollständig verodet, die rechte hingegen durchgängig. Also musste das Ei auch hier innerhalb der Bauchhöhle einen Umweg gemacht haben.

Solche Wege kann aber das Ei nicht durch Eigenbewegung zurücklegen. Mag es auch sein, dass man sich damit im Irrthum befindet,

<sup>1)</sup> In den Tuben eines Freudenmädchens, welches mit einem Manne in actu durch Kohlenoxyd erstickte und einige Stunden danach in positione aufgefunden wurde, fand Birch-Hirschfeld bei der ungefähr 14—16 Stunden später vorgenommenen Section noch lebende Samenzellen.

<sup>2)</sup> Vergl. Pinner, der in die Bauchhöhle fremdartige Stoffe brachte und dieselben durch die Tuben und Gebärmutterhörner in die Scheide wandern sah. Centralbl. f. Chirurg. 1880. Nr. 16.

dem Ei als ruhender Zelle eine vollkommen passive Rolle zuzuweisen, und zwar deswegen im Irrthum, weil Eier niederer Thiere bei der Befruchtung sehr activ sind, so besitzen doch die Eier keine selbständige Ortsbewegung. Und den Weg durch die Bauchhöhle kann das Ei nur durch eine Saftströmung in Folge der Flimmerbewegung durchlaufen. Wenn es aber diesen Weg machen kann, so ist die Fortbewegung in der Tube ebenso gut möglich.

Man hat zu Zeiten schon Muskelcontractionen des Oviducts als treibende Kraft angenommen. Sicher können solche aber in der weiten und faltenreichen Ampulle der Tube auf das minutiöse Gebilde keine Wirkung haben. Contractionen kann man als treibende Kraft überhaupt nur bei etwas grösseren, also befruchteten Eiern denken.

Wir haben auch die Aufnahme des Eies in den Tubentrichter als eine Wirkung des Wimperstroms hingestellt, absichtlich aber die Gründe für die Thätigkeit der Flimmerung vorausgeschickt. Wenn die Bewegung der Flimmerhaare das Ei den grösseren Weg hinter dem Uterus herum in die Tube der anderen Seite treiben kann, so vermögen dieselben auch das Ovulum über die Fimbria ovarica, welche ebenfalls Flimmerepithelium trägt, hinweg in den Oviduct derselben Seite zu bewegen. Der Eintritt des Eies in die Tube schien vor der Kenntniss der Wimperung unerklärlich und musste man sich den Vorgang zurechtlegen. Hypothetisch nahm man eine Anlagerung des Tubentrichters an das Ovarium an und wurde in dieser Auffassung bestärkt durch Gefässinjectionen in die Arterien der Tube. Schon Haller <sup>1)</sup> und Walter <sup>2)</sup> fanden, dass bei diesen Füllungen der Art. spermatica das abdominale Ende des Oviducts sich aufrichte und die Fimbrien entfalte. Niemals umfasste aber das Fransenende den Eierstock vollständig. Es wäre deswegen nur für die zunächstliegenden Eier die Wahrscheinlichkeit gegeben, in den Oviduct zu gelangen.

Der Hauptgrund gegen die Bedeutung dieses Ueberlagerns des Ostium abdominale tubae für die Befruchtung ist aber die Beobachtung Bischoff's, dass die Turgescenz der inneren Genitalien, welche die Erektion der Tube bedingt, nicht beim Bersten der Follikel, sondern erst später eintritt, nachdem das Ei schon in der Tube weit fortgerückt oder gar bis in den Uterus gekommen ist.

Anmerkung 1. Bei mehreren Thieren ist die Mündung der Tube relativ weit vom Eierstock entfernt, so dass eine Berührung des Ovariums durch das Ostium abdominale unmöglich ist. Dennoch werden diese Thiere mit unfehlbarer Regelmässigkeit befruchtet.

Anmerkung 2. Schon oben sind zwei Fälle citirt worden, welche die äussere Ueberwanderung des Eies beweisen. Am sichersten aber wurde dies festgestellt durch Thierexperimente Leopold's <sup>3)</sup>. Er schnitt vier weiblichen Kaninchen die Ovarien der einen und ein Stück des Oviducts der anderen Seite aus. Als er sie später mit Männchen wieder zusammenbrachte, wurden zwei

<sup>1)</sup> Elementa physiol. VIII. 28.

<sup>2)</sup> Betrachtungen über die Geburtstheile des weiblichen Geschlechts. Berlin 1776. p. 17.

<sup>3)</sup> Arch. f. Gyn. Bd. XV. p. 258.

trächtig. Von Eschricht, einem Anatomen in Kopenhagen, ist bei einem Fall, der eine äussere Ueberwanderung bewies, zuerst von dem Beobachter die richtige Deutung gegeben worden (1832)<sup>1)</sup>. Aeltere Fälle, welche ebenfalls dafür sprechen, stammen von Czihak, D. i. de graviditate extrauterina etc. Heidelberg 1824 (citirt Kussmaul l. c. p. 135); dann weitere von Dreyer; publicirt in El. v. Siebold's Journal f. Geburtsh. 1835. Bd. XV. p. 142—148 und referirt in Schmidt's Jahrb. 1835. Bd. VII. Heft 1. p. 75 u. Kussmaul l. c. p. 145. Scanzoni, Einhornige Gebärmutter mit verkümmertem links gelegenen Nebenhorn, im rechten Eierstock das frische Corpus luteum verum. Verhdlgn. d. physikalisch-med. Gesellschaft zu Würzburg. Bd. 14. 1854 u. Scanzoni, Beiträge z. Geburtskunde u. Gynäkologie. Bd. I. Heft 1. Mit 2 Abbildgn. Kussmaul in seinem Buch p. 324 u. ein zweiter Fall Kussmaul, M. f. G. Bd. 20. p. 295 u. in d. D. i. v. Maurer, Von der Ueberwanderung des menschl. Eies. Erlangen 1862. Luschka, M. f. G. Bd. 22. p. 31. 1863. Späth, Wiener med. Presse 1866. Nr. 1. Biesiadecki, Wochenblatt der Gesellschaft d. Wiener Aerzte 1866. Nr. 30. Weber von Ebenhoff, Wiener med. Presse 1867. Nr. 50 u. 51. Anonymus in der New York med. Gaz. vom 12. November 1870, referirt in Virchow-Hirsch's Jahresbericht 1870. II. p. 522. Leopold, Arch. f. Gyn. Bd. X. p. 248. 1876.

Für die innere Ueberwanderung des Eies, wobei das Ovulum durch eine Tube und die Gebärmutterhöhle sogar nach der zweiten Tube dringen muss, spricht beim Menschen ein Fall, der von Schultze beobachtet wurde (D. i. Jena 1868 von Hassfurther, Von der Ueberwanderung des menschl. Eies. p. 55). Es soll das Abdominalende der einen durch Schwangerschaft ausgedehnten Tube durch alte Adhäsionen verschlossen gewesen sein.

Bei Thieren mit getrennten Uterushörnern war ein Wechseln des Eies aus einem in das andere Horn schon früher mit Sicherheit nachgewiesen worden.

### Inhaltsübersicht.

1) Die Graaf'schen Follikel und die von ihnen umschlossenen Eier bilden sich aus Ei- bzw. Follikelketten, den sogenannten Pflüger'schen Schläuchen. Diese sind ihrerseits Einsenkungen des Keimepithels.

2) Das Platzen der Graaf'schen Follikel (die Ovulation) findet periodisch und ungefähr gleichzeitig mit der Blutausscheidung aus der Gebärmutter schleimhaut (Menstruation) statt. Aus dem zurückbleibenden Graaf'schen Follikel bildet sich das Corpus luteum und zwar gewöhnlich das Corpus luteum spurium; wenn eine Schwangerschaft eintritt, das Corpus luteum verum.

3) Die Befruchtung erfolgt da, wo sich dies nachweisen lässt, also bei den Thieren regelmässig im Eileiter. Die Samenzellen rücken durch ihre Eigenbewegung, die Eier durch die Flimmerung des Tubenepithels vor.

## Die Reifung und Befruchtung des Eies.

### Literatur.

Hensen: Physiologie der Zeugung. S. 113—127; vgl. das Citat aus Oscar Hertwig p. 37 u. 126; dann die Originalarbeiten von Oscar Hertwig, Morphologisches Jahrbuch, herausgegeben von Gegenbauer. Bd. I. 1876. p. 347 u. ff.; ferner Bd. III. S. 1 u. ff. 1877 u. Bd. IV. S. 156 u. ff. 1878. — Flemming: Bei-

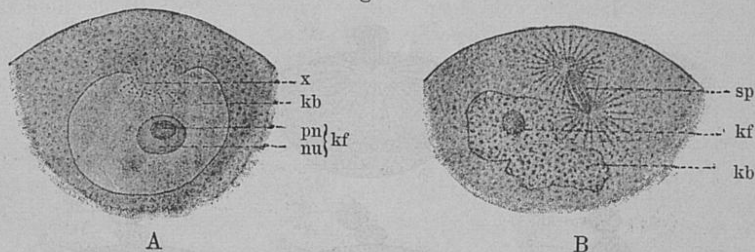
<sup>1)</sup> Vergl. Kussmaul, Von dem Mangel, der Verkümmern und Verdoppelung der Gebärmutter. Würzburg 1859. p. 322.

träge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. III. Thl. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XX. p. 1—86. 1881; vgl. noch Flemming: Zellsubstanz, Kern u. Zelltheilung. Leipzig 1882 u. van Beneden: Recherches sur la maturation de l'oeuf, la fécondation etc. 1883. — v. Sehlen: Beitrag zur Lehre von d. Mikropyle. Diss. inaug. Göttingen 1881. Von der Existenz einer einzelnen präformirten Mikropyle ist beim Säugethiere nichts zu sehen. — Oscar Hertwig: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere, 2. Aufl. Jena 1888.

Die Befruchtung geschieht durch das Eindringen einer Samenzelle in das Ei.

Es hat lange Zeit gebraucht, bis die mystischen Vorstellungen vergangener Zeiten überwunden waren und man sich zu der Einsicht erhob, dass das Wesen der Befruchtung in einer materiellen Vereinigung von Keimzellen der beiden Geschlechter liegt. Den Grund zu unserem heutigen Wissen legte der Abt Spallanzani, dessen Untersuchungen zunächst bei Frosch- und Kröteneiern die Nothwendigkeit vom Zusammentritt der zweierlei Keimzellen bewiesen haben.

Fig. 5.



Die Rückbildung des Keimbläschens (Reifung des Eies) bei *Asterias glacialis* (nach Hertwig).

In Fig. A beginnt dasselbe zu schrumpfen, indem ein Protoplasmahöcker (x) in sein Inneres eindringt und die Membran daselbst auflöst. Der Keimfleck (kf) ist noch deutlich, aber in zwei Substanzen, Nuclein (nu), Paranuclein (pn) gesondert.

In Fig. B ist das Keimbläschen (kb) ganz geschrumpft, seine Membran aufgelöst, der Keimfleck nur noch in kleinen Resten vorhanden. In der Gegend des Protoplasmahöckers der Fig. A ist eine Kernspindel (sp) in Ausbildung begriffen (Hertwig).

Durch ihn und von da an schwand die mystische Vorstellung von der Aura seminalis, welche seit de Graaf's Zeiten die Wissenschaft in Verirrung erhalten hatte.

Die Neugier der Wissenschaft kann noch nicht dabei stehen bleiben, zu wissen, dass die Spermatozoen in die weibliche Keimzelle eindringen, man möchte gern dieses geheimnissvolle Wunder noch tiefer ergründen. Und geheimnissvoll und wunderbar ist es zu nennen, dass diese zwei winzigen Keimzellen im Stande sind, dem neu entstehenden Individuum die Mischung körperlicher und geistiger Eigenschaften zu übertragen, die man tausend- und tausendfach in der „Vererbung“ von den Eltern auf ihre Kinder übergehen sieht.

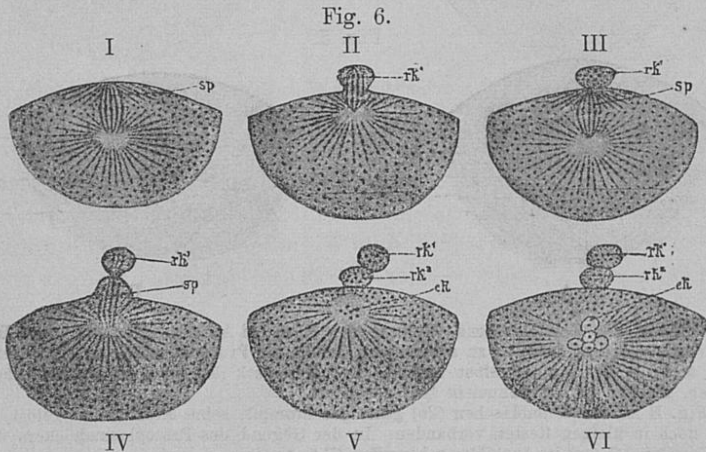
Die frühere Lehre lautete, dass die erste Aenderung des Eies nach der Befruchtung das Verschwinden des Keimbläschens sei.

Das ist nun durch die neuesten Untersuchungen, besonders durch Oscar Hertwig und Bütschli aufgeklärt worden.

Das Ei ist, so wie es im Eierstock getroffen wird, noch nicht befruchtungsfähig — es muss erst noch bestimmte Veränderungen durchmachen, welche als „Reifung des Eies“ bezeichnet werden.

Diese „Reifungsvorgänge“ bestehen nun gerade in dem Verschwinden und in der Umbildung des Keimbläschens und sind im wesentlichen Ausscheidung der „Richtungskörperchen oder Polzellen“ und Bildung des Eikerns.

Begreiflicherweise konnten diese Lebensvorgänge nur an niederen im Wasser sich entwickelnden Eiern studirt werden. Die ersten Untersuchungen wurden an Eiern von Echinodermen, speciell dem Seeigel vorgenommen. Da jedoch seit dem ersten Hinweis auf diese Vorgänge eine Bestätigung für viele andere Species erfolgte und auch bei den Eiern der Säugethiere diese früher nicht verstandenen „Richtungskörperchen“ zu finden sind, ist es sicher, dass diese Reifungsvorgänge eine



Bildung der Polzellen bei *Asterias glacialis* (nach Hertwig).

In Fig. I ist die Polspindel (sp) an die Oberfläche des Eies gerückt. In Fig. II hat sich ein kleiner Hügel (rk') gebildet, der die Hälfte der Spindel aufnimmt. In Fig. III ist der Hügel zu einer Polzelle (rk') abgeschnürt. Aus der Hälfte der früheren Spindel ist wieder eine zweite vollständige Spindel (sp) entstanden. In Fig. IV wölbt sich unter der ersten Polzelle ein zweiter Hügel hervor, der sich in Fig. V zur zweiten Polzelle (rk<sup>2</sup>) abgeschnürt hat. Aus dem Rest der Spindel entwickelt sich der Eikern (ek) in Fig. VI.

durch die ganze Thierwelt verbreitete Lebenserscheinung der Eier sind. Wir folgen in der Darstellung genau dem Lehrbuche O. Hertwig's.

Das Keimbläschen, das bis dahin die Mitte des Eies einnahm, rückt langsam der Oberfläche näher. Es gibt seine runde Form auf, schrumpft, die Kernmembran schwindet, so dass Flüssigkeit in den umgebenden Dotter auszutreten vermag. Der Keimfleck wird undeutlich und scheint sich schliesslich aufzulösen, und aus einem Theil gerade dieses sich auflösenden Keimfleckes bildet sich eine Kernspindel, also gerade jene Formerscheinung der lebenden Zelle, die allgemein als die Vorbereitung zur Zelltheilung bekannt ist.

Wie dies nun am einfachsten und deutlichsten die beigegebenen Figuren zeigen, dient diese Kernspindel, welche aus dem Keimfleck erwachsen ist, zur Ausscheidung zweier Richtungskörper. Die Hälfte des Keimbläschens, bzw. des Keimflecks gelangt so an und zuletzt über die Oberfläche des Dotters; die andere Hälfte zieht sich wieder zusammen und bildet den „Eikern“.

Fig. 7.

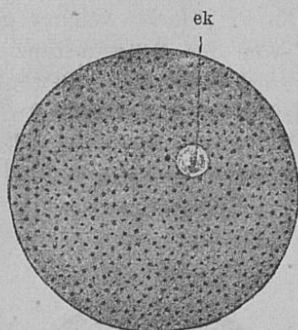


Fig. 8.

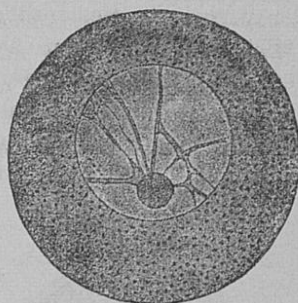
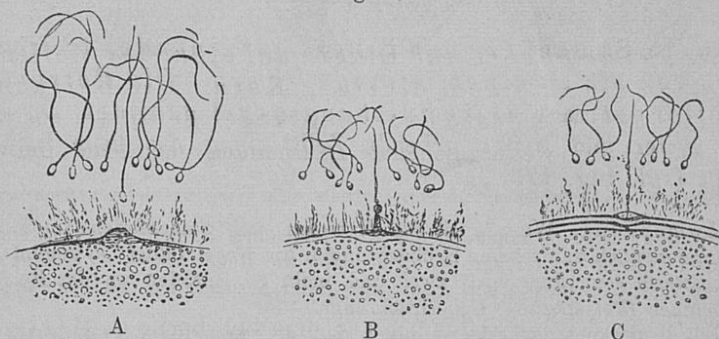


Fig. 7. Reifes Ei eines Echinodermen (nach Hertwig). ek der Eikern.  
Fig. 8. Unreifes Ei aus dem Eierstock eines Echinodermen (nach Hertwig).

Jetzt ist das Ei reif, d. h. befruchtungsfähig, es ist wieder eine einfache Zelle mit Zellkern. Doch dieser letztere sieht jetzt anders aus, als das Keimbläschen mit dem Keimfleck vor den Reifungserscheinungen ausgesehen hatte — der Zellkern ist viel kleiner.

Fig. 9.



Die Befruchtung bei dem Ei vom *Asterias glacialis* (nach Fol) eingedrungen.

Anmerkung. Eine Entdeckung von ganz besonderem Interesse ist von Weismann u. Blochmann bei Untersuchung dieser Vorgänge bei den Arthropoden gemacht worden. Es wurde nämlich bei Eiern, welche sich parthenogenetisch weiter entwickeln, stets nur ein einziges Richtungskörperchen ausgestossen, während bei Eiern, welche zur Weiterentwicklung noch der Befruchtung bedürfen, sich immer zwei zeigen. O. Hertwig.

Das Keimbläschen sah zuerst Purkinje im Jahr 1825.

Bei der Befruchtung des reifen Eies dringt normaler Weise, trotzdem das Ei von unzähligen Samenfäden umschwärmt wird, nur ein Samenfaden und zwar der erste, der sich demselben nähert, in das Ei ein. Dem Kopf des ersten Samenfadens gegenüber streckt das Ei einen erst flacheren, dann stärker und stärker sich erhebenden Fortsatz aus, der den Kopf desselben in Empfang nimmt und mit demselben verschmilzt. So wie dies geschehen ist, kann unter normalen Verhältnissen keine einzige Samenzelle mehr eindringen. Der bewegliche Faden der Samenzelle verschwindet, der Kopf jedoch, welcher gerade wie der wichtigste Bestandtheil des Eies von der Kernsubstanz einer Zelle abstammt, rückt nun nach seiner Vereinigung mit Eiprotosoma von der Dotterhaut aus gegen das Centrum, gegen den Eikern vor. Um ihn herum ordnet sich das Protosoma des Eies in radiären Bahnen an und bildet eine Strahlenfigur, welche langsam immer mehr und mehr an Ausdehnung gewinnt.

Fig. 10.

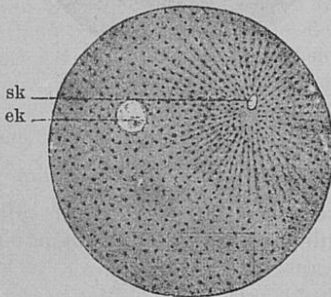
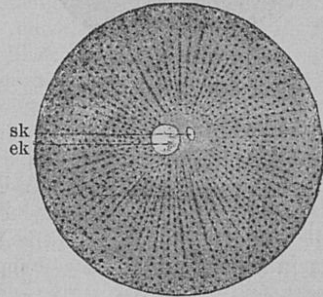


Fig. 11.



Zur Befruchtung des Eies beim Seeigel (nach Hertwig).  
sk Samenkern, ek Eikern.

Wenn Samenkern und Eikern aufeinander treffen, verschmelzen sie zu einem einzigen Kern. Die Befruchtung ist vollendet, die erste Furchungskugel gebildet, aus welcher durch weiter und weiter gehende Zelltheilung das neue Individuum entsteht (vgl. Fig. 12).

Anmerkung. Wenn auch das Eintreten eines Samenfadens im Thier- und Pflanzenreich nach zahlreichen Beobachtungen die Regel bildet, so kommt es doch ausnahmsweise vor, dass auch zwei und mehr Samenfäden an der Befruchtung Theil nehmen (Polyspermie, Ueberfruchtung).

Das bemerkenswertheste ist dabei, dass dies künstlich hervorgerufen werden kann, wenn man die Eizellen höheren oder niederen Temperaturen aussetzt, sie chloroformirt, mit Chloralhydrat, Morphin, Strychnin, Nicotin, Chinin etc. behandelt. Vom Grad der Schwächung des Eies hängt geradezu die Vielzahl von eindringenden Samenfäden ab, so dass z. B. in Eier, welche stärker mit Chloralhydrat behandelt wurden, sich mehr Samenfäden einbohren können. Fol vermuthet, dass die Zwei- und Mehrfachbildungen (Zwillinge resp. Doppelanlagen) auf das Eindringen von 2 und mehr Samenfäden zurückzuführen sei (O. Hertwig).

Anmerkung. Eine Besprechung über die Ursache des Geschlechtes könnte man eigentlich weglassen, denn von „Wissen“ ist dabei nicht die Rede, sondern nur von „Vermuthen“. Ob es je gelingt, die Ursache der Geschlechtsbildung zu



erkennen, ist überhaupt fraglich; dass sie aber, wenn zu erkennen, doch sicher dem individuellen Willen entrückt sei, ist der Weisheit des Schöpfers sicher zu vertrauen. Auch Hypothesen fördern wissenschaftlich interessante Thatsachen zu Tage. Um dieser willen und wegen des allgemeinen menschlichen Interesses, das diese Frage erregt, wollen wir darauf kurz eingehen.

Die älteste uns schriftlich erhaltene Vorstellung (Hippokrates und Galen) nahm an, dass der rechte Eierstock die Knaben, der linke die Mädchen erzeuge. Diese Auffassung hört sich aber an wie ein schlechter Witz, wenn zur Ausnützung solcher Weisheit der Rath ertheilt wurde, die Frau müsse sich, wenn sie einen Knaben wünsche, beim Coitus auf die rechte, anderenfalls auf die linke Seite legen. Und doch haben noch vor 100 Jahren wissenschaftliche Männer solche Thorheit ernsthaft genommen (Henke 1786).

Bei der Hippokratischen Vorstellung kann man als vernünftigen Grundgedanken herauslesen, dass das Geschlecht schon im Eierstock präformirt sei. Bestimmter ist diese Ansicht von B. S. Schultze dahin gefasst worden, dass es männliche und weibliche Eier gebe. Die Begründung dieser Ansicht entnimmt Schultze den Erfahrungen über das Geschlecht von Zwillingen. Er geht von der Annahme aus, dass Zwillinge mit frappanter Aehnlichkeit aus einem Ei mit 2 Keimbläschen stammen. Da in solchem Falle eine doppelte Befruchtung stattfinden könne, wobei 2 oder mehr Spermatozoen im Spiele seien, müsse die Grundursache des Geschlechts im Ei gesucht werden. Würde das Geschlecht an den Samenzellen liegen, so müsste es der Zufall doch verschiedentlich mit sich bringen, dass solche Zwillinge verschiedenes Geschlecht hätten. Das ist aber bei eineiigen Zwillingen nie der Fall, wodurch der obige Schluss ganz gerechtfertigt erscheint.

Aber er ist es doch nicht; denn seine Prämisse ist unrichtig. Erstens bemerkt Hensen p. 203, müsste bei 2 Keimbläschen eine getrennte Furchung stattfinden und müssten 2 Chorion entstehen. In 2 Chorion ist aber auch das Geschlecht schon von jeher verschieden gefunden worden. Der Haupteinwand dagegen ist jedoch die schon früher vermuthete und neuerdings ganz wahrscheinlich gemachte Entstehung solcher ähnlicher Zwillinge von gleichem Geschlecht aus einer doppelten Anlage der Keimscheibe.

Soviel Hypothesen man bisher aufgestellt hat, so viele haben sich immer zum Schluss als nicht stichhaltig erwiesen, so auch das sogenannte Hofacker-Sadler'sche Gesetz: wonach 1) wenn der Mann älter ist als die Frau, die Knabengeburt überwiegen; 2) bei gleichem Alter von Mann und Frau weniger Knaben als Mädchen zur Welt kommen, und dieses letztere Verhältniss noch ausgesprochener ist, wenn 3) die Frau sogar älter ist als der Mann. Wie wenig dieses Gesetz stimmt, möge die Zahlenreihe Oesterlen's<sup>1)</sup> zeigen. Auf je 100 Mädchen kommen Knaben:

Name des Autors.	Vater älter als Mutter.	Vater und Mutter gleich alt.	Mutter älter als Vater.	Bei allen Geburten über- haupt.	Zahl der unter- suchten Fälle.
Hofacker . . . . .	117,8	92,0	90,6	107,5	1996
Sadler . . . . .	121,4	94,8	86,5	114,7	2068
Göhlert . . . . .	108,2	93,3	82,6	105,3	4584
Legoyt { Calais . . . . .	109,9	107,9	101,6	107,9	6006
{ Paris . . . . .	104,4	102,1	97,5	102,9	52311
Noirot . . . . .	99,7	—	116,0	103,5	4000
Breslau . . . . .	103,9	103,1	117,6	106,6	8084

<sup>1)</sup> Handbuch der med. Statistik. Tübingen 1874.

Die stark abweichenden Zahlen von Noirot und Breslau zeigen, dass auch diese Hypothese nicht zu halten ist.

Eine andere ähnliche Vermuthung stammt von Thury. Je nach dem Zeitpunkt, in welchem das Ei nach seiner Loslösung aus dem Eierstock befruchtet werde, entstehe männliches oder weibliches Geschlecht. Gerade die frühzeitig von Zoospermien getroffenen Eier sollen Weibchen produciren, die spät befruchteten Männchen. Auch diese Hypothese wurde durch Thatsachen widerlegt, z. B. durch die eine, dass von den Eiern im Kaninchenuterus nicht die vordersten weiblich, die nachfolgenden männlich seien, sondern das Geschlecht ganz nach Zufall wechsle.

Die zuletzt zu erwähnenden Hypothesen stimmen darin überein, dass sie die Ursache des Geschlechtes in eine wechselnde Energie der Keimzellen legen. Dazu kommen noch die Hypothesen über regelmässig hermaphroditische, also doppelgeschlechtliche Anlage der einzelnen Individuen. Dies nahm Ploss an. Das Geschlecht des Kindes entscheide sich dann nach der Qualität und Quantität der Ernährung. Als Beispiel führte er an, dass Melonen und Gurken, die an demselben Stamm männliche und weibliche Blüten erzeugen, bei grosser Wärme nur männliche, in Schatten und Feuchtigkeit nur weibliche Blüten zur Bildung bringen. Hensen bestreitet dieser Thatsache jede Beweiskraft, weil die analoge Frage beim Menschen nicht lauten würde, welches Geschlecht beim Embryo entstehe, sondern unter welchen Bedingungen der Mann mehr Samen, die Frau mehr Eier zu erzeugen vermöge.

Die hermaphroditische Anlage kommt in der Thierwelt in grosser Ausdehnung vor, und Waldeyer<sup>1)</sup> vertritt den Standpunkt, „dass die Uranlage der einzelnen Individuen auch bei den höchsten Vertebraten eine hermaphroditische sei“.

Eine höchst merkwürdige Thatsache, die für die Entscheidung dieser Frage gewiss von grosser Bedeutung ist, aber heute noch nicht entschieden werden kann, ist die als „free Martin“ bezeichnete Missbildung von Zwillingen des Rindes. Diese Erscheinung, schon Hunter, Thomson, Simpson bekannt und von Spiegelberg<sup>2)</sup> und Bischoff weiter verfolgt, besteht darin, dass von 2 Zwillingen das eine — scheinend weibliche — Thier steril ist, und dessen innere Genitalien im Charakter männlich, die äusseren dagegen weiblich sind. Das merkwürdige besteht darin, dass bei den Zwillingen des Rindes, so oft 2 weibliche Fötus kommen, beide normal sind, ebenso wenn sie ungleiches Geschlecht haben. Sind aber beide männlichen Geschlechts, so kommt häufig eines mit der hermaphroditischen Verkümmern.

Ob dies nun bedeutet, dass, wenn eine Samenzelle bei einem Eie wirkt, sie nicht genug inwohnende Kraft zur Uebertragung des männlichen Geschlechts auf 2 Individuen hat, muss dahingestellt bleiben<sup>3)</sup>.

#### Inhaltsübersicht.

- 1) Die Reifung des Eies besteht in der Ausscheidung der Richtungskörper oder Polzellen. Erst hierdurch wird dasselbe befruchtungsfähig. Dabei bleibt vom Keimbläschen nur noch ein Theil zurück — der „Eikern“.
- 2) Bei parthenogenetisch sich entwickelnden Eiern wird nur eine, bei allen anderen Eiern werden 2 Polzellen ausgeschieden.
- 3) Die Befruchtung geschieht durch das Eindringen einer einzigen Samenzelle. Nur in geschwächte Eier vermögen mehrere einzudringen. Aus dem Kopf der Samenzelle bildet sich der „Samenkern“. Durch das Gegeneinanderrücken von Eikern und Samenkern und ein vollständiges Verschmelzen beider wird die Befruchtung vollendet.

<sup>1)</sup> Eierstock und Ei. p. 152.

<sup>2)</sup> Hensen p. 204.

<sup>3)</sup> Pflüger, Arch. f. Phys. Bd. XXIX. 1882. p. 13 ff.

## Die Furchung des Eies und die Bildung der Eihüllen.

### Literatur.

#### Furchung, Amnion.

Dohrn: M. f. G. Bd. 26. p. 116. — Winkler: Textur, Structur u. Zellen in den Adnexen des menschl. Eies. Jena 1870. — Winogradow: Virch. Arch. Bd. 54. 1872, p. 78. — Hotz: Ueber d. Epithel des Amnion. Diss. Bern 1878. — Kölliker: Entwicklungsgeschichte. 2. Aufl. 1876—79. — His: Unsere Körperform u. d. physiol. Problem ihrer Entstehung. Leipzig 1874 u. Anatomie menschl. Embryonen. Leipzig 1880—1883. Heft I—III.

#### Dotterblase und Allantois.

Schultze: Das Nabelbläschen, ein constantes Gebilde in d. Nachgeburt. Leipzig 1861. — Hecker: Persistenz eines d. Nabelbläschenkreislauf angehörenden Gefässes. Klinik d. Geburtskunde 1861. p. 53 u. Bd. II. 1864. p. 16. — Hartmann: Arch. f. Gyn. Bd. I. 1870. p. 163. — Kleinwächter: Ibid. Bd. X. p. 238. — Ahlfeld: Die Allantois etc. Ibid. Bd. X. — Gasser: Beiträge zur Entwicklung der Allantois etc. Frankfurt 1874.

#### Decidua, Chorion und Placenta.

Friedländer, Karl: Physiologisch-anatom. Untersuchungen über d. Uterus. Leipzig 1870. — Winkler siehe oben. — Kundrat u. Engelmann: Stricker's med. Jahrb. p. 145. Wien 1873. — Leopold: Arch. f. Gyn. Bd. XI. XII. p. 248. — Hegar: M. f. G. Bd. 21. Supplementheft. p. 1. 1863. — Dohrn: M. f. G. Bd. 26. p. 119. M. f. G. Bd. 29. p. 1. 1867. — Jassinky: Virch. Arch. Bd. 40. p. 341. — Hegar u. Maier: Virch. Arch. Bd. 52. p. 161. — Langhans, Th.: Arch. f. G. Bd. I. p. 317. Bd. VIII. p. 287 und Arch. f. Anat. 1878. p. 1. — Reitz: Stricker's Handb. d. Lehre v. d. Geweben. V. Leipzig 1870. — Hennig: Schmidt's Jahrb. Bd. 160. p. 188. Literaturübersicht u. Besprechung d. neuesten Arbeiten über Anat., Physiol. u. Path. d. Placenta. — C. Hennig: Studien über den Bau der menschlichen Placenta. Leipzig 1872. — Turner: Lectures on the comparative Anatomy of the Placenta. I. Edinb. 1876. — Reichert: Verh. d. Berliner Acad. d. Wiss. 1873. Berlin 1874. p. 1. — Orth: Z. f. G. u. G. Bd. II. p. 9, ist wie Kölliker, Reitz u. A. zu dem Resultat gekommen, dass die Chorionzotten ihren eigenen epithelialen Mantel tragen, aber nur diesen und keinen mütterlichen Ueberzug, ferner dass bei Zottenverzweigungen zunächst vom Epithel hohle Auswüchse gebildet werden, in welche das Bindegewebe und die Blutgefässe nachrücken. — Blacher: Arch. f. Gyn. Bd. X. p. 459. 1876 u. Bd. XIV. p. 121. 1879, entwickelt vielfach abweichende Anschauungen: das schwammige Gewebe der Decidua vera soll ein Product von Venenerweiterungen, nicht erweiterter Drüsen sein. Der Mantel der Chorionzotten wird vom Autor nur als Endothel der Venen betrachtet, Epithelzellen fand er an denselben nicht. — Waldeyer: Sitzungsberichte der k. preuss. Akad. d. Wissenschaften, Berlin, 3. Febr. 1887. — Raissa Nitabuch: Beitr. z. Kenntn. d. menschl. Plac. D. i. Bern 1887.

Der nächste Vorgang nach der Befruchtung ist die Furchung des Eies. Den Vorgang selbst können wir zwar bei den Säugethieren niemals sehen, aber doch das Product des Vorganges, also das gefurchte Ei. Dieses letztere ist uns Zeuge, wie sich die Furchung vollzieht.

Die erste Furchungskugel theilt sich in 2 Abschnitte, diese wieder in je 2, so dass erst 2, dann 4, 8, 16 u. s. w. Segmente entstehen.

Dieser Theilungsvorgang weicht im Grunde genommen in gar nichts von der gewöhnlichen Kern- bzw. Zelltheilung ab.

Wir sehen, wie zunächst an der ersten Furchungskugel der Kern in 2 Theile aus einander reisst, die anfangs noch durch eine Brücke in Verbindung bleiben. Das Protoplasma des Eies gruppirt sich in radien-

Fig. 12.

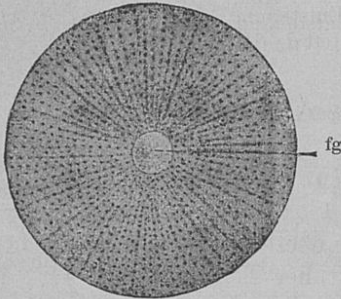


Fig. 13.

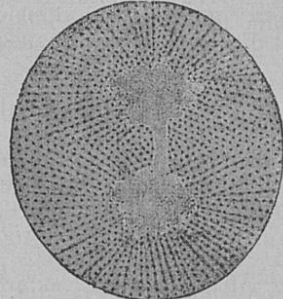


Fig. 12. Ei des Seeigels nach beendeter Befruchtung } nach Hertwig.  
 Fig. 13. Ei des Seeigels in Vorbereitung zur Theilung } fg Furchungskern.

Fig. 14 a.

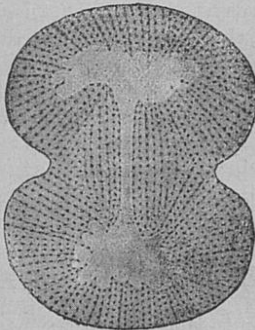


Fig. 14 b.

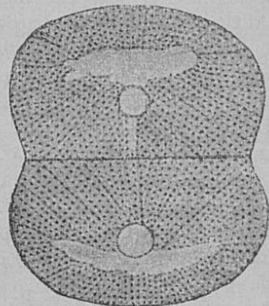


Fig. 14 a. Ei des Seeigels im Moment der Theilung } nach Hertwig.  
 Fig. 14 b. Ei des Seeigels nach der Zweitheilung }

artiger Anordnung um 2 Centren. Die feineren Vorgänge der Spindelbildung und Anordnung müssen wir übergehen.

Im weiteren Verlauf der Theilung der ersten Furchungskugel reisst die Brücke entzwei, der Kern und das Protoplasma ist in 2 Theile getrennt. Dieser Vorgang wiederholt sich bis ins Unzählbare. Die erste Spalte geht vertikal durch das ganze Ei, die zweite horizontal.

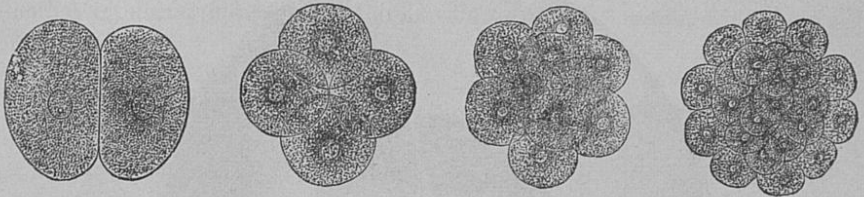
Anfangs ist die Eiperipherie uneben; je mehr Theile gebildet sind, um so inniger schmiegt sich der Zellenhaufen der äusseren Hülle an.

Beim Hühnchenei häufen sich die Furchungskugeln an dem oberen Eipol an. Die Furchung geht dort jedoch ganz anders vor sich als beim Säugethierei.

Die Stelle der Keimanlage liegt beim Hühnchen immer oben,

auch wenn man das Ei rollt. Dieses Verhalten ist also offenbar die Folge von ungleicher specifischer Schwere der einzelnen Eitheile. Die Drehung geht aber nur um eine Längsaxe vor sich. Gleichsam als Angeln sind von dem Dotter nach beiden Eipolen spiralförmige Bänder,

Fig. 15.

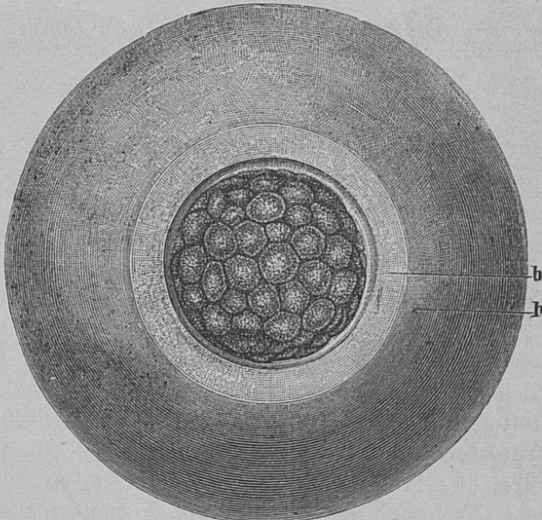


Verschiedene Stadien des Furchungsprocesses nach Gegenbaur.

die sogenannten Chalazae s. Grandines gespannt. Diese bilden die Axe der Drehbewegung.

Diese Verdichtung der Zellen am oberen Pol des Eies macht diese Stelle leicht getrübt und heisst in früher Zeit Keimfleck. Es ist hier schon aus den jungen, üppig sich bildenden Zellen eine Membran, die Keimhaut oder das Blastoderm, entstanden.

Fig. 16.



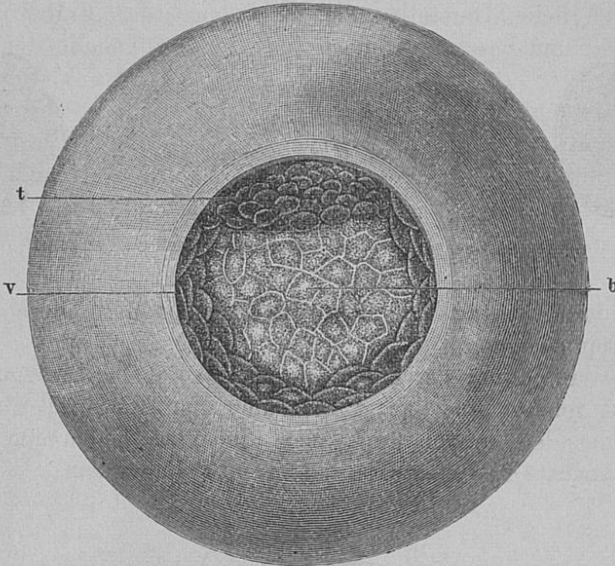
Kaninchenei aus dem uterinen Ende des Eileiters, 2 Tage und 20 Stunden nach der Paarung.  
h Eiweisschülle. b Dotterhaut.  
(Aus Lenoir, Sée, Tarnier.)

Ganz ebenso, wie ich es für das Hühnchenei beschrieben habe, sammelt sich auch im Kaninchenei eine Summe von Furchungskugeln am oberen Eipol zu einer Verdichtung — der Keimhaut — an.

Doch müssen wir hervorheben, dass die Furchung beim Vogelei eine Segmentirung der oberen Fläche — eine partielle, discoidale oder

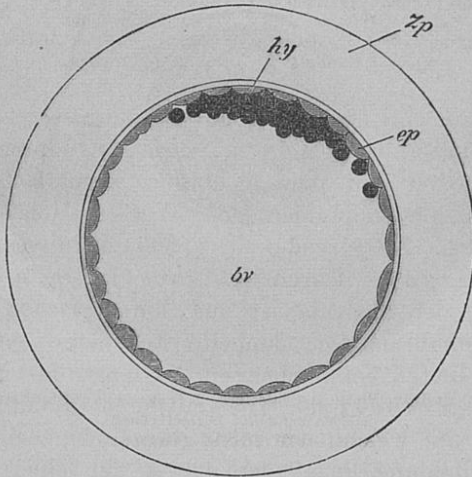
scheibenförmige und nur beim Säugethiere eine äquale ist, wie sie durch die obigen Abbildungen dargestellt ist. In der Mitte des gefurchten Eies, das mit seiner Oberfläche Aehnlichkeit mit einer Maul-

Fig. 17.



Kaninchenei aus dem oberen Theil der Gebärmutter, 4 Tage nach der Paarung. Die Eiweisschülle hat abgenommen, v die Dotterhaut. b Keimblase. t wird Keimhaut.  
(Aus Lenoir, Sée, Tarnier.)

Fig. 18.



Kaninchenei 70—90 Stunden nach der Befruchtung (nach Ed. v. Beneden). bv Hohlraum der Keimblase. zp Zona pellucida. ep, hy Epiblast und Hypoblast.

beere (Morula) hat und auch so heisst, vollzieht sich eine Lücken- oder Höhlenbildung. Es bildet sich so eine Blase — die Keimblase.

Zum vollen Verständniss von diesem Stadium der Entwicklung

des Säugethiereies zu der höheren Organisation kann nur ein Blick auf die vergleichende Embryologie verhelfen. Doch würde es den Rahmen des klinischen Lehrbuches weit überschreiten, wollte ich den überaus interessanten Auseinandersetzungen über die Bildung der Keimblätter im Einzelnen folgen. Für die Details verweise ich auf die vorzügliche Darstellung im Lehrbuch der Embryologie von Oscar Hertwig und beschränke mich hier auf die Angabe der einzelnen Wandlungen.

Die erste und einfachste Anlage des Thierkörpers, die wir bis zu diesem Stadium schon verfolgt haben, ist eine Blase (Blastula). Aus ihr entsteht durch Einstülpung die Gastrula (Darmlarve nach Haeckel). Diese einfachste Anlage findet sich nur bei dem Knorpelfisch (*Amphioxus lanceolatus*). Bei allen höheren Wirbelthieren ist auf dem Grund der

Fig. 19.

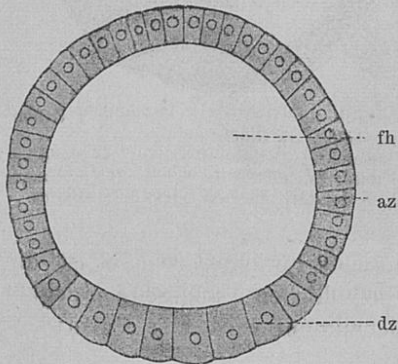


Fig. 20.

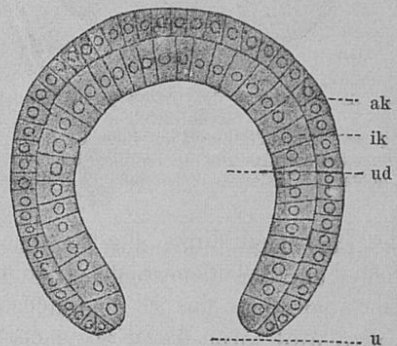


Fig. 19. Keimblase des *Amphioxus* nach Hatschek und Hertwig. az Animale Zellen. dz Dotterreiche Zellen. fh Furchungshöhle.

Fig. 20. Gastrula des *Amphioxus lanceolatus* nach Hatschek. ak Aeusseres Keimblatt. ik Inneres Keimblatt. u Urmund. ud Urdarm.

Keimblase nicht nur eine einfache Lage etwas grösserer Zellen, sondern eine Masse von Dotterkugeln angelegt. Die Einstülpung, d. i. die Urmundbildung, gestaltet sich dann nicht ganz so einfach. So z. B. beginnt dieselbe bei den Amphibien, dem Wassersalamander (*Triton taeniatus*) am hinteren Körperende. Des Verständnisses wegen ist die Darstellung in Fig. 22 im Durchschnitt von der Seite aus gezeichnet.

Mit Bildung der Gastrula ist aus der einfachen Zellenlage der ursprünglichen Keimblase eine doppelte Zellenlage entstanden — aus einem Keimblatt sind 2 entstanden, ein äusseres, das Ectoderm, und ein inneres, das Entoderm. Die mittleren Keimblätter entstehen durch Faltungen, auf welche wir nicht weiter eingehen können.

Die Urmundbildung findet sich nun in der Thierreihe bis zu den höchsten Vertebraten, und nur das Zurückgreifen auf die Embryologie dieser tiefer stehenden Thiere vermag die sonst unverständlichen Bilder bei den höheren zu erklären.

Der Urmund stellt beim Wassersalamander, von hinten angesehen, eine Querspalte mit eingeschlitzter Oberlippe dar.

Zwischen Urmund des Wassersalamanders und der sogenannten „Sichel“ und dem „Sichelknopf“ auf der Keimscheibe des Hühnchens ist eine äusserliche und eine wesentliche Aehnlichkeit.

Legt man ein Hühnchenei so vor sich hin, dass der stumpfe Pol

Fig. 21.

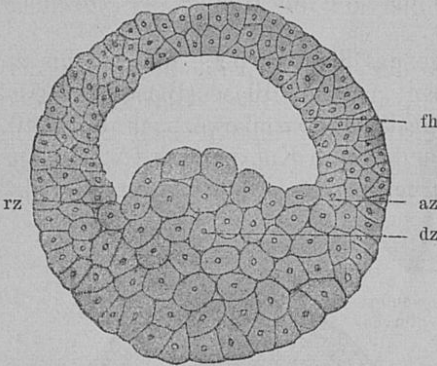


Fig. 22.

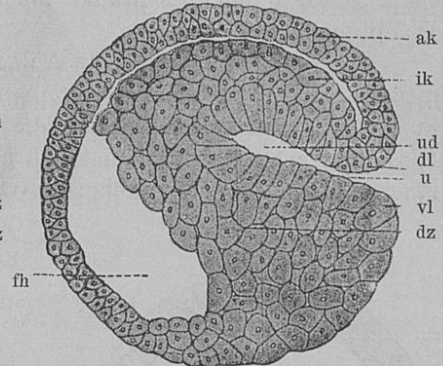


Fig. 21. Keimblase des Triton taeniatus nach Hatschek und Hertwig. az animale Zellen. dz dotterreiche Zellen. fh Furchungshöhle. rz Randzone.

Fig. 22. Urmundbildung bei einem Ei von Triton (Salamander), Längsdurchschnitt zeigt die beginnende Gastrula-Einstülpung (nach Hertwig). ak, ik äusseres, inneres Keimblatt. fh Furchungshöhle. ud Urdarm. u Urmund. dz Dotterzellen. dl, vl dorsale, ventrale Lippe des Urdarms.

des Eies nach links, die Eispitze nach rechts gerichtet ist, so ist die Sichel auf der dem Beobachter näher befindlichen Längsseite gelegen. Der quer über das Ei auswachsende Sichelknopf wird zur Primitivrinne und zum Primitivstreifen.

Fig. 23.

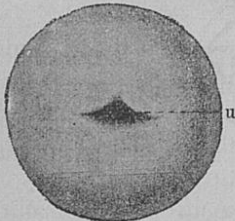


Fig. 24a.

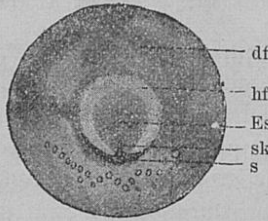


Fig. 24b.

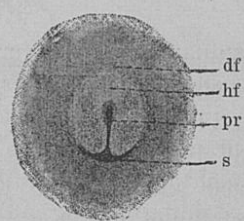


Fig. 23. Urmundbildung am Ei des Triton, von aussen gesehen (nach Hertwig). u Urmund. Fig. 24 a u. b. Zwei Keimscheiben eines Hühnereies in den ersten Stunden der Bebrütung (nach Koller). df, hf dunkler, heller Fruchthof. s Sichel. sk Sichelknopf. Es Embryonalschild. pr Primitivrinne.

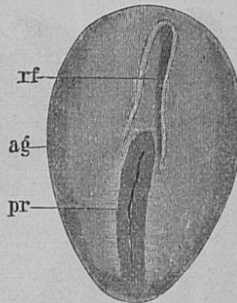
Primitivstreifen und Primitivrinne sind die ersten von aussen sichtbaren Veränderungen der Keimanlage. Da, wo die Sichel ist, kommt das hintere Körperende zu liegen, das Kopfende des Embryo auf der entgegengesetzten Längsseite des Eies. Gerade das Aussehen der Primitivrinne ist bei den höheren Wirbelthieren, sowohl Vögeln als Säugthieren, fast gleich. Die Bedeutung derselben ist durch die gegebenen Ausführungen erklärt. An diese Stelle sind die Einstülpungsvorgänge



und die Differenzirung der Keimblätter zu verlegen, und die Primitivrinne ist mit dem Urmund der niederen Thiere identisch.

Wir geben im Anschluss daran das Bild der Keimanlage eines Hühnereies in natürlicher Grösse und dasselbe in mässiger Vergrösserung.

Fig. 25.

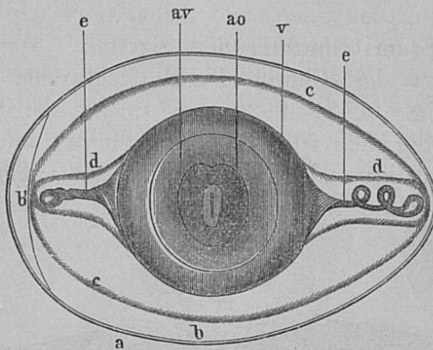


Embryonalack eines Kaninchenembryo (nach Kölliker).  
ag Embryonalanlage. rf Rückenfurche. pr Primitivstreifen.

Da unser Bestreben ausschliesslich darauf gerichtet ist, die Bildung der Körperform und der Eihüllen zu erklären, so verlassen wir die weiteren Erörterungen über die Keimblattlehre.

Fig. 27 zeigt den Fruchthof von oben. Man unterscheidet an demselben einen durchscheinenden hellen und einen dunkeln Hof (Area

Fig. 26.



Ein Hühnerei, etwa 24 Stunden befruchtet. Keimhaut und Primitivstreifen. ao Area opaca oder Gefässhof, die Area pellucida mit der Embryonalanlage umgebend. av Area vitellina. Dotterhof mit einem dunkleren inneren, und einem helleren äusseren Theile, die Grenze des Blastoderms bildend. v Dotter. e Chalazae (Hagelschnüre). a Schale. b Schalenhäute. b' Luftraum zwischen beiden Schalenhäuten. c Grenze zwischen dem äusseren und mittleren Eiweiss. d Grenze zwischen dem mittleren und innersten Eiweiss.

(Von Kölliker.)

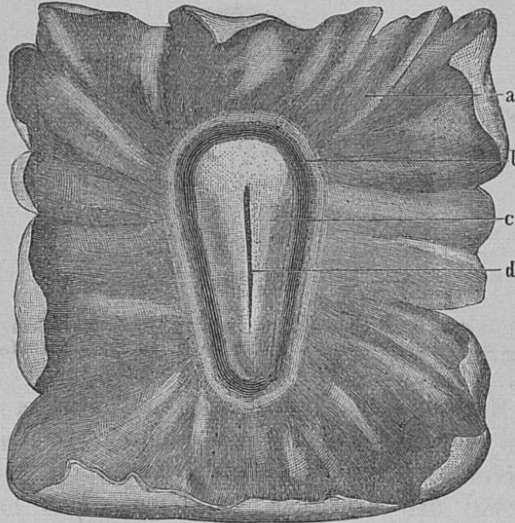
pellucida und opaca). Die Durchsichtigkeit wird beeinträchtigt durch stärkere Zellenanhäufung. Dem entspricht auch das mikroskopische Bild.

Greifen wir einen Querschnitt durch den dickeren Theil der ersten Anlage des Primitivstreifens heraus. So stellt sich der Streifen als eine flache Rinne dar, welche von 2 niedrigen Erhebungen eingerahmt ist.

Beim Kaninchenei sahen Hensen und Kölliker das früheste Stadium. Der Anfang des Primitivstreifens liegt hier am unteren, spitzeren Eipol.

Die Vertiefung der zuerst flachen Rinne geschieht nun durch immer

Fig. 27.



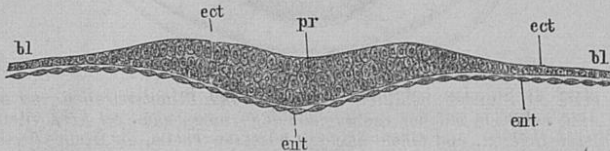
Keimhaut mit dem Primitivstreifen. a Keimhaut (Blastoderm). b Area opaca oder Gefäßhof (nach v. Baer). c Area pellucida mit der Embryonalanlage. d Primitivstreifen.  
(Nach Lenoir, Sée, Tarnier.)

stärkere Erhebung der einrahmenden Streifen. Wir lernen dies am besten verstehen aus der Bildung der Rückenfurche.

Es zeigen Fig. 30, 31 u. 32 eine solche schrittweise Erhebung.

Die Bilder stammen von einem Embryo, und zwar das erste von einem Durchschnitt nahe am Schwanzende, das letzte nahe am Kopfende. Was sich aber an gleicher Stelle nach und nach bildet,

Fig. 28.



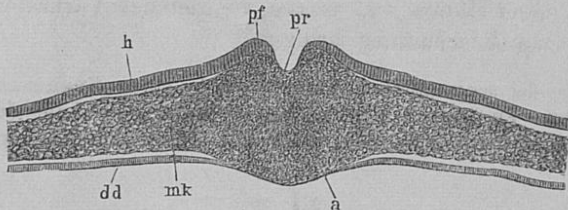
Querschnitt durch den dickeren Theil der ersten Anlage des Primitivstreifens eines Kanincheneies (105mal vergrößert). pr Primitivstreifen. bl Keimblase. ect Ectoderm. ent Entoderm.  
(Nach Kölliker.)

schreitet auch vom Kopfende beginnend zum Schwanzende fort, so dass diese Serienschnitte gerade ein gutes Bild von der schrittweisen Erhebung und Schliessung des Rückenwulstes geben.

Wenn man bedenkt, dass alle diese Wandlungen der ursprünglichen Keimhaut sich nicht in einer Ebene vollziehen, wie sie bildlich

dargestellt werden müssen, sondern auf einer Kugel, so wird sofort erklärlich, dass die Durchschnitte von vorn nach hinten und von rechts nach links stets Kreissegmente ergeben. Dadurch wird die folgende Figur verständlich, die den Durchschnitt eines Vogelembryo auf seinem

Fig. 29.



Uebergang der Rückenfurche in die Primitivrinne. Querschnitt eines Hühnerembryo von der zweiten Hälfte des zweiten Tages, 83mal vergrößert. pr Primitivrinne. pf Primitivfalten. h Hornblatt. mk Mittleres Keimblatt. dd Darmdrüsenblatt. a Axenplatte oder Primitivstreifen. (Nach Kölliker.)

Dotter wiedergibt. Der Rückenwulst ist geschlossen, die Keimblätter, die voran eine geringere Krümmung aufwiesen, haben sich mehr zusammengezogen. Die Figur zeigt, wie die Keimblätter, aus denen sich

Fig. 30.

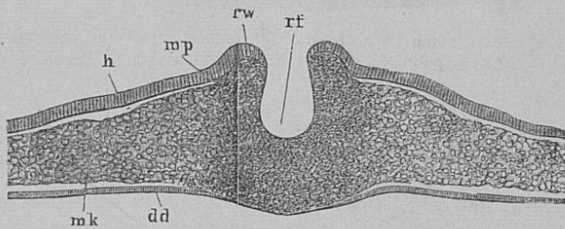


Fig. 31.

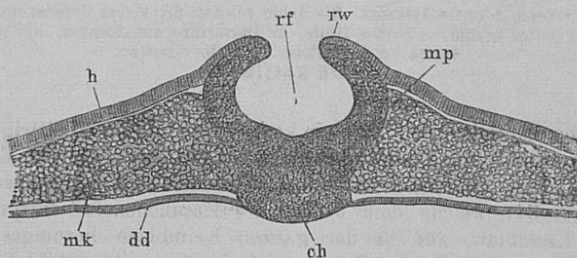


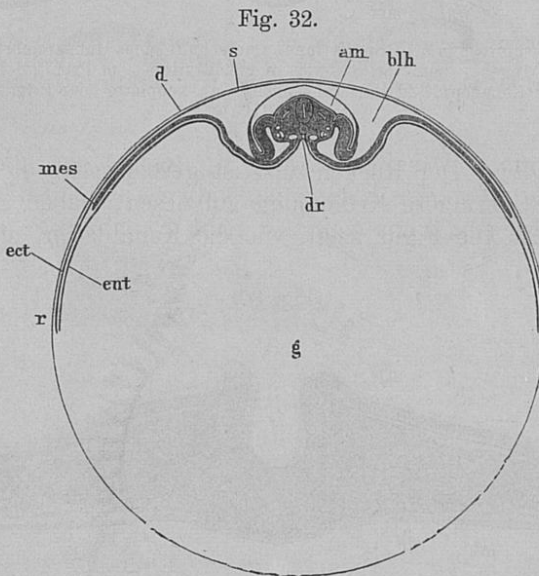
Fig. 30 u. 31. Gegend der offenen Rückenfurche. h Hornblatt. mk Mittleres Keimblatt. dd Darmdrüsenblatt. rf Rückenfurche. rw Rückenwülste. mp Medullarplatte. ch Chorda.

später die Rumpfwandung bildet, gegen einander wachsen und die Rumpfhöhle abzuschliessen streben. Dies thun sie aber nicht direct mit ihren spitz auslaufenden Enden, sondern mit stumpfen Umschlagsfalten. Die dünn auslaufenden Enden der Keimblätter haben sich

vielmehr über den Embryo zurückgeschlagen und bilden so eine Hülle um denselben (das Amnion und die Amnionhöhle). Das mittlere und innere Keimblatt umgreifen den Dotter theilweise, welcher in diesem Stadium der Entwicklung mit der Leibeshöhle des Embryo noch in unmittelbarem Zusammenhang steht.

Daran reihen wir die schematischen Durchschnitte durch den Embryo und seine Hüllen an, welche die gleichen Verhältnisse auf dem Längsschnitt zur Anschauung bringen.

Die erste der schematischen Figuren würde einem Kaninchenei vom 7.—8. Tag entsprechen. Zu äusserst liegt noch die dünne Dotterhaut dd. Das innere Keimblatt ist ganz herumgewachsen, das mittlere Keimblatt (m) dagegen vorläufig



Ein Hühnerdotter mit dem Embryo und Blastoderma vom dritten Tage (im Querschnitte). r Rand des Blastoderma oder des Dotterhofes, aus dem Ectoderma (ect) und dem Entoderma (ent) bestehend. mes Rand des Mesoderm oder Gefässhofes. Bis dahin reichen die vielen Gefässverzweigungen, aber nie ganz um den Dotter herum. s Seröse Hülle. dr Darmrinne am Amnion. blh Höhle des Blastoderma. d Dotterhaut. g Gelber Dotter.

(Nach Kölliker.)

von bescheidener Entwicklung. Nur ein kleiner Theil dieses 3blättrigen Abschnittes der Keimblase enthält die Embryonalanlage. Auf dem über den Embryo hinausragenden Theil des mittleren Keimblattes entwickelt sich der Gefässhof.

Bei Figur 34, welche dem 9. Tag des Kanincheneies entspricht, hat sich das mittlere Keimblatt auf  $\frac{1}{3}$  der ganzen Keimblase herumgeschlagen. Der Embryo hat Kopf- und Schwanzkappe (ks u. ss) bereits gebildet — es ist der Anfang einer Leibeshöhle gemacht. Hier zeigt sich nun die eigenthümliche Umwachsung durch Umschlagsfalten. Das mittlere Keimblatt wächst in 2 getrennten Lamellen (parietales und viscerales Blatt) aus einander. Ueber dem Rücken müssen die Umschlagsfalten schliesslich zusammen treffen. Haben sich die Falten an einander gelegt (Amnionnaht) wie in Figur 35, und sind sie auf der Berührungsstelle verschmolzen, so ist der Embryo in einer durch die Umschlagsfalte gebildeten Kapsel geborgen. Dieser Raum (ah) ist die Amnionhöhle (Fig. 36 ah).

In Figur 35 ist das mittlere Keimblatt, also auch der Gefässhof so weit aus-

Fig. 33.

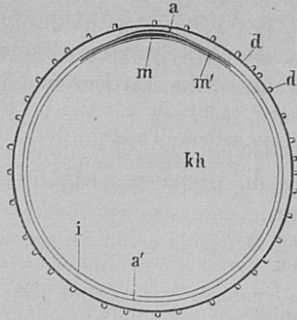


Fig. 34.

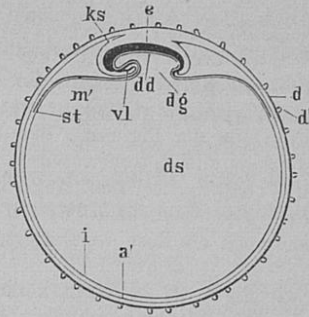


Fig. 35.

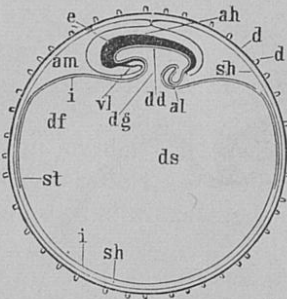


Fig. 36.

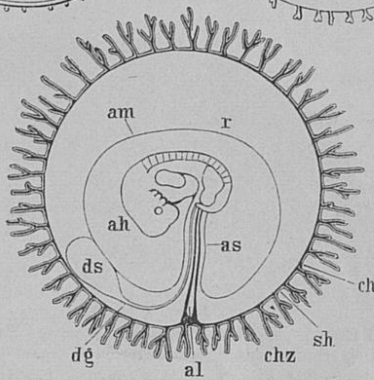
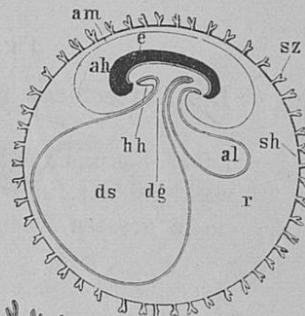


Fig. 37.

Fig. 33—37. Schematische Figuren zur Darstellung der Entwicklung der fötalen Eihüllen.

Fig. 33. Ei mit Zona pellucida, Keimblase, Fruchthof und Embryonalanlage.

Fig. 34. Ei mit in Bildung begriffenem Dottersack und Amnion.

Fig. 35. Ei mit sich schliessendem Amnion, hervorsprossender Allantois.

Fig. 36. Ei mit zottentragender seröser Hülle, grösserer Allantois, Embryo mit Mund- und Anusöffnung.

Fig. 37. Ei, bei dem die Gefässschicht der Allantois sich rings an die seröse Hülle angelegt hat und in die Zotten derselben hineingewachsen ist, wodurch das ächte Chorion entsteht. Dotterblase verkümmert, Amnionhöhle im Zunehmen begriffen. In Fig. 35 und 36 ist der Deutlichkeit wegen das Amnion zu weit abstehend gezeichnet.

d Dotterhaut. d' Zöttchen der Dotterhaut. sh Seröse Hülle. sz Zotten der serösen Hülle. ch Chorion (Gefässschicht der Allantois). chz Aechte Chorionzotten (aus den Fortsätzen des Chorion und dem Ueberzuge der serösen Hülle bestehend am Amnion. ks Kopscheide des Amnion. ss Schwanzscheide des Amnion. ah Amnionhöhle. as Amnionscheide des Nabelstrangs. a Der Embryonalanlage angehörende Verdickung im äusseren Blatte der Keimblase a'. m Der Embryonalanlage angehörende Verdickung im mittleren Keimblatte m', die anfänglich nur so weit reicht, als der Fruchthof und später die Gefässschicht des Dottersacks df darstellt, die mit der Darmfaserplatte zusammenhängt. st Sinus terminalis. dd Darmdrüsenblatt, entstanden aus einem Theile von i, dem inneren Blatte der Keimblase (späterem Blatte des Dottersacks). kh Höhle der Keimblase, die später zu ds, der Höhle des Dottersacks wird. dg Dottergang. al Allantois. e Embryo. r Ursprünglicher Embryo ohne Herz. hh Herzhöhle ohne Herzreicher Flüssigkeit erfüllt. vl Vordere Leibeswand in der Herzgegend. lh Herzhöhle ohne Herz. (Aus Kölliker's Entwicklungsgeschichte.)

gedehnt bis st, als er sich überhaupt entwickelt. Dort ungefähr liegt der Sinus terminalis.

Durch Abheben des äusseren Blattes der Amnionfalten vom mittleren Blatt bildet sich ein ausserembryonaler Raum — die seröse Hülle (sh Fig. 35). Dieselbe Figur zeigt noch den ersten Ansatz der Allantois, des Harnsackes.

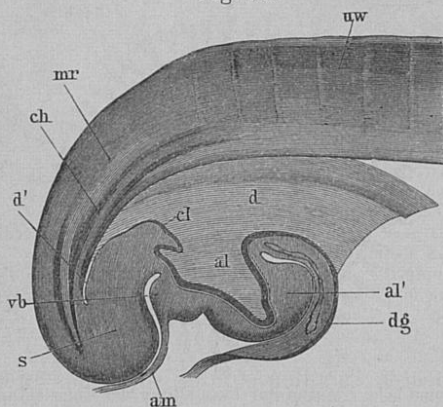
Figur 36 zeigt ein viel weiter entwickeltes Stadium. Die erste Zottenhülle, das Prochorion (dd der Figuren), das bei manchen Thieren durch Auflagerung von Eiweissflocken und Zöttchen seitens der Uterusschleimhaut gebildet wird, ist gesprengt und hat der serösen Hülle Platz gemacht, die jetzt ihrerseits Zotten trägt, also eine Zottenhaut oder Chorion geworden ist. Innerhalb der serösen Hülle schwebt noch ein Rest des Dotters, die Dotterblase und die grösser gewordene Allantois.

Ehe wir Figur 37 erklären können, müssen wir vorerst die Entwicklung dieser letzteren Gebilde besprechen.

### Die Dotterblase und die Allantois.

Die Figuren 34, 35 und 36 stellen den Embryo in demjenigen Stadium der Entwicklung dar, in welchem der Dotter von der Bauchhöhle schon zu einem grossen Theil abgeschnürt ist. Gerade Fig. 36

Fig. 38.



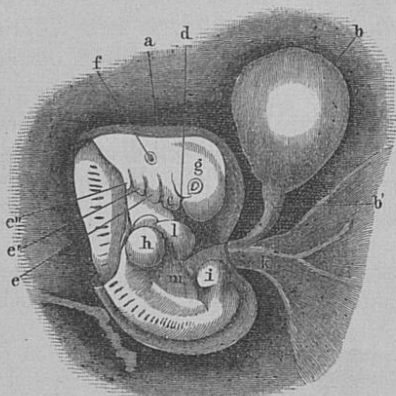
Längsschnitt durch das hintere Ende eines Hühnerembryo von 2 Tagen und 16 Stunden. Vergrösserung 33mal. d Hinterer Darmtrichter. d' Ende des Hinterdarms. al Höhle der Allantois. al' Allantoishöcker. dg Wand des späteren Dotterganges. dh Uebergang der Darmwand in die tieferen Lagen des Blastoderma, die später den Dottersack liefern. am Uebergang des Amnion vom hinteren Ende der Allantoisanlage. In der Tiefe der Spalte zwischen Amnion und dem Schwanzende s bildet sich später der After. cl Cloakenhöcker, ch Chorda, mr Medullarrohr. uw Urwirbel. (Nach Kölliker.)

zeigt bei dg nur noch eine ziemlich enge Pforte zwischen dem Innern der Leibeshöhle des Fötus und der Dotterblase. Dies ist der Dottergang (Ductus vitello-intestinalis oder omphalo-entericus), der von der Dottermasse zu dem sich abschnürenden Darmkanal des Fötus führt. Die Pforte, welche diese Communication vermittelt, ist der Nabel (Umbilicus). Mit zunehmendem Wachsthum schwindet beim Hühnchen der Dotter, weil der Fötus von demselben seine Nahrung bezieht.

Der Embryo sinkt immer mehr und mehr in den Dotter ein, der seinerseits sich immer mehr zu einer kleinen Blase zusammenzieht. Dieses Stadium stellt die Fig. 37 dar. Je kleiner nun die Dotterblase wird, um so stärker wächst neben ihr ein Nachbargebilde, wieder eine Blase aus der Leibeshöhle des Fötus heraus, nämlich die Allantois.

Dieselbe ist in den Fig. 35, 36 u. 37 schon dargestellt und mit *al* bezeichnet. Allantois heisst eigentlich Harnsack, und jene Blase trägt diesen Namen, weil sie das Secret der Urnieren (auch Wolffsche Körper genannt) in sich aufnimmt.

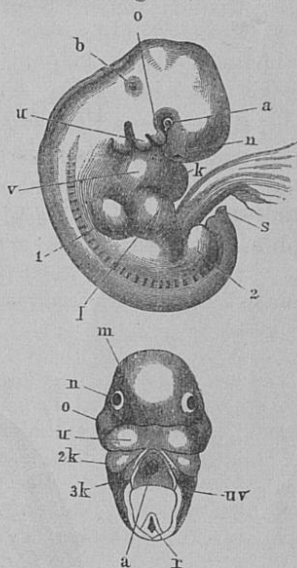
Fig. 39.



Menschlicher Embryo der vierten Woche (nach Kölliker) vergrößert dargestellt.

*a* Amnion, das am Rücken in einer gewissen Ausdehnung entfernt ist. *b* Dottersack. *b'* Dottergang. *c* Unterkieferfortsatz des ersten Kiemenbogens. *d* Oberkieferfortsatz desselben. *e e'* Zweiter bis vierter Kiemenbogen. *f* Primitives Ohrbläschen. *g* Auge. *h* Vordere, *i* hintere Extremität. *k* Nabelstrang mit kurzer Amnion-scheide. *l* Herz. *m* Leber.

Fig. 40.



Ein Embryo von ungefähr derselben Entwicklung von der Seite und von vorn. (Nach Kölliker.)

In den frühesten Stadien bildet sich aus dem Mesoderm ein Wulst, der vom Darmlumen her eine Höhlung bekommt. Man kann den Anfang der Allantois als Ausstülpung (Divertikel) des Enddarms bezeichnen. Diese Seitenhöhlung des Enddarms wächst rasch aus derselben Pforte heraus, welche die Dotterblase mit dem Darmlumen des Embryo in Verbindung hält, also durch den Nabel. Die Allantois, welche sich als eine Aushöhlung im mittleren Keimblatt (Mesoderm) bildet, führt natürlich auch die Bestandtheile desselben, also Bindegewebe mit sich. Ihre Innenwand aber trägt eine ausgesprochene Epithelauskleidung. Schon sehr früh wächst diese Blase aus dem hinteren Rumpfende hervor und an die seröse Hülle des Eies heran, an der sich der bindegewebige Theil rasch verbreitet, während der epitheliale, an der Peripherie angekommen, blind endet (Kölliker).

Von menschlichen Eiern hat man bisher nur solche zur Unter-

suchung bekommen, bei denen die Allantois bereits die Eiperipherie erreicht hatte.

Die Allantois gewinnt dadurch hervorragende Bedeutung für die Weiterentwicklung des Eies, dass sie Blutgefäße vom Embryo an die Eiperipherie und in die Zotten des Chorion überträgt. Die Dotterblase spendet die Nahrung im frühesten Stadium des Aufbaues; relativ bald wird sie abgelöst durch die Allantois, welche eine weit ausgiebigere Ernährungsquelle durch eine Verbindung mit der Mutter vorbereitet. Aus dieser Zeit der Entwicklung geben wir die obenstehende Abbildung.

In der schematischen Zeichnung der Fig. 36 ist die Entwicklung so dargestellt, dass der Embryo in der Keimblase schwebt und die Allantois aus seinem hinteren Körperende als freie Blase herauswächst. So ist es bei den Thieren der Fall.

Beim Menschen dagegen stellt His das Bestehen einer frei herausgewachsenen Allantois in Abrede. Der Embryo soll mit dem Schwanzende durch unvollkommene Abschnürung stets mit der Eiperipherie — dem Chorion — in Verbindung bleiben.

Anmerkung. Nach His ist also der Bauchstiel das niemals unterbrochene Uebergangsstück der embryonalen Anlage zum Choriontheil der ursprünglichen Keimblase.

Wenn auch O. Hertwig sich nicht unbedingt der obigen Ansicht von His anschliesst, indem er den directen Zusammenhang der Embryonalanlage mit dem Chorion negirt, so ist doch insoweit Uebereinstimmung zwischen beiden Forschern vorhanden, dass beim Menschen eine frei aus der Körperhöhle herauswachsende Allantois nicht vorkomme, also in der That doch ein Zusammenhang mit der Eiperipherie bestehen bleibt. Der Unterschied besteht nur darin, dass Hertwig zwar nicht den directen, sondern nur den indirecten Zusammenhang mit der Eioberfläche durch Vermittlung des Amnion anerkennt.

### Chorion (Zottenhaut) und Decidua (hinfällige Haut).

Gelegentlich wurde schon bemerkt, dass die Peripherie des Eies, die Eihaut oder das Chorion ringsum zahlreiche Zöttchen trage. Dieselben entwickeln sich sehr früh, sind ursprünglich solide Epithelsprossen. Später bekommen sie von den Nabelgefäßen aus eine reichliche Versorgung mit Gefäßen und Blut. Während der Placentarbildung gehen die Zotten der Eiperipherie unter (von der 6. Woche an bis zur 12.—14. Woche), nur diejenigen in der Gegend der Decidua insertionis entwickeln sich üppiger als alle anderen. Der Theil des Chorion, dessen Zotten wieder untergehen, heisst Chorion laeve (unächttes Chorion), der reich sich entwickelnde Theil dagegen Chorion frondosum (reich verzweigtes Chorion von frons, Zweig).

Die Decidua oder Caduca (sc. membrana), was so viel sagen will wie hinfällige, vergängliche Haut, ist die während der Schwangerschaft stark wuchernde Gebärmutterschleimhaut.



Früher und noch lange in unser Jahrhundert hinein hatte man davon eine falsche Vorstellung. Dem äusseren Ansehen nach wurde sie mit Croupmembranen verglichen und ganz allgemein als eine fibrinöse Ausscheidung der Uterusinnenfläche gehalten, die gleich im Beginn der Schwangerschaft entstehe.

Wenn dann das Ei aus der Tube in die Uterushöhle vorrücke, müsse es diese membranöse Auskleidung vor sich her drängen, also von der Tubenmündung abheben, zurückschlagen, und diese scheinbar abgehobene Partie bekam daher von den alten Autoren den Namen *Decidua reflexa*. Da man aber das Ei ringsum mit derselben Membran ausgekleidet fand, musste man zu der Hypothese greifen, dass nachträglich noch einmal eine solche Ausschwitzung rückwärts vom Ei erfolgte. Diese wurde *Decidua serotina* genannt. Alles übrige von dieser Membran, die noch die ganze Uterushöhle auskleidet, bekam den

Fig. 41.

Fig. 42.

Fig. 43.

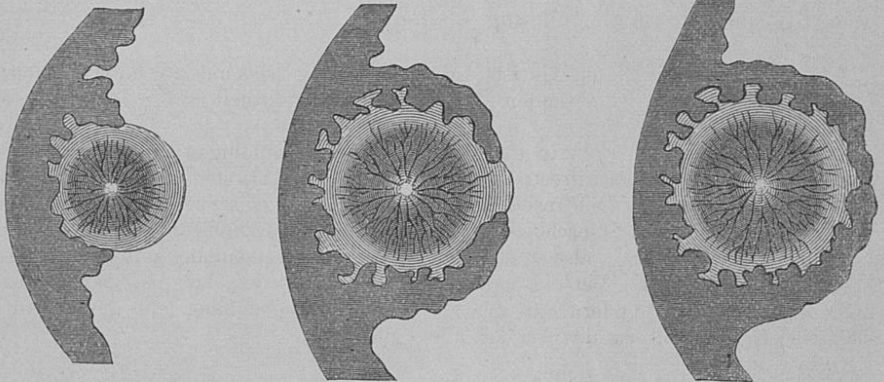


Fig. 41, 42 u. 43. (Nach Spiegelberg.)

Die Umwachsung des Eies durch die Uterusschleimhaut, d. h. Decidua. Die Bildung der Decidua reflexa, bezeichnender wäre *circumcludens* oder *complectens*, ringsum das Ei umschliessend.

Namen *Decidua vera*. So erklären sich die heute noch gebräuchlichen Namen, obgleich sich die Voraussetzungen schon längst als unrichtig erwiesen haben.

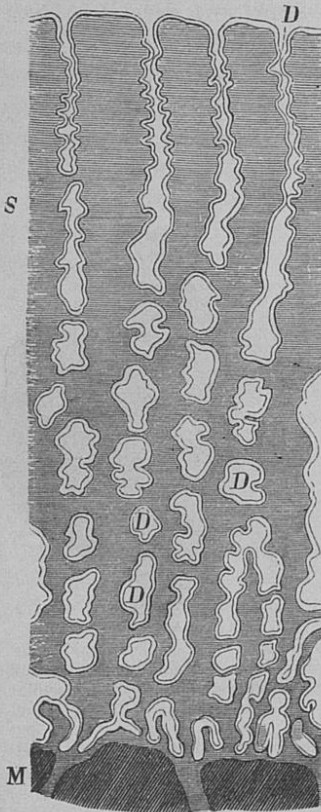
Die Decidua ist keine fremdartige, fibrinöse Ausschwitzung, sie ist vielmehr die durch reiche Zellenentwicklung verdickte Schleimhaut des Uterus, und diese Erzählung von dem Abheben klingt wie ein Märchen.

Der ganze Vorgang verläuft vielmehr so. Das Ei kommt in die Gebärmutterhöhle. Selbständig macht es seine Entwicklung, die wir oben schon angegeben haben, durch. In derselben Zeit verdickt sich die Uterinschleimhaut über den Drüsenmündungen; es bauen sich neue Zellenlagen auf. Um das kleine Ei herum erheben sich Falten, erheben sich mehr und mehr und umfassen schliesslich dasselbe. In Wirklichkeit ist der Vorgang das Umwuchern einer Umschlagfalte, und ist dieselbe richtiger als *Decidua circumcludens* oder *complectens* zu bezeich-

nen, denn als reflexa. Doch ist der alte Name so fest eingebürgert, dass eine Neuerung leicht Verwirrung stiften könnte. Absolut falsch und zu verlassen ist aber die Bezeichnung *Decidua serotina* und dafür besser zu setzen *Decidua insertionis*.

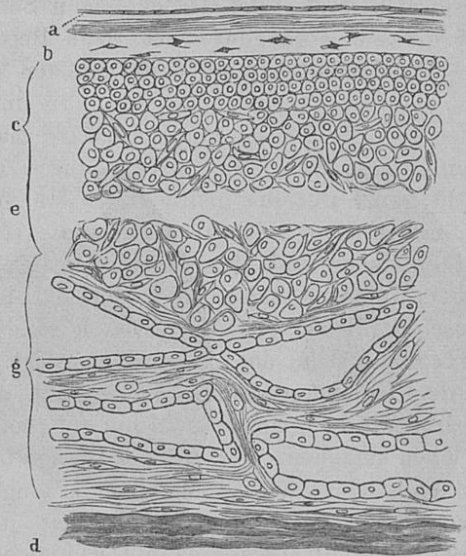
Der Aufbau der *Decidua vera* geht von der normalen Schleimhaut des Uterus mit ihren zahlreichen Drüsen aus. Das Flimmerepithel verschwindet. Ueber den Drüsen entwickeln sich dicke

Fig. 44.



Uterindrüsen der nicht schwangeren Gebärmutter. D Drüsen. M Muscularis.  
(Nach Kundrat u. Engelmann.)

Fig. 45.



Durchschnitt durch die Decidua nach C. Friedländer.

a Amnion mit Epithel. b Chorion. c, e und g Decidua und zwar e und c gross- und kleinzellige Zellschicht. g Alveolär erweiterte Drüsenschicht. d Muscularis. Die Trennung ist von Friedländer irrtümlich in die Zellschicht gelegt worden, während sie in Wirklichkeit in der alveolär erweiterten Drüsenschicht liegt.

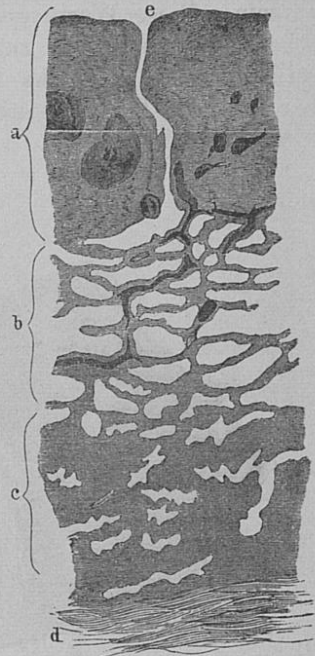
Zellenlagen, so dass die genannte Schleimhautdicke bis etwa zum 3. Monat auf 4–7 mm anschwillt und von der Gesamtdicke der Uteruswand etwa  $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{3}$  beträgt. Zu dieser Zeit macht die weiche, bei Bewegungen zitternde Schleimhautlage dem unbewaffneten Auge den Eindruck einer dicken, sammetweichen Gallertschicht. Aber von da an geht die *Membrana decidua* zurück; sie misst im 4. Monat nach Kölliker nur noch 1–3 mm, nach Leopold noch bis zu 9–10 mm. Je mehr das Ei wächst, um so dünner und hingängiger wird die Decidua. Die Zellen, aus denen dieselbe besteht, sind in den tieferen Schichten

kugelige, längliche, oft spindelförmige Elemente von 0,02—0,05 mm (Dohrn und Friedländer) mit grossen Kernen und etwas körnig getrübbtem Protoplasma. Der Innenfläche des Uterus zu liegen mehr kugelige Zellen, in der Tiefe sind vorwiegend die Drüsen mit einem kubischen oder cylindrischen Epithel. Friedländer unterscheidet danach die Decidua in Zellen- und Drüsen-schicht. Diese tiefer liegenden Drüsen mit ihren querlaufenden Lumina haben nun nur noch wenig Aehnlichkeit mit dem bekannten Bild der Drüsen (vergl. Fig. 44). Die Umbildung in alveoläre Räume ist wesentlich Folge des Druckes von Seiten des grösser werdenden Eies. Im Beginn des Wachstums, zur Zeit, in der die Zellenlagen sich aufbauen, wuchern unter ihnen auch die Drüsen durch Fortsätze nach allen Seiten hin. Wird später durch das Ei die ganze Decidua gedrückt, so kommen die erweiterten Drüsen wie querliegende Spalten neben und über einander zu liegen. Daher kommt das spongiöse oder alveoläre Aussehen dieser Schicht. Die Decidua reflexa, welche das Ei umwächst, ist an der dem Ei abgewendeten Fläche glatt, auf der Innenfläche gegen das Ei hin mit feinen Zöttchen versehen. Gefässe und Drüsen besitzt die Reflexa ausser an der Umschlags-falte nicht. In der späteren Zeit der Schwangerschaft rücken dann Decidua vera und reflexa näher an einander und verkleben schliesslich, so dass vom 5.—6. Monat ab die Trennung in die beiden Schichten nicht mehr leicht gelingt.

Die grösste Bedeutung gewinnt die Decidua insertionis, denn an dieser entwickelt sich die Placenta (der Frucht- und Mutterkuchen), aus welcher das Kind seine Lebensbedürfnisse bezieht. Es bilden sich hier dieselben Schichten, die wir an der Decidua vera schon beschrieben haben, nämlich nach innen gegen das Ei hin die Zellen- und in der Tiefe der Schleimhaut die Drüsen-schichte. Aber diese Bildungen machen bald anderen Platz, und in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft sind die Schichten nur noch schwer zu unterscheiden.

An dieser Stelle entwickeln sich ausserordentlich mächtige Blutgefässe, aus der Zellenschicht wachsen schwächere und stärkere Fortsätze heraus, die bald mit den Chorionzotten und den Zottenbalken des

Fig. 46.

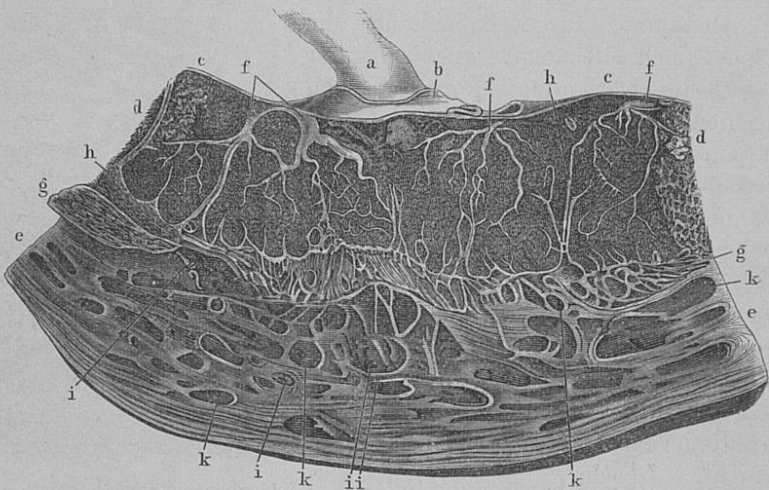


Durchschnitt an der Decidua vera.  
(Nach Langhans.)

a Decidua vera mit den oberen nicht erweiterten Partien der Drüsen (e). b Ampulläre Schicht, resp. alveolär erweiterte Drüsen. c Tiefere compacte Schicht der Mucosa mit den blinden Enden der Drüsen. d Muscularis. Bei Loslösung der Eihäute erfolgt die Trennung in der Schicht b, und zwar ziemlich in der Nähe der unteren Fläche der vera; der grössere Theil der Schicht b und die ganze Schicht c bleiben zurück.  
(Vergrösserung 10<sub>1</sub>.)

Eies in Berührung kommen und nun ein complicirtes Fach- und Maschenwerk aufbauen. Die Decidua placentalis, wie sie jetzt heisst, bildet mit diesen Fortsätzen Scheidewände in die Placenta hinein (Septa placentae), die sich bis zur Membrana chorii erstrecken und die sogenannten Cotyledonen der Placenta abgrenzen. Andererseits senden auch die Stämme der Chorionbäumchen Ausläufer gegen die Decidua placentalis aus, die sich dort festankern. Sie erhielten von Langhans den Namen Haftwurzeln. Diese Worte erinnern zu deutlich an ein anderes Bild des Lebens, das auch ganz zutreffend ist. Nicht anders als ein Baum seine Wurzeln in das feuchte Erdreich einsenkt und von der Mutter Erde seine Nahrung zieht, so auch die kind-

Fig. 47.



Durchschnitt der Placenta und Uterinwand. (Nach Ecker.)

a Nabelstrang. b Amnionüberzug. c Chorion. d Fötaler Theil der Placenta. e Uterinwand. f Zottenbäumchen. g Mütterlicher Theil der Placenta (Decidua). h In die Placenta, d. h. zwischen die Chorionzotten dringende Fortsätze der Decidua. i Spiralige Uterinarterien. k Erweiterte Uterindrüsen.

lichen Gebilde aus der mütterlichen Decidua. Diese letzteren Zottenbäumchen senken sich in derben, bis 1 mm dicken Stämmen ein, verlieren ihr Epithel und gehen mit dem mütterlichen Theil der Placenta eine Verschmelzung ein, so dass ein heftiger Zug nicht die Verbindung löst, sondern nur Zerreiſung im mütterlichen Gewebe macht (Langhans).

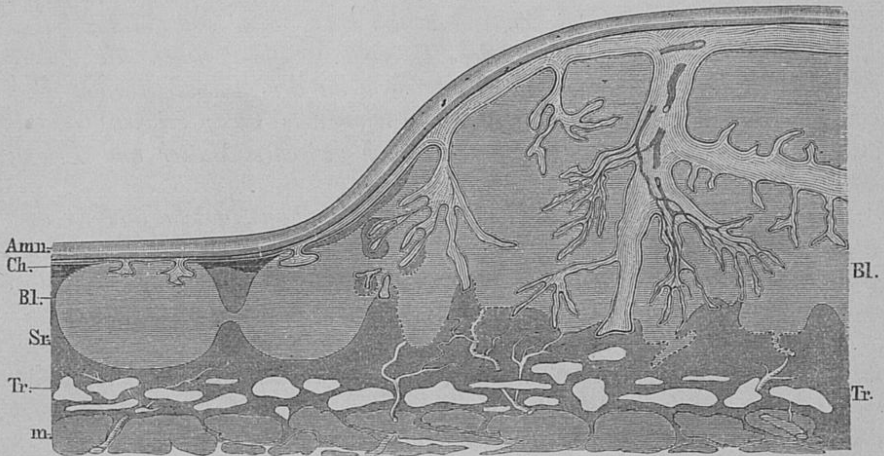
Schon oben war von der starken Blutgefässentwicklung in der Decidua placentalis die Rede gewesen und der Zweck — die Ernährung des Fötus — angedeutet worden. Die Blutbewegung in der Placenta und die Wechselbeziehung zu den Chorionzotten muss die Art und Weise der Ernährung aufklären.

Die Arterien des Uterus sind gegen die Placentarstelle hin sehr zahlreich. Spiralig gewunden durchbohren sie die Muskelschicht und den tieferen Theil der Placenta uterina. Auch die oberflächliche Schicht

zeigt noch ebensolche gewundene Gefässe; dieselben enthalten jedoch nur noch eine Endothellage, aber keine Muskeln oder elastischen Fasern mehr. Ohne sich in Capillaren aufzulösen, treten die arteriellen Fortsetzungen der Uteringefässe durch die Septa der Cotyledonen in buchtige Räume aus, welche sich zwischen den Zottenbäumchen befinden und die ganze Placenta foetalis durchziehen (Kölliker, Leopold, ganz besonders in neuester Zeit Waldeyer)<sup>1)</sup>. Die Venen münden sämtlich in den Randsinus, eigentlich in einen Vorsinus ein, der die ganze Peripherie der Placenta umsäumt.

Das Blut der Mutter tritt also aus den Fortsetzungen der Uteringefässe in weite Hohlräume, verlangsamt hier seine

Fig. 48.



Amn. Amnion. Ch. Chorion. Bl. Bluträume. Sr. Decidua serotina sive insertionis. Tr. Trennungsschicht. m. Muscularis. (Nach Leopold.)

Circulation und befähigt die in diese Hohlräume eintauchenden Gefässschlingen des kindlichen Kreislaufs, welche nur noch durch die Wand der einzelnen Chorionzotten vom mütterlichen Blut getrennt sind, die Lebensbedürfnisse des Kindes (Sauerstoff und gelöste Nahrungsstoffe) durch Diffusion und Osmose zu beziehen. Durch die grössere Umlaufgeschwindigkeit im kindlichen Kreislauf wird diese Aufnahme aus dem mütterlichen Blut begünstigt.

#### Inhaltsübersicht.

1) Durch die Furchung des Eies erhält das Aeussere zunächst Aehnlichkeit mit einer Maulbeere (morula). Im Innern bildet sich eine Höhle, das Ganze wird zur Blase — Keimblase.

2) Bei der Keimblattbildung spielt sich ein Einstülpungsvorgang ab

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte vergl. oben.

(Gastrulabildung). Die Primitivrinne, welche die erste von aussen sichtbare Veränderung des Eies ist, entspricht dem Urmund der niederen Thierembryonen.

3) Die Dotterblase wird durch die Bildung der Rumpfwandung und des Darmes übrig gelassen. Sie hängt durch den Dottergang mit dem Darmkanal des Embryo zusammen.

4) Die Allantois ist eine Ausstülpung des Enddarmes. Ihre hauptsächlichste Function während des Embryonallebens besteht darin, die Eioberfläche mit starken Gefässen zu versorgen. Da die Allantois nur durch den Nabel mit der Eiperipherie in Verbindung bleiben kann, bekommen jene Gefässe später, nachdem die Allantois selbst zurückgebildet ist, den Namen Nabelgefässe.

5) Das Amnion entsteht durch Umschlagsfalten der Bauchhaut des Fötus. Das Chorion — die Zottenhaut des Eies — ist erst um das ganze Ei herum gleichmässig mit Zotten versehen. Später gehen die Zotten ringsherum unter; dagegen entwickelt sich an der Ansatzstelle des Eies eine überaus mächtige Zottenbildung, die mittels ihrer reichen Gefässanordnung hauptsächlich den Stoffaustausch zwischen Mutter und Frucht versorgt.

6) Die Decidua ist die Gebärmutter schleimhaut, welche das Ei umschliesst. Ihre Gefässe wachsen den Zotten des Chorion frondosum entgegen und umspülen die Chorionzotten der Placenta, welche kindliches Blut, nur durch eine dünne Wand getrennt, am mütterlichen vorüberleiten.

7) Die Decidua besteht aus verschiedenen Schichten. Die alveoläre in grossen, schwammartigen Maschen erweiterte Schicht verdankt ihre Entstehung den stark erweiterten Uterindrüsen. In dieser Schicht löst sich das Ei bei der Geburt von der Gebärmutter.

## Das reife Ei.

### Literatur.

#### Ueber Fruchtwasser.

Jungbluth: Beitr. z. Lehre v. Fruchtwasser. Bonn 1869 u. Virch. Arch. Bd. 48. 1869. p. 523 u. A. f. G. IV. 1872. p. 554. — Sallinger: Ueber Hydramnios. Diss. Zürich 1875. — Hotz: Ueber d. Epithel d. Amnion. Diss. Bern 1878. — Prochownik: A. f. G. Bd. XI. p. 304. — Wiener: Ibid. Bd. 17. p. 24. — Krukenberg: Ibid. Bd. 22. p. 1. 1883 u. Bd. 26. p. 258. 1885. — Haidlen: A. f. G. Bd. 25. p. 40. — v. Ott: A. f. G. Bd. 27. p. 129. 1885. — Harnack E.: Berliner klin. Wochenschr. 1888 p. 821.

#### Nabelstrang.

Hyrtl: Die Blutgefässe d. menschl. Nachgeburt. Wien 1870. — Neugebauer: Morphologie d. menschl. Nabelschnur. Breslau 1858. — Köster: Ueber d. feinere Structur d. menschl. Nabelschnur. Diss. Würzburg 1868. — Sabine: A. f. G. Bd. IX. p. 311. — Stutz: Ibid. Bd. XIII. p. 315. — Kehrer: Beiträge z. Geburtskde. Bd. II. 1879. p. 49. — Ruge: Z. f. G. u. G. Bd. I. p. 1 u. 253.

## Stoffwechsel, Athmung, Ernährung und Kreislauf.

Schwartz: Die vorzeitigen Athembewegungen. Leipzig 1858. — Pflüger: Ueber die Ursache der Athembewegung. Pflüger's Arch. Bd. I. 1868. p. 61. — Schultze: Die Placent-Respiration des Fötus. Jena'sche Z. f. Med. u. Naturw. Bd. IV. 1868. Der Scheintod der Neugeborenen. Jena 1871. — Zweifel: Die Respiration des Fötus. A. f. G. Bd. IX. p. 291. 1876. — Zuntz: Pflüger's Archiv Bd. XIV. Heft 11 u. 12 u. ibid. Bd. XVI. — Fehling: A. f. G. Bd. XI. p. 523, Bd. XII. p. 331 u. Bd. XIV. p. 221. — Ahlfeld: A. f. G. Bd. XIII. p. 160, Bd. XIV. p. 286. C. f. G. 1877. p. 15. — Wiener: Zur Frage des fötalen Stoffwechsels. A. f. G. Bd. 23. p. 183. — Wurster: Zur Tokothermometrie. Diss. Zürich 1869 u. Berlin. klin. Wochenschr. 1869. Nr. 37. — Alexeeff: A. f. G. Bd. X. p. 141. — Rüdinger: Ueber d. Topographie der beiden Vorhöfe etc. Journ. f. Kinderkrankheiten Bd. 29. 1871. p. 402. — Henle: Handbuch der Gefässlehre. Das Herz. p. 7 u. 39. — Dührssen, A.: A. f. G. Bd. 32. p. 329.

Am Ende der Schwangerschaft ist das Ei mit der Uteruswand nur noch in lockerer Verbindung. Wesentlich ist es nur noch eine Stelle, an welcher es fester haftet, nämlich die Placentarhaftfläche. Da haben sich die Hauptstämmchen der Chorionzotten in die Decidua oberflächlich eingekerkert. An dem übrigen Umfang des Eies sind im Verlaufe der Schwangerschaft alle Zöttchen untergegangen. Die einzelnen Membranen hängen zwar noch an einander, aber nur lose, so dass eine Trennung sehr leicht möglich ist. Doch ist auch die Verklebung noch fest genug, um die Eihäute bei ihrem Abgang in Zusammenhang zu halten.

Das reife Ei besteht zunächst 1) aus dem reifen Kind, dem wir unsere Aufmerksamkeit noch zuwenden müssen; 2) aus der Placenta und den Eihäuten; 3) aus dem Nabelstrang als Verbindungsgang zwischen Kind und Placenta und 4) aus dem Fruchtwasser.

Bei der Geburt geht zuerst das Kind durch einen Riss der Eihäute ab und nach der vollendeten Ausstossung der Frucht folgt die sogenannte Nachgeburt (*Secundinae*), bestehend aus der Placenta, den Eihäuten und dem Nabelstrang.

Die Trennung der Nachgeburt von der Gebärmutterwand geschieht ringsum in der spongiös erweiterten Drüsenschicht der Decidua (vergl. oben Fig. 46), so dass normalerweise ringsum etwas mütterliches Gewebe mit dem Ei abgeht.

Also sitzt auch auf der uterinen Fläche der Placenta stets eine Schicht der Decidua *insertionis*, welche sich als graue Membran von verschiedener Dicke präsentirt und Placenta *materna* genannt wird. Erst unter derselben und wenn sie mit einer Pincette abgezogen ist, begegnen wir dem fötalen Antheil, den Chorionzotten (*Placenta foetalis*).

Auf der uterinen Fläche sieht die Decidua überall schon mit blossen Auge uneben buchtig aus. Sie ist mit Bienenwaben zu vergleichen, indem flache Vertiefungen von einem Netzwerk von leicht vorspringenden Gewebsleisten umsäumt werden. Dieses Aussehen, welches der Membran den Namen „Siebhaut“ eingebracht hat, stimmt ganz überein mit dem oben Gesagten, dass die Trennung in der Schicht der spongiös erweiterten Drüsen vor sich gehe. Dieses Aussehen entscheidet schon makroskopisch die Ansicht von Langhans, dass die Trennung innerhalb der Drüsenschicht geschehe.

## Die Placenta

ist ein schwammiger, brüchiger und äusserst blutreicher Körper (Mutterkuchen oder Fruchtkuchen). Dieselbe hat in der Regel eine ovale Form. Ihre Dimensionen sind 13,5—18,9 cm in den beiden Durchmessern und 1,5—1,75 cm in der Dicke. Das Gewicht beträgt 500 g (Mittel aus 1492 501,8 Spiegelberg).

Bemerkenswerth ist, dass nach dem genannten Autor das durchschnittliche Gewicht der Placenta bei macerirten Früchten grösser ist.

Das Wachsthum der Placenta schreitet bis gegen Ende der Schwangerschaft fort. Mit der 36. Woche hat dieselbe so ziemlich ihre grösste Entwicklung erreicht. Die Gewichtszunahme beträgt in den ersten 7 Monaten je ungefähr 100 g, im 8. 60 g, im 9. 40 g, im 10. 6 g (Spiegelberg).

Die Durchmesser der Placenta betragen nach Leopold in den einzelnen Monaten:

Monat.	Breite.	Dicke.
V.	10 u. 12 cm	1—1 $\frac{1}{2}$ cm
VI. u. VII.	12 u. 13 cm	1 $\frac{3}{4}$ —2 $\frac{1}{2}$ cm
VIII.	14 u. 15 cm	—
X.	16 u. 18 cm	2—2 $\frac{1}{2}$ cm

Die Placenta ist auf der uterinen Fläche, wie schon oben bemerkt wurde, mit einer Schicht der Decidua insertionis überzogen, und diese graugelbe Membran setzt sich am Rande der Placenta unmittelbar auf die Decidua der Eiperipherie fort. Die mit der Nachgeburt abgehende Decidua ist die gesammte Reflexa und der mit ihr verklebte Antheil der Decidua vera bis zur Trennungsschichte der spongiös erweiterten Drüsen. Diese letzteren geben der Oberfläche der getrennten Eihäute dasselbe Aussehen, welches oben als bienenwabenähnlich beschrieben wurde. Was den Sitz der Placenta in der Uterushöhle betrifft, so ist derselbe ungefähr gleich häufig an der vorderen und hinteren Wand, seltener in einer Seite und dann häufiger rechts als links (Gusserow, M. f. G. Bd. 27. p. 92. Bidder, Petersb. med. Zeitschr. Bd. XVII. H. 4 u. 5. 1869. Schröder, Lehrbuch d. Geburtsh.).

Nach innen von der Decidua folgt

## Das Chorion.

Dasselbe ist die resistensteste Eihaut, und von ihr gehen an der Placenta die reich verzweigten Chorionzotten ab. Dass dieselben anfangs ringsum vorkommen, in der spätern Entwicklung aber bis auf die Placentarstelle atrophiren, wurde schon mitgetheilt.

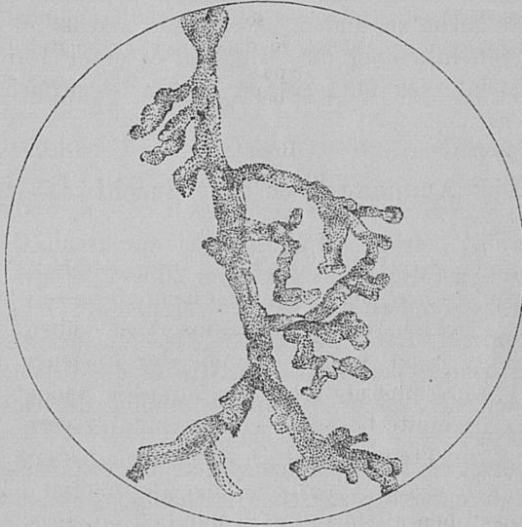
Jede einzelne Zotte trägt ihren Epithelmantel und einen bindegewebigen Stock. Die einzelnen Elemente sind zwar nicht immer leicht zu erkennen, besonders nicht an frischen Placenten. Eine nicht zu weit gediehene Maceration befördert die Trennung der einzelnen Zellen. Der Epithelmantel ist dann oft wie ein Handschuhfinger abzustreifen. Vielfach sind Epithelsprossen zu beobachten, welche Vorstadien eines neu sich bildenden Seitenzweiges sind. In jede Chorionzotte geht ein Aestchen der Arteria umbilicalis ein und bildet mit einer zurücklaufenden Vene



eine geschlossene Capillarschlinge. Der ganze Kreislauf der Placenta ist vom Kind aus vollkommen abgeschlossen.

Das Aufsuchen von Zotten ist das denkbar einfachste Verfahren. An der uterinen Fläche der Placenta wird mit einer Pincette die zunächst an der Oberfläche liegende Schicht weggezogen. Diese hat 1—2 mm Dicke. Dann greift man mit der Pincette tief in die blutgefärbte Masse der Chorionzotten hinein und reisst einen Fetzen Gewebe heraus, welcher in einer Schaalē frischen Wassers klein zerzupft und in Kochsalzlösung sofort auf den Objectträger gelegt wird.

Fig. 49.



Chorionzotten, nach einem gefärbten Präparat. Frische Präparate zeigen nur die Contouren und die natürliche Füllung der Gefäße mit Blut.

Die innerste Eihaut, welche dem Fötus zunächstliegt, und welche als Fortsetzung von dessen Bauchhaut zu betrachten ist, heisst

### Das Amnion.

Von der Bauchhaut setzt sich diese Membran als Ueberzug des Nabelstranges bis zu dessen Einpflanzung in den Mutterkuchen fort (Amnionscheide des Nabelstranges). Von hier aus bekleidet es die dem Fötus zugewendete Fläche der Placenta und schlägt sich am Rand derselben überall auf den Eisack über. In der ganzen Peripherie des Eies, also den Eihäuten im engeren Sinn, liegt das Amnion dem Chorion an. Doch sind beide Membranen nur an einander gelagert und mit Leichtigkeit zu trennen.

Mit dem Amnion ist gewöhnlich auch das Nabelbläschen verklebt. Der Name könnte leicht dazu verführen, das Nabelbläschen im Nabelstrang oder an seiner Einpflanzung in die Placenta zu suchen. Aber da findet es sich nicht. Schon bei jungen Embryonen, z. B. vom 3. Monat, liegt es relativ weit vom Nabel entfernt und mit demselben

nur durch einen dünnen weissen Faden — den Dottergang — verbunden. Es liegt auch relativ weit weg von der Allantoisinsertion.

Das Nabelbläschen, besser Dotterbläschen, gerade weil es mit dem Nabel später nichts mehr zu schaffen hat, hat Form und Grösse einer Linse. Sein Inhalt besteht aus glänzend contourirten Fettkugeln (Dotter). Die Farbe ist makroskopisch blass dottergelb. Der Dottergang ist meistens schon in frühen Stadien der Entwicklung verodet und nur eine kurze Strecke von dem Bläschen aus zu verfolgen. Gefässe sind nur höchst selten darin zu erkennen.

Das Dotterbläschen selbst ist an der menschlichen Placenta fast regelmässig und leicht zu finden. Schultze machte in seiner berühmten gewordenen Veröffentlichung die Angabe, es unter 150 Fällen 140mal gefunden zu haben. Ich fand es fast immer, so oft ich danach suchte oder suchen liess.

### Das Amnionwasser oder Fruchtwasser.

Die Quantität beträgt beim reifen Ei durchschnittlich  $\frac{1}{2}$ —2 Liter. Fehling fand 680 g (Minimum-Maximum 265—2300 g). Gassner hatte grössere Mengen gefunden: für den 10. Monat 1,877 kg als Mittel aus 154 Fällen (vergl. M. f. G. Bd. 19. S. 31). In der ersten Hälfte der Schwangerschaft ist im Verhältniss zur Grösse der Frucht mehr Amnionwasser vorhanden als später. Dennoch nimmt die Gesamtmenge in der letzten Zeit zu.

Die Färbung ist leicht milchig getrübt von vielen suspendirten Zellen. Die letzteren sind verfettete Hornschüppchen der Oberhaut, Fett, das die ganze Oberfläche des Kindes bedeckt (Vernix caseosa, eigentlich Hauttalg) und eine ziemlich grosse Zahl feiner Wollhärchen.

Diese Bestandtheile findet man am leichtesten aus der Flüssigkeit heraus, wenn man eine Nadel mit feinem Widerhaken durch das Fruchtwasser hin- und herschwenkt. Die Zellen und noch mehr die Härchen bleiben an dem Häkchen hängen.

Der Geruch des normalen Fruchtwassers ist leicht fade süsslich, die Reaction schwach alkalisch, das specifische Gewicht 1006—1012 (Prochownik). Aeltere Analysen gaben Zahlen von 1004—1028.

Nach den bisher bekannten Analysen ist im allgemeinen der Eiweissgehalt als sehr schwankend zu bezeichnen, selbst wenn man ausschliesslich Bestimmungen nach einheitlicher Methode berücksichtigt (Prochownik von 0,60—5,225 ‰ am Ende der Schwangerschaft). Es scheint der Eiweissgehalt in Fällen von Hydramnion, wenn dies Folge von Circulationsstauung ist, auch proportional reichlicher vorhanden zu sein. Scherrer hatte im 5. Monat 7,67 ‰, im 8. Monat 0,82 ‰, Spiegelberg bei einem im 6. Monat aus dem Uterus geschälten Ei 1,4 ‰ Eiweiss gefunden. Prochownik fand bis zur Mitte der Gravidität ein successives Ansteigen des Eiweissgehaltes im Fruchtwasser. Salze enthält das Fruchtwasser durchschnittlich etwas über 5 ‰, d. h. so ziemlich die gleiche Menge wie Blutserum.

Die Salze selbst sind vorwiegend phosphorsaures, schwefelsaures und kohlen-saures Natron, schwefelsaurer und phosphorsaurer Kalk und Spuren von Kali.

Der interessanteste und für die Lehre vom Fruchtwasser schwerwiegendste Befund ist der Harnstoffgehalt. Dass dieser im Fruchtwasser zu findende Harnstoff vom Fötus dahin secernirt werde, ist gewiss die naheliegendste Deutung.

Dagegen ist aber mit allen möglichen Einwendungen von Ahlfeld, Fehling, Porak und Krukenberg opponirt worden. Die Gründe für die Abstammung des Harnstoffgehaltes vom kindlichen Urin sind folgende:

1) Alle löslichen Medicamente, welche der Mutter einverleibt werden, sind im Harn und Blut des Fötus, sowie im Fruchtwasser wiederzufinden. Wenn dies nicht immer gelang, so war daran die Methode des Nachweises oder die Dosis Schuld.

2) Der Harnstoff ist aus dem Fruchtwasser dargestellt und nach den verschiedensten Verfahren bestimmt worden, wobei sich dessen Menge schwankend, aber in der Regel beträchtlicher erwies, als in einfachen Transsudaten.

Die Bestimmungen Prochownik's ergaben ein Ansteigen der Harnstoffmenge von 0,0166 % in der ersten Zeit der Schwangerschaft bis zu durchschnittlich 0,023 % am Ende. Das Blutserum, welches beim Vergleich einzig in Betracht kommen kann, enthält nach Picard 0,016%, nach Fehling 0,021 % Harnstoff, also weniger.

3) Gusserow erbrachte den Beweis durch die Darreichung von Benzoësäure an Schwangere. Benzoësäure wird im Organismus ausschliesslich in der Niere in Hippursäure umgewandelt, dagegen findet sich die Hippursäure niemals im Blut oder in anderen Körpersäften in nennenswerthen Quantitäten (Bunge und Schmiedeberg, Arch. f. experimentelle Pathologie und Pharmakologie Bd. VI. p. 233). Der Nachweis von Hippursäure im Fruchtwasser zeigt mit Sicherheit, dass die Umsetzung in den Nieren des Fötus geschieht und das umgesetzte Product mit dem Harn des Kindes ins Fruchtwasser entleert wird. Diese That-sachen sind jüngst in vollem Umfang von Dührssen bestätigt worden.

4) Bei Verschluss der fötalen Harnwege und gewaltiger Stauung in der Blase fand sich kein oder fast kein Fruchtwasser vor (Gusserow, Arch. f. Gyn. Bd. III. p. 248).

Die chemischen Analysen deuten darauf, dass das Fruchtwasser in der ersten Zeit der Schwangerschaft ein Transsudat sei. Dass in der zweiten Hälfte der Fötus durch Urinabsonderung dazu beitrage, ist nicht zu bestreiten; wie viel aber an Quantität auf Rechnung des Fötus gesetzt werden könne, lässt sich nicht annähernd angeben.

Das Transsudat wird in der Hauptsache von dem Gefässsystem des Fötus geliefert — kindliche Epidermis, Vasa propria der Grenzmembran des Chorion (Jungbluth) etc. Doch lässt sich nicht leugnen, dass auch aus dem Gefässsystem der Mutter und zwar aus den reich entwickelten Gefässen der Decidua vera ein Beitrag geliefert wird, weil in Versuchen, die Zuntz und Wiener angestellt haben, das einem

trächtigen Thier ins Blut gebrachte indigschwefelsaure Natron im Fruchtwasser zu finden war, während es in dem Fötus vermisst wurde.

Die merkwürdigste Erscheinung war, dass bei den Versuchsthieren (Kaninchen), so lange dieselben in der ersten Hälfte der Tragzeit waren, so gut wie nichts vom Farbstoff ins Fruchtwasser überging; je näher am Ende, um so reichlicher der Uebertritt von Farbstoffen war.

Gerade der Befund von Fruchtwasser bei der Extrauterin gravidität, wo keine Decidua gegeben ist und die Umhüllung oft nur aus Verwachsungsmembranen mit den Darmschlingen bestehen, spricht deutlich für eine Abstammung des Transsudates vom Fötus.

Die Bedeutung des Fruchtwassers besteht wohl darin, dem Kind eine normale Ausbildung und ausgiebige Bewegungen zu gestatten. Der Werth desselben wird gerade leicht durch diejenigen Fälle klar gemacht, wo man bei geringer Menge Verwachsungen, Verkrümmungen oder andere mangelhafte Ausbildungen der kindlichen Extremitäten bemerkt.

### Die Nabelschnur.

Das Aussehen der Nabelschnur berechtigt vollständig zu ihrem Namen. Es ist ein Gebilde, das in Spiralen verläuft und zwar meistens von links gewunden, d. h. vom Nabel aus nach der Placenta hingesehen in umgekehrter Richtung zum Gang der Uhrzeiger. Die Zahl der Windungen wechselt von  $\frac{1}{4}$  bis 40.

Im Nabelstrang verlaufen zwei Arterien und eine Vene (Arteria und Vena umbilicalis). Auf Durchschnitten ist auch schon makroskopisch der epitheliale Theil der Allantois zu erkennen. Die Entwicklungsgeschichte der Eihüllen gibt uns Aufschluss über die einzelnen Bestandtheile und deren Bedeutung. Die Allantois war es, welche als Blase aus dem hinteren Körperende an die Eiperipherie herauswuchs.

Von der Allantois rührt auch das Bindegewebe des Nabelstrangs, die Wharton'sche Sulze, her.

Die Amnionscheide ist mit dieser Sulze fest verwachsen.

Der Nabelstrang hat keine Gefäße, keine Vasa propria und keine Nerven. Seine Ernährung muss also durch Saftströmung aus den Umbilicalgefäßen geschehen.

Die beiden Nabelarterien sind directe Fortsetzungen der Theilungsstelle der Aorta, später Aeste der Art. hypogastricae. Dieselben drehen sich sofort vom Nabel an in Spiralen auf, wodurch schon dicht über dem Nabel eine Kreuzung der beiden Gefäße entsteht.

Ausser den Spiralen des gesammten Nabelstranges ist jedes einzelne Gefäß aufgedreht. Wahrscheinlich als Folge derselben bilden sich an der Gefässinnenwand Duplicaturen, die den Namen Klappen zwar erhalten haben, aber nicht verdienen (Valvulae Hobokenii). Die Vene zeigt an Stelle dieser Klappen an der Aussenwand Furchen und Knickungen.

Die Arterien selbst sind mit einer sehr starken Muscularis ver-

sehen. Dicht über der Einpflanzungsstelle in der Placenta haben sie regelmässig eine Anastomose, welche sich besonders leicht durch Aufblasen der Arterien demonstrieren lässt. Bläst man in die eine Arterie ein, so füllt sich auch die andere mit Luft.

Die durchschnittliche Länge der Nabelschnur beträgt 50—56 cm. Die Minimalzahlen sinken bis auf 15, ja sogar 7 cm. Eine so grosse Kürze ist zwar sehr selten, eine Verlängerung häufiger und sind schon Nabelschnüre bis zu 160, ja 183 und 194 cm beobachtet worden (Neugebauer und Schneider).

Je länger die Schnur ist, um so leichter ereignen sich Verschlingungen und Vorfälle. Die Dicke ist ganz abhängig vom Gehalt an Wharton'scher Sulze. Dicke Schnüre werden fett, sulzarme mager genannt. Die Tragfähigkeit gibt Kehler (Beiträge etc., 2. Heft, p. 81) zu 6131 g an (aber nur für allmähliche Belastung gültig).

Die Einpflanzung auf der Nachgeburt ist zwar nicht mathematisch genau, aber meistens ungefähr in der Mitte (Insertio centralis). Durch Zufälligkeiten rückt dieselbe näher an einen Rand (Insertio lateralis), ganz an den Rand (Insertio marginalis) oder sogar über denselben hinaus, so dass dabei die Gefässe durch die Eihäute zum Rand der Placenta verlaufen (Insertio velamentosa).

Die einzelnen Gefässe trennen sich dabei, der Strang löst sich auf in eine fächerförmige Gefässzone.

Ganz selten spaltet sich die Schnur in zwei oder mehrere Theilstränge, welche einzeln in den Mutterkuchen münden (Insertio furcata).

Am Nabel des Kindes ist zwischen dem Amnion, das ohne eigene Gefässe und ohne Nerven, also in der Ernährung vollständig vom strömenden Blut des Fötus abhängig ist, und der gefässhaltigen Haut des Kindes eine haarscharfe Grenze.

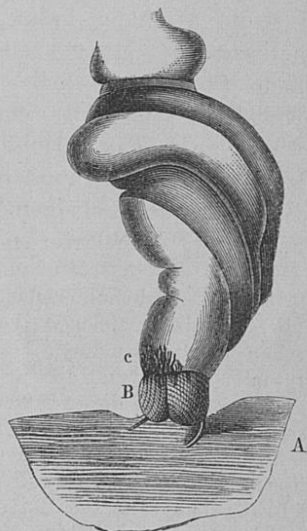
Der erstgenannte Theil ist vergänglich, sobald das Kind geboren ist, und genau an der Grenze, welche die Bauchhautcapillaren am Nabelstrang bilden, wird derselbe abgestossen.

Für Literaturangaben verweise ich auf die „Entwicklung der Eihäute“ und „Ernährung, Stoffwechsel und Kreislauf des Fötus“.

### Athmung, Ernährung und Kreislauf des Fötus.

Solange der Fötus keinen Blutumlauf hat, kann die Ernährung des Eies nur durch Saftströmung (Osmose) stattfinden.

Fig. 50.



Capillarkranz an der Grenze von Haut und Nabelstrang (nach Virchow). A Bauchwand. B Bleibendes Stück der Nabelschnur. c Capillargrenze.

Im ersten Stadium der Gefäßbildung übernehmen die Vasa omphalo-enterica die Zufuhr von Nahrungsmaterial aus dem Dotter. Die Hauptnahrungsquelle des Säugethierfötus ist aber die Placenta. Welcher wunderbare Bau dieselbe befähigt, das Nahrungsmaterial und den Sauerstoff zur Athmung aus dem mütterlichen Blut direct dem Kind zuzuführen, ist oben auseinandergesetzt worden. Zwischen beiden Blutarten liegt ja nur die Schicht der Zottenepithelien, und für den Uebergang von Sauerstoff und Nahrungsmaterial ist im Grund dieselbe Gelegenheit und Leichtigkeit gegeben, wie in den Lungen und dem Verdauungstractus im extrauterinen Leben. Die Aufnahme von Sauerstoff ins Blut und Abgabe von Kohlensäure aus dem Blut ist das Wesentliche einer jeden Respiration. Wir können also diesen ebengenannten Austausch von Sauerstoff und Kohlensäure zwischen mütterlichem und kindlichem Blut mit vollstem Recht „Respiration des Fötus“ nennen, auch wenn es sich dabei keineswegs um Athembewegungen handelt.

Sobald man eine Ahnung von der Bedeutung des Sauerstoffes für die Athmung hatte und sah, wie das Blut durch den Sauerstoff hellroth, bei Mangel an Sauerstoff dunkel wurde, forschte man auch beim Fötus nach hell- und dunkelrothem Blut in den verschiedenen Nabelgefäßen. Der entsprechende Befund bei dem Säugethierfötus wurde aber stets vermisst, und selbst einer der bedeutendsten Physiologen dieses Jahrhunderts, Johannes Müller, vermochte bei sehr vielen Versuchen keinen Unterschied zwischen der Blutfarbe von Nabelvenen und Nabelarterien zu bemerken.

Der Farbenunterschied beweist die Athmung stricte und unwiderleglich; aber alle dahin zielenden Experimente waren stets misslungen. Soviel nun auch schon an Gründen für die Existenz einer fötalen Athmung, besonders in der berühmten Arbeit von Schwartz, vorgebracht worden war, so fehlte doch noch immer der Beweis, und dieser Beweis ist nur zu erbringen durch das Experiment und die directe Demonstration des Sauerstoffes. Das letztere gelang mir bei neugeborenen Kindern, nachdem deren Nabelstrang vor dem ersten Athemzug abgeklemmt worden war, durch den spectroscopischen Nachweis des Oxyhämoglobinstreifens im Blut. Auch die früher resultatlos gebliebenen Thierversuche, welche den Zweck hatten, den Farbenunterschied zwischen Nabelvenen (hellroth) und Nabelarterienblut zu erweisen, gelangen mir sofort, als ich die Mutterthiere mit dem Abdomen und vor dessen Eröffnung in eine auf 38—40° C. erwärmte Kochsalzlösung von 0,7% eintauchte und damit die störende Nebenwirkung der Abkühlung vermied.

Diese Versuche sind seitdem auch von Fehling, Zuntz, Preyer<sup>1)</sup> u. A. wiederholt worden und haben den directen Beweis der fötalen Athmung vollkommen bewiesen.

<sup>1)</sup> Gegenüber den Prioritätsansprüchen Preyer's in seiner „speciellen Physiologie des Embryo“, Leipzig 1885, p. 137 u. 138 kann ich auf folgende Thatsachen verweisen. Von dem Stud. med. Albert Schmidt war in der vorläufigen Mittheilung „Ueber Dissociation des Sauerstoffhämoglobins“, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1874 der Satz eingefügt: „Das Herzblut der lebenden Meerschweinchenfötus enthält vor dem ersten Athemzuge constant Sauerstoffhämoglobin“. Ueber die Methode der Untersuchung war nichts bestimmtes angegeben. Als die Arbeit

Nicht ohne Interesse ist die Entwicklung der Lehre über die Respiration des Fötus.

Der Standpunkt der alten Hippokratischen Schriften galt durch das Mittelalter so ziemlich wie ein Kanon. Erst nach der Entdeckung des Blutlaufes hätte ein erspriesslicher Fortschritt erwartet werden können. Aber er kam nicht, und gerade an den zweiten Entdecker des Blutlaufes, Harvey, knüpft sich die Irrlehre an, dass der Fötus aus dem Fruchtwasser sich nähre. Als Mayow im letzten Jahrhundert beim Zuklemmen des Nabelstranges bei dem im Fruchtwasser schwimmenden Fötus Athembewegungen sah, liess man gar den Unsinn zu, dass das Fruchtwasser zur Athmung diene. Erst nach der Entdeckung des Sauerstoffes kamen bessere Ansichten und vollständig correcte Untersuchungen, aber ohne positives Resultat. Schütz und Autenrieth öffneten trächtigen Thieren das Abdomen und den Uterus und liessen die Jungen noch mit den unversehrten Placenten in Verbindung. Es war kein Farbenunterschied zwischen dem Blute der Nabelvene und der beiden Arterien zu sehen. Johannes Müller kam, weil auch ihm die gleichen Experimente nicht den erwarteten Farbenunterschied zeigten, ganz davon zurück, dass der Fötus eine Athmung habe, was dann bald nachher soweit missverstanden wurde, dass spätere Autoren den Fötus „als ein Organ der Mutter“ betrachteten.

Litzmann (in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie) opponirte zuerst hiegegen und trat mit Entschiedenheit für eine selbständige Respiration der Frucht ein. Kraemer und insbesondere Schwartz brachten schlagende Gründe für selbständige Oxydationen. Schwartz war es, der auf die Bedeutung der Harnstoffproduction und der Bewegungen als sichere Zeichen eines selbständigen Lebens und selbständiger Oxydationen des Kindes hinwies und damit das besondere Sauerstoffbedürfniss und die Sauerstoffathmung des Fötus begründete.

Bei meinen Versuchen und dem Einsenken der trächtigen Thiere in ein erwärmtes Kochsalzbad liess sich durch Luftabschluss und künstliche Athmung des Mutterthieres die Farbe des Nabelvenenblutes in wenig Minuten von dunkelroth bis hellroth ändern. Auffallend war das relativ sehr rasche Aufzehren des Sauerstoffes bei Asphyxie der Mutter, was nach weitem Experimenten von Zuntz theilweise durch Diffusion des Sauerstoffes nach rückwärts ins mütterliche Blut erklärt wurde. Bisweilen lebten die Jungen noch länger und einzelne etwas über 10 Minuten fort, wenn denselben der Nabelstrang vollständig abgeklemmt war.

Die selbständigen Oxydationen des Fötus müssen auch entsprechende Wärmebildung mit sich führen, und da der Fötus vor allen Wärmeverlusten bewahrt ist, durfte man mit vollstem Recht bei demselben eine höhere Wärme als bei der Mutter erwarten. Die ersten mangelhaften

---

von A. Schmidt ausführlich erschien (Sammlung physiologischer Abhandlungen von W. Preyer, Bd. I, Jena 1877, mit Vorwort vom Februar 1876), war meine Arbeit längst erschienen. Schon im Februar 1876 lag sie gedruckt vor. Der Darstellung Preyer's gegenüber bin ich im vollen Recht mich zu wehren. Meine Arbeit ist etwas Anderes als eine Bestätigung jenes Satzes von A. Schmidt, weil meine Untersuchungen mit ganz anderen und selbständigen Methoden vorgenommen wurden und die von Schmidt geübte Methode, als ich über die Respiration des Fötus arbeitete, nicht publicirt war. Von den Versuchen im warmen Kochsalzbad ist in der Sammlung physiologischer Abhandlungen von Preyer kein Wort gesagt. Also waren solche Experimente damals noch nicht ausgeführt. Trotzdem ist die Darstellung Preyer's in der „speciellen Physiol. des Embryo, 1885“, so gehalten, dass man daraus entnehmen kann und auch entnommen hat, dass er den gleichen Versuch gleichzeitig oder sogar früher als ich angestellt habe. Ich habe bis jetzt geschwiegen, weil ich solchen Erörterungen so viel als möglich aus dem Wege gehe.

Versuche mit dem Thermometer, deswegen mangelhaft, weil sie beim Kind unmittelbar nach der Geburt ausgeführt wurden, schienen geradezu der Lehre der Athmung zu widersprechen. Als aber von Wurster Thermometermessungen zu gleicher Zeit in der Vagina der Mutter und dem in Steisslage sich präsentirenden Fötus ausgeführt wurden, ergab sich auch das hypothetisch verlangte Plus an Wärme (Eigenwärme des Fötus). Es stellte sich eben heraus, dass die Kinder sogleich nach der Geburt bedeutend an Wärme verlieren, somit sich ganz rasch abkühlen. Das Mehr an Wärme beträgt beim Kinde in utero über diejenige des mütterlichen Blutes ca.  $0,5^{\circ}$  C.

Die Ernährung des Fötus kann ausschliesslich durch den Uebergang gelöster Nahrungsmittel vor sich gehen.

Alle löslichen Arzneimittel, deren Nachweis leicht gelingt, sind bei entsprechender Methode und sonst richtigen Versuchsanordnungen nach Verabreichung an die Mutter im fötalen Blut, Urin und im Fruchtwasser wieder gefunden worden. Nur bei festen Stoffen und bei Zellen waren die Untersuchungsergebnisse widersprechend. Die einen Autoren hatten nur negative Resultate und hielten einen Uebergang fester Stoffe für ausgeschlossen. Neuere Untersuchungen sprechen aber für einen solchen Uebergang. Gasförmige Stoffe verhalten sich dem Sauerstoff analog und ist auch deren Uebergang sicher nachgewiesen.

Ausser dem Sauerstoff (Zweifel, Respiration des Fötus) ist von Fehling noch Kohlenoxyd spectroscopisch und mittels der Hofmann'schen Carbylaminreaction (auch Isonitrilreaction) und mit Chlorbestimmung Chloroform von mir nachgewiesen worden (Berliner klin. Wochenschrift 1874. Nr. 21 u. Arch. f. Gyn. Bd. XII. p. 235).

Der Uebergang löslicher Arzneimittel ist sehr oft nachgewiesen worden; zuerst nach Verabreichung von Jodkalium durch Schauenstein und Späth (Jahrb. d. Kinderheilkunde von Meyer, Politzer und Schöller Bd. II. 1859. p. 13), Gusserow (Arch. f. Gyn. Bd. III. p. 261), Krukenberg (nach Veraschen des Fruchtwassers. Arch. f. Gyn. Bd. 22. p. 1. 1883), die Salicylsäure von Benicke, Zeitschr. f. Geb. u. Frauenkrankheiten (E. Martin), I. p. 477, Arch. f. Gyn. Bd. VIII. p. 536 u. Centralbl. f. Gyn. 1879. p. 178), Runge (Centralbl. f. Gyn. 1877. p. 75), Zweifel (Arch. f. Gyn. Bd. XII. 1877. p. 235), Ferrocyankalium, Bromkalium, chloresures Kali von Porak (De l'absorption des médicaments par le placenta etc. Paris 1878). Benzoësäure, Hippursäure, Gusserow (Arch. f. Gyn. Bd. XIII. p. 60).

Das wichtigste, aber auch das schwierigste ist der Nachweis körperlicher Elemente im Fötus. Positive Angaben, die für einen Uebergang von fein zertheiltem Zinnober aus dem Blut der Mutter in den Fötus sprachen, erwähnten Reitz (Centralbl. f. med. Wissensch. 1868), Perls (Allgemeine Pathol. II. p. 256) und für die Spirillen des Recurrenstyphus Huber (Deutsche med. Wochenschr. 1881. Nr. 8). Krukenberg A. f. G. Bd. 31. p. 323, vgl. Lister über Infektionskrankheiten.

Dagegen hatten Fehling mit chinesischer Tusche und Ahlfeld mit dieser, mit Krapp und Fettimprägnation negative Resultate (Centralbl. f. Gynäkol. 1876. p. 45).

Diese Forschung hat ihre Bedeutung für die placentare Uebertragbarkeit der Infektionskrankheiten und wird es in den nächsten Jahren an entsprechenden Versuchen nicht fehlen. Vorläufig waren für Milzbrand alle Nachforschungen nach Bacillen im Fötus negativ. Brouell (Virch. Arch. Bd. XIV), Davaine (Recueil d. méd. vétér. 1868), Bollinger (Deutsche Zeitschr. f. Thiermedizin Bd.

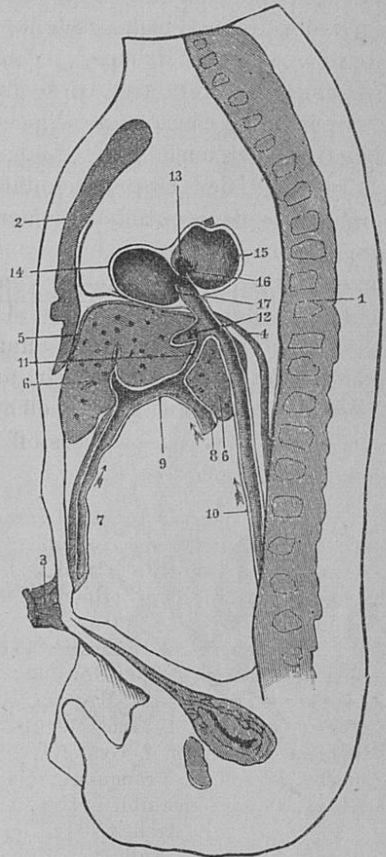


I. p. 5). Wir haben aber oben über Spirillen positive Ergebnisse erwähnt und es sprechen die Erfahrungen bei einzelnen Infectionskrankheiten, voran bei Syphilis, für die Möglichkeit eines Ueberganges geformter Elemente. Vergl. noch J. P. Pyle, Philadelphia med. Times. Juli 28. 1883. Kurzer Bericht über Versuche, betreffend den Uebergang von Ultramarinblau und von Bacterien.

Der Kreislauf des Fötus ist mehrfach anders als der des geborenen Kindes und des Erwachsenen. Gehen wir von der Placenta aus, in welcher das Blut oxydirt wird und hellroth durch die Nabelvene zum Kind zurückfliesst, so ist zunächst die Theilungsstelle der Umbilicalvene unter dem Lebertrand zu bemerken. Nur ein Theil des Blutes, und zwar der kleinere, fliesst durch den Ductus venosus Arantii zur unteren Hohlvene. Der grössere Theil mischt sich in der eigentlichen Fortsetzung der Vena umbilicalis, nämlich in der Pfortader mit dem Venenblut des Darms. In der Vena portae entsteht also zunächst gemischtes Blut. Es ist gewiss bemerkenswerth, dass beim Fötus wie beim Erwachsenen gemischtes Blut zur Leber fliesst, und der Schluss nicht unberechtigt, dass eine solche Mischung zur Leberfunction unumgänglich nöthig ist.

Das gemischte Blut, das in der Vena cava inferior aufsteigt, entleert sich an der Einmündung der unteren Hohlvene in den rechten Vorhof. An dieser Einmündungsstelle sitzt die Valvula Eustachii, die gerade beim Fötus relativ gross ist. Sie gibt dem Blutstrom die Richtung gegen die Vorhofszwischenwand. Die Einmündung der Vena cava superior ist beträchtlich weiter nach rechts, mehr im rechten äusseren Zipfel des Vorhofs. Das Foramen ovale ist bei Fötus und Neugeborenen offen und gestattet um so leichter eine Füllung des linken, vom rechten Vorhof aus, als der linke von dem spärlich versorgten Lungenkreislauf nur unvollkommen angefüllt wird. Dahin fliesst jedoch der Klappenanordnung gemäss nur dasjenige Blutquantum, welches sich aus der unteren Hohlvene ergiesst. Dies ist gerade das sauerstoffreichere.

Fig. 51.



Sagittalschnitt durch den Rumpf eines 7 Monate alten Fötus (nach Rüdinger).

- 1 Wirbelsäule. 2 Brustbein. 3 Abgeschnittener Nabel. 4 Zwerchfell. 5 Dessen Pars sternalis. 6 Leber. 7 Nabelvene. 8 Pfortader. 9 Vereinigte Nabelvene und Pfortader. 10 Untere Hohlvene. 11 Ductus venosus Arantii. 12 Mündungen der Lebervenen. 13 Foramen ovale. 14 Rechter Vorhof. 15 Linker Vorhof. 16 Valvula foraminis ovalis. 17 Valvula Eustachii.

Danach füllt sich also auch beim Fötus das linke Herz, sowohl Vorhof als Herzkammer, mit dem sauerstoffreicheren Blute an, um dasselbe bei der Systole vorzugsweise in die Arterien des Kopfes und der oberen Extremitäten zu treiben. Die Schlagader des rechten Herzens läuft beim Fötus in gerader Richtung zum Aortenbogen und füllt diesen in erster Linie. Aus der Aorta gehen an der gewöhnlichen Theilungsstelle die zwei Art. iliacae communes und von einem neuen Ast einer jeden — den Art. hypogastricae — die Nabelarterien ab. Diese letzteren führen das Blut zum Zweck einer erneuten Oxydation zur Placenta zurück.

Der Kreislauf des Fötus ist so wunderbar eingerichtet, dass dem Kopf und den Oberextremitäten eine bessere Sauerstoffversorgung, also auch die Gelegenheit zu einer ausgiebigeren Entwicklung gegeben ist.

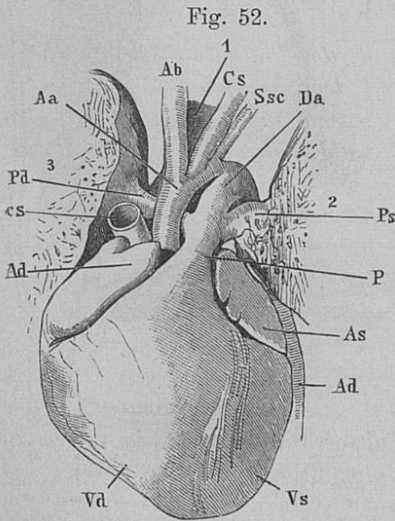
### Veränderung des Kreislaufes nach dem ersten Athemzuge.

Um spätere Wiederholungen zu vermeiden, fügen wir hier gleich die Veränderung des Kreislaufes nach dem ersten Athem-

zuge an. Die tiefe Inspiration, welche das Kind nach seiner Geburt macht, öffnet in den sich erweiternden Lungen neue Blutbahnen. Die unausbleibliche Folge ist, dass das Blut des rechten Herzens sich durch die Pulmonalarterien nach beiden Seiten entleert und der Druck in diesem Gefässe stark absinkt. Das in vermehrter Menge zur Lunge strömende Blut füllt beim Rückfluss zum Herzen den linken Vorhof mehr als früher. Nach der Anlage der Valvula foraminis ovalis wird eine stärkere Füllung des linken Vorhofs, ein Andrängen an das Septum atriorum und damit die Aufhebung der bis dahin bestandenen Communication zwischen beiden Vorhöfen bewirken. Man kann diesen Verschluss vergleichen mit dem Schliessen eines Fensterflügels durch Andrücken gegen dessen Rahmen.

Die grössere Quantität Blut, die den linken Vorhof füllt, macht eine stärkere Füllung der linken Kammer

Herz des Neugeborenen von vorn (Henle).  
Vd, Vs Ventriculus dexter, Ventr. sinister.  
Ad, As Auricula dextra, Aur. sinistra.  
Aa Arcus Aortae. Ab A. anonyma brachio-  
cephalica. Cs Carotis sinistra. Ssc A. sub-  
clavia sinistra. Da Ductus arteriosus  
Botalli. P A. pulmonalis. Pd, Ps A. pul-  
mon. dextr. u. sin. Ad Aorta descendens.  
cs Vena cava sup. 1 Trachea. 2 Linke  
Lunge. 3 Rechte Lunge.



und des Aortenbogens nöthig. Wenn auch nach der Geburt die Verbindung zwischen den beiden Hauptstämmen, welche das Blut vom Herzen weggleiten, nicht sofort aufgehoben sein kann, wenn auch der Verbin-

dungsgang zwischen beiden — der Ductus arteriosus Botalli — noch offen steht, so ist doch die Einrichtung da, dass thatsächlich ein Zusammenfliessen des Blutes unter normalen Bedingungen nicht geschieht. Der Druck steigt im Aortenbogen und sinkt im Pulmonalbogen — es könnte sich also nur noch um ein Rückwärtsfliessen aus der Aorta durch den Ductus art. Botalli nach der Pulmonalis handeln. Das hindert aber das spitze Zusammentreffen des Ductus art. Botalli mit der Aorta, so dass durch die Spannung des oberen Bogens ein klappenähnlicher Verschluss sich bildet.

Nach der Ausschaltung aus der Function beginnt die Verödung dieser fötalen Wege und zwar immer nach demselben Schema, das sich bei der Obliteration aller fötalen Gänge zeigt. Es bildet sich von der Intima aus eine Obliteration durch wandständiges, neugebildetes Bindegewebe (wandständiger weisser Thrombus). Und zum Beweis, dass ein Zusammenfliessen der Blutarten aus rechtem und linkem Herzen nur durch Rückwärtsfliessen aus der Aorta in den Ductus art. Botalli möglich wäre, und dass in der That auch diese Tendenz besteht, sieht man am obliterirenden Verbindungsgang vom Aortenlumen aus noch eine kleine trichterförmige Vertiefung.

#### Inhaltsübersicht.

1) *Das reife Ei besteht aus dem Kind, der Placenta (Fruchtkuchen) mit den 3 Eihäuten, dem Nabelstrang und dem Fruchtwasser.*

2) *Die Placenta besteht ganz überwiegend aus Chorionzotten, also kindlichen Gebilden. Sie ist Athmungs- und Ernährungsorgan des Fötus, ersetzt Lungen und Magen möglichst.*

3) *Die 3 Eihäute heissen Chorion (Zottenhaut). Sie stammt vom Ei ab. Das Amnion ist Fortsetzung der fötalen Bauchhaut. Jedes Kind bildet sein eigenes Amnion. Die Decidua ist die Gebärmutter schleimhaut und findet sich am reifen Ei nur noch in unzusammenhängenden Fetzen vor.*

4) *Die Nabelschnur ist im ganzen und in den einzelnen Gefässen spiralg aufgedreht. Die 2 Arterien haben stets eine Anastomose an der Placentareinpflanzung. Da die Nabelschnur ohne eigene Gefässe ist, muss sie absterben (eintrocknen) und wird einige Tage nach der Geburt am Capillarkranz der Bauchhaut abgestossen.*

5) *Der Kreislauf des Fötus ist so eingerichtet, dass das Blut im fötalen Athmungsorgan — in der Placenta — den Sauerstoff aufnimmt und das sauerstoffreiche Blut sowohl zur Leber als in die linke Vorkammer fliesst, von wo aus es hauptsächlich dem Kopf und den Oberextremitäten zu gute kommt.*

6) *Nach dem ersten Athemzug füllt sich die Lunge mit viel mehr Blut. Dieses dehnt zurückfliessend den linken Vorhof, legt die Klappe des Foramen ovale an und schliesst dadurch den linken vom rechten Vorhof ab.*

## Das Wachsthum der Frucht in den einzelnen Monaten.

### Literatur.

Waldeyer: Studien d. physiol. Instituts Breslau. 3. Heft. 1865. — Kollmann: A. f. Anat. 1. Physiol.-anat. Abth. 1879. p. 275. — Toldt: Altersbestimmung menschl. Früchte. Prager med. Wochenschr. 1879. Nr. 13 u. 14. — Hecker: Klinik der Geburtskunde. Bd. II. 1864. p. 22 u. 23 u. M. f. G. Bd. 27. 1866. — Fesser: Die Gewichts- u. Längenverhältnisse d. menschl. Früchte. Diss. Breslau 1873. — Ingerslew: On the weight of newborn children. Obstetr. Journ. III. 1876. p. 705. — Ahlfeld: A. f. G. Bd. II. p. 361. — Zweifel: Untersuchungen über das Meconium. A. f. G. Bd. VII. p. 474. — Fasbender: Z. f. G. u. G. Bd. III. p. 278. — Schröder: Scanzoni's Beiträge z. Geb. u. Gyn. Bd. V. Heft 2. — Pfannkuch: A. f. G. Bd. IV. 1872. p. 297. — Fankhauser: Die Schädelform nach Hinterhauptslage. Diss. Bern 1872. — Budin: Tête du foetus au point de vue d'obstétrique. Paris 1876. — Hélène Bulan: Die reife Frucht. Diss. Bern 1878. — Budin u. Ribemont: Arch. de tocol. Aug. 1879. — E. Brandt: Alter, Grösse u. Gewichtsbestimmungen fötaler Organe. Diss. inaug. München 1886.

Bis zum Ende des ersten Monates erreicht das Ei ungefähr Wallnussgrösse.

Die Entwicklung ist immer anfangs viel rascher, später langsamer.

Wir kennen zwei ganz junge Eier aus der Hälfte des ersten Monats, nämlich eines von Thomson vom 12.—13. Tag mit einem Durchmesser von 5 mm; dann einen Embryo von Coste von 20—21 Tagen, der vom Kopf zum Schwanzende direct gemessen eine Länge von 4 mm hatte. Vergleicht man damit ein Ei von Waldeyer, das 4 Wochen alt war, so kommt die ausserordentlich schnelle Zunahme zum Ausdruck. Dieses Ei hatte 19 mm Länge und 16 $\frac{1}{4}$  mm Breite. Sein Gewicht betrug in frischem Zustand 2,3 g, die Länge des Embryo direct vom Kopf zum Schwanzende 8 mm und die Bogenlinie über den Rücken hinweg 20 mm.

Von besonderer Bedeutung für die Entwicklung und die Zeitbestimmung ist es, dass die Allantois am Ende des ersten Monats bereits an die Eiperipherie hinausgewachsen ist, also ein Nabelstrang schon besteht. Er geht ganz vom hinteren Körperende ab, ist sehr kurz und breit, blasenartig.

Das Amnion umgibt den Fötus noch ganz nahe, und sowohl zwischen Fötus und Amnion, als auch zwischen Amnion und Chorion befindet sich Flüssigkeit.

Zweiter Monat (bis acht Wochen). Länge des Embryo am Ende des Monats vom Kopf bis zum Schwanz direct, nach His, durchschnittlich 22—25 mm.

Die Amnionhöhle ist grösser und enthält mehr Flüssigkeit. Das Amnion liegt dem Chorion an.

Der Nabelstrang ist länger geworden, die Dotterblase sehr klein, ihr Stiel — der Dottergang — fadenförmig ausgezogen. Die Bauchwand ist geschlossen, aber an der Nabelinsertion liegen noch Darm-schlingen vor.

Am Kopf sind die Augen als Punkte bemerkbar. Derselbe ist vom Rumpf deutlich abgesetzt, der Mund sehr gross, fast bis zum Gehörgang reichend, Nase und Lippen sind angedeutet, ein äusseres Ohr aber noch nicht zu bemerken. Die Primordialnieren haben den bleibenden Nieren Platz gemacht und haben ihre Umwandlung resp. Benützung im Genitalsystem gefunden.

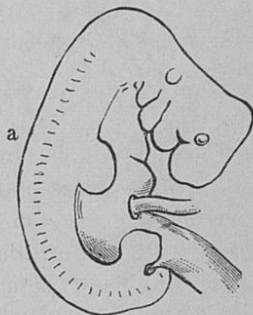
Dritter Monat (bis 12 Wochen). Das Ei ist gegen Ende 95—110 mm lang, über Gänseeigrösse. Das Chorion hat gegen die Decidua reflexa schon sehr viele Zotten verloren, die Placenta ist schon gebildet, aber klein. Der Nabelstrang ist länger gewunden, aber noch tief am hinteren Körperende entspringend, der Nabel ist geschlossen, die Darmschlingen sind zurückgetreten. Der Embryo hat

Fig. 53.



Menschlicher Embryo des 1. Monats, ungefähr drei Wochen alt, Länge vom Kopf bis zum Schwanzende direct gemessen 4 mm. a In fünffacher Vergrößerung zur Erkennung der Leibesform. b In natürlicher Grösse, entnommen aus His, menschliche Embryonen. II. Th. p. 29. Fötus C. II. a. (Coste II. a.)

Fig. 54.



Embryo der vierten Woche von Allen Thomson beschrieben, aus His, p. 24. A. T. 5. a Fünffach vergrössert zur Erkennung der Leibesform. b In natürlicher Grösse vom Kopf bis zum Schwanzende 8 mm. Derselbe Fötus ist genauer mit Dotterblase, Amnion und Allantois dargestellt in Fig. 40.

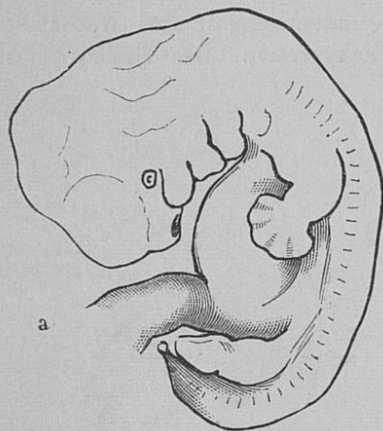
7—9 cm Länge und 30 g Gewicht. Der Grösse nach steht er mit 12 Wochen ungefähr zwischen den Maassen von Fig. 57a und 58a. Die Körperformen sind jedoch vollkommen ausgebildet, die Extremitäten ausgewachsen, Brust und Bauch gesondert.

Die äusseren Geschlechtstheile sind noch schwer und nur mit der Lupe zu unterscheiden, weil Penis und Clitoris zu dieser Zeit ziemlich gleiche Länge haben. Sämmtliche inneren Organe sind gebildet. Schon im dritten Monat lassen sich im Darm die charakteristischen Gallenbestandtheile nachweisen (Zweifel). Das Gehirn ist deutlich geschieden in Gross- und Kleinhirn und verlängertes Mark. Die Herzhöhlen sind zu unterscheiden. Der Humerus misst in der Länge 8 mm, der Radius 5—6, die Ulna 7, das Femur 4,5—7 mm und die Tibia ebensoviel (Casper-Liman).

Im vierten Monat (bis zu 16 Wochen) erreicht der Fötus eine Länge von 10—17 cm und ein Gewicht von durchschnittlich 55 g. Die Gewichtsangaben der einzelnen Autoren schwanken sehr. Die Differenz wird verständlich durch den verschiedenen Conservirungsgrad. Wir folgen den Angaben in Hecker's Geburtskunde. Nach Casper beträgt das Durchschnittsgewicht 5—6 Loth = 80—100 g.

Das Gesicht ist deutlich gebildet, der Mund noch auffallend gross, die Lippen noch nicht umgestülpt. Der Nabel sitzt noch immer der

Fig. 55.



b

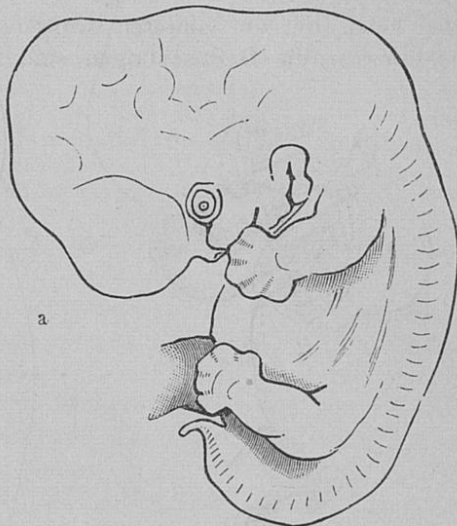


Menschlicher Embryo, 33 Tage, also fast fünf Wochen alt, aus His, p. 48.

Fötus 29.

a Fünffach vergrössert. b Natürliche Grösse 11 mm lang.

Fig. 56.



b



Menschlicher Embryo von sechs Wochen. His, p. 52.

a Fünffach vergrössert. b Natürliche Grösse 13 mm.

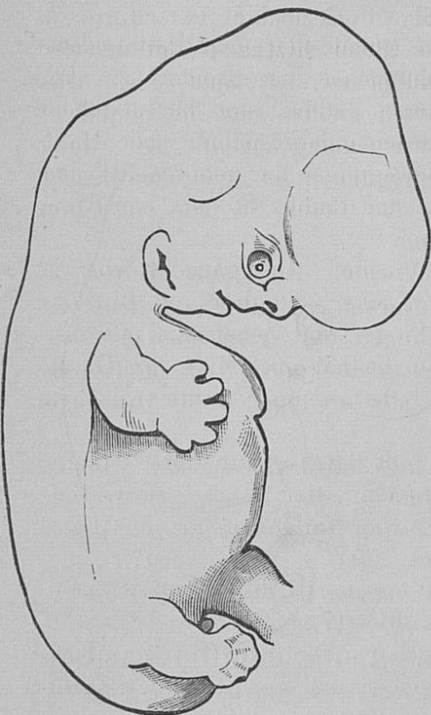
Schamfuge sehr nahe. Das Geschlecht ist mit blossen Auge deutlich zu erkennen, Scrotum und grosse wie kleine Schamlippen sind gebildet. Die Haut ist rosenroth und hat an Consistenz und Fetteinlagerung zugenommen. Die Länge der einzelnen Röhrenknochen ist: Humerus = 18 mm und ebensoviel Radius und Ulna; Femur und Tibia = 9—11 mm.

Fünfter Monat. Die Durchschnittslänge des Fötus beträgt 18—27 cm, das Gewicht 222 g.

Die Haut ist minder durchsichtig und hat mehr Unterhautgewebe, die Nägel sind deutlich vorgebildet, die Kopfhare als leichter Flaum vorhanden.

Der Kopf beträgt noch ca.  $\frac{1}{4}$  der ganzen Länge, die Gehirnwindungen sind noch nicht erkennbar, Leber, Herz und Nieren auffallend gross. Meconium im Darm reichlicher vorhanden.

Fig. 57.



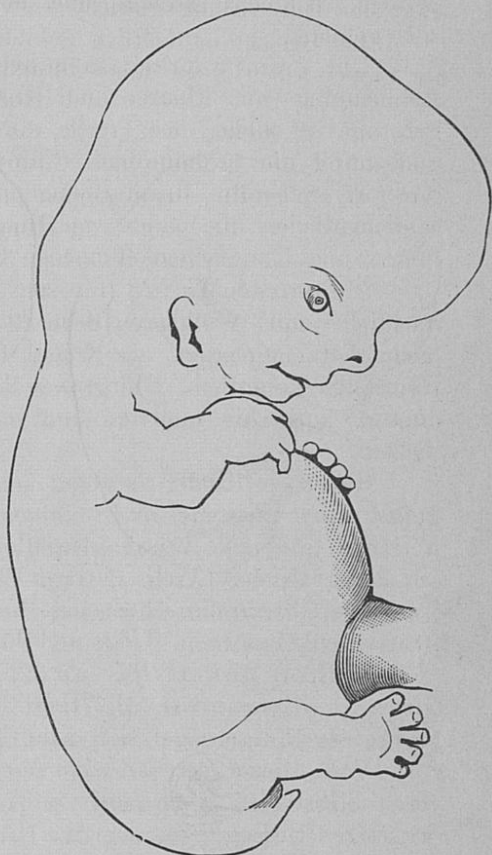
b



Embryo aus His, p. 58, ungefähr sieben Wochen alt.

a Fünffache Vergrößerung 97 mm.  
b In natürlicher Grösse.

Fig. 58.



b



Menschlicher Fötus aus His, p. 60, Fig. 45, ungefähr acht Wochen alt.

a In fünffacher Grösse 113 mm. b In natürlicher Grösse 23 mm.

Kinder, welche zu dieser Zeit geboren werden, machen einzelne Bewegungen, können athmen, aber nur kurze Zeit fortleben.

Der Herzschlag ist deutlich zu sehen, wie er ja auch an der Bauchwand der Schwangeren um diese Zeit hörbar wird. Die Länge

des Oberarms 30—34 mm, des Radius 27, der Ulna 30, des Femur 27 mm und der Tibia und Fibula ebensoviel.

Sechster Monat. Stärkere Fetteinlagerung in die Haut. Die Augenlider sind getrennt, die Pupillarmembran ist noch vorhanden, Wimpern und Brauen zu erkennen. Die Kopfhaare sind länger geworden, Wollhaare (Lanugo) und die Vernix caseosa (Käseschleim) haben sich gebildet.

Die Vernix caseosa besteht aus chemisch reinem Fett und der Beimengung von Haaren und Hornschüppchen der Epidermis. Das Scrotum ist klein, leer, roth; die grossen Labien sind hervorstehend und durch die prominirende Clitoris auseinandergespannt. Die Hautfarbe ist krebsroth. Inspirationen und Bewegungen der geborenen Frucht sind deutlicher, die Länge von Humerus und Radius 36 mm, von Ulna, Femur und Unterschenkelknochen 38 mm.

Siebenter Monat (bis zur 28. Woche). Der ganze Körper ist reichlicher mit Wollhaaren bedeckt, an Nacken, Schulter und Brust ist mehr Fett eingelagert, die Nägel der Finger und Zehen sind als feste Hautfalten kenntlich. Die grosse Fontanelle hat noch 4 cm im Durchmesser, auch die anderen sind mehr oder weniger weite Knochenspalten.

Geborene Kinder schreien schon mit leise wimmernder Stimme, gehen aber meistens nach einigen Stunden oder Tagen zu Grunde. Ahlfeld gibt eine Zusammenstellung solcher frühgeborener, am Leben erhaltener Kinder (Arch. f. Gyn. VIII. S. 594).

Der Oberarmknochen misst 45—49 mm, der Radius 38, die Ulna 40, Oberschenkelknochen, Tibia und Fibula 43—47 mm.

Achter Monat (bis zur 32. Woche). Die Pupillarmembran ist verschwunden, die Haut fettreicher und von mehr weisslicher Farbe, die Fingernägel sind nahe bis zur Spitze vorgewachsen.

Von dieser Zeit an sind die Kinder lebensfähig, bedürfen jedoch selbstverständlich auch da noch ausserordentlicher Sorgfalt und günstiger Bedingungen, um das Leben zu fristen.

Der Humerus ist 52—54 mm, der Radius 40—43, Ulna 49—52, Femur 54, Tibia und Fibula 47—52 mm lang (Casper-Liman).

Neunter Monat. Das Kind hat mehr und mehr das Ansehen eines reifen gewonnen, doch sind auch hier noch die Haut ärmer an Fett, die Kopfknochen biegsamer, die Nägel weicher und kürzer und die Lanugo reichlicher vorhanden als beim reifen.

Das Scrotum bekommt Falten und Runzeln, die Schamspalte beginnt sich zu schliessen.

Im Laufe des zehnten Monats nehmen die Kinder alle Zeichen der Reife an. Die genauen Zusammenstellungen über Grösse und Gewicht entbehren bis jetzt noch der Uebereinstimmung, die Differenzen müssen im Gegentheil als erhebliche bezeichnet werden. Doch sind diese Berechnungen für die gerichtsarztliche Beurtheilung so wichtig, dass wir die bisher bekannten Zusammenstellungen doch anführen.



Es sind frische Früchte

nach Hecker				nach Spiegelberg	
im 4. Monat	10—17 cm lang	u.	41 g schwer		—
" 5. "	18—27 "	" "	222 " "		—
" 6. "	28—34 "	" "	658 " "		—
" 7. "	35—38 "	" "	1343 " "	34,8 cm lang,	1069 g schwer
" 8. "	39—41 "	" "	1609 " "	38,8 " "	1511 " "
" 9. "	42—44 "	" "	1993 " "	45,7 " "	2189 " "
" 10. "	45—47 "	" "	2450 " "		—

Ahlfeld (Arch. f. Gyn. Bd. II) gab die folgenden Durchschnittsmaasse und Gewichte an:

27. Woche	36,3 cm und	1142 g
28. "	40,4 " "	1635 "
29. "	39,6 " "	1576 "
30. "	42 " "	1868 "
31. "	43,7 " "	1972 "
32. "	43,4 " "	2107 "
33. "	43,88 " "	2084 "
34. "	46,07 " "	2424 "
35. "	47,3 " "	2753 "
36. "	48,3 " "	2806 "
37. "	48,3 " "	2878 "
38. "	49,9 " "	3016 "
39. "	50,6 " "	3321 "
40. "	50,5 " "	3168 "

Neuerdings weist Toldt ausser der Berücksichtigung von Gewicht und Länge und der Ausbildung der Haare und Knochenkerne auch noch auf die Entwicklungsstufe gewisser Hirnpartien hin.

Das Gewicht ist wegen verschiedener Einflüsse, z. B. Vertrocknung oder Maceration nicht sehr verwerthbar, mehr hingegen die Länge. Dieselbe beträgt nach Toldt zu Beginn der 5. Woche (der Rückenkrümmung entlang gemessen) 1,5 cm und nimmt während der folgenden Wochen je um 0,5 cm zu, so dass sie am Schluss der 8. Woche 3,5 cm beträgt. Ende des 3. Monats ist die Länge bei gestrecktem Fötus 7 cm, Ende des 4. = 12 cm, des 5. = 20 cm, des 6. = 30 cm, des 7. = 35 cm, des 8. = 40 cm, des 9. = 45 cm, des 10. = 50 cm.

Danach würde die durchschnittliche Zunahme der Länge in den letzten Monaten je 5 cm betragen.

Was die Knochenkerne betrifft, so ist im Fersenbein zu Anfang des 7. Monats ein Knochenkern von 3 mm Durchmesser vorhanden, der bis Ende des 8. Monats auf 4—7 mm, Ende des 9. Monats 6—10 mm, Ende des 10. Monats 9—12 mm auswächst. Der Knochenkern des Sprungbeins hat Ende des 8. Monats eine ellipsoide Form und 2—3 mm Durchmesser, im 9. Monat 5—6, im 10. 7—9 mm. E. Brandt, Das Alter, die Grösse und Gewichtsbestimmungen fötaler Organe, Diss. inaug. München 1886. In der unteren Femurepiphyse tritt der Knochenkern erst Ende des 9. Monats auf.

Falls er die Grösse eines Hanfkornes hat (der Durchmesser ungefähr gleich  $1\frac{1}{3}$  mm), deutet dies auf ein Fruchtalter von 37—38 Wochen. Ein Knochenkern von 7—9 mm Durchmesser spricht für Reife des Kindes. In den meisten anderen Röhrenknochen zeigen sich die Knochenkerne erst gegen Ende des 10. Monats. Ihr Vorhandensein spricht für Reife, ihr Fehlen jedoch nicht für Unreife des Kindes.

Besonders interessant ist es, dass nach Toldt auch die Oberflächenbildung des Gehirns eine Altersbestimmung gestattet. Die Fossa Sylvii ist im 7. Monat noch eine weite dreiseitige Grube, sie verengt und vertieft sich im 8. Monat und wird durch Gegeneinanderwachsen der Stirn- und Schläfenlappen bis Ende des 9. Monats zu einer Furche ausgebildet. Das Gehirn gewinnt überhaupt im Laufe des 10. Monats eine reichere Furchung.

Für die Altersbestimmung im einzelnen Fall sind alle diese Angaben von grossem Werth; weit wichtiger ist jedoch für den Praktiker wie für den Gerichtsarzt die mnemotechnische Uebersicht der Fruchtlänge, welche eine wenigstens annähernde Altersbestimmung gestattet. Es existiren mehrere Vorschläge dieser Art. Wir führen hier einen an, der für die letzten Monate ziemlich gut zutrifft, für die ersten aber etwas zu grosse Maasse gibt<sup>1)</sup>. Danach wäre die Länge

am Ende des 1. Monats	$1 \times 1 = 1$ cm;	Ende des 6. Monats	$6 \times 5 = 30$ cm
" " " 2. "	$2 \times 2 = 4$ "	" " 7. "	$7 \times 5 = 35$ "
" " " 3. "	$3 \times 3 = 9$ "	" " 8. "	$8 \times 5 = 40$ "
" " " 4. "	$4 \times 4 = 16$ "	" " 9. "	$9 \times 5 = 45$ "
" " " 5. "	$5 \times 5 = 25$ "	" " 10. "	$10 \times 5 = 50$ "

### Das reife Kind.

Das reife Kind hat durchschnittlich die Länge von 50,5 cm bis 51 cm und ein Gewicht von 3128 (Spiegelberg) bis 3275 g (Hecker). Der ganze Habitus eines solchen Kindes macht den Eindruck von Abrundung und Körperfülle. Das Gesicht weist nicht mehr die Falten auf, welche dem frühgeborenen Kind ein greisenhaftes Aussehen verleihen.

Die Haut ist rosaroth und nur noch an den Schultern und allenfalls am Rücken mit Wollhaaren versehen. Die Vernix caseosa ist spärlicher und meist nur noch am Rücken in nennenswerther Menge vorhanden.

Die Bewegungen des gesunden Kindes sind kräftige und seine Stimme laut schreiend, nicht heiser, oder wimmernd und pfeifend. Die Kopfhaare sind meist schon vorhanden und oft an 3 cm lang. Die Ohrknorpel geben dem äusseren Ohr eine feste Form und fühlen sich derb an. Brauen und Wimpern sind deutlich entwickelt, nur noch an der Nasenspitze Milien vorhanden, die Fingernägel überragen die Spitze, der Thorax erscheint gewölbt und grösser als das Abdomen. Die Nabelschnur inserirt sich ziemlich genau in der Mitte der Körperlänge. Die Geschlechtstheile zeigen beim Knaben die Hoden im Scrotum, beim Mädchen die Schamspalte durch Aneinanderliegen der Labia majora geschlossen, weder Clitoris noch Nymphen sichtbar.

Es hängt dies mit der Fetteinlagerung der Haut im allgemeinen und im speciellen der grossen Schamlippen zusammen, so dass bei magern und frühgeborenen Kindern der Abschluss kein vollkommener ist. Am Fuss erreichen die Nägel die Spitze der Zehe nicht.

Häufig entleeren die Kinder gleich nach der Geburt etwas Urin und Meconium. Das letztere verdient mit vollstem Recht den Namen Kindspech, denn es ist schwarz und zäh. Seine Bestandtheile sind Gallenfarbstoffe, Gallensäuren, Cholesterin, Schleim, Hornschüppchen, Wollhaare der Oberhaut. Bezeichnend ist der absolute Mangel an Eiweiss und an Verdauungsfermenten, die Gallenfarbstoffe sind die der normalen menschlichen Galle, die Gallensäuren, Glycocholsäure und Tau-

<sup>1)</sup> Haase, Charitéannalen 1877. Bd. II. 686. Anm.

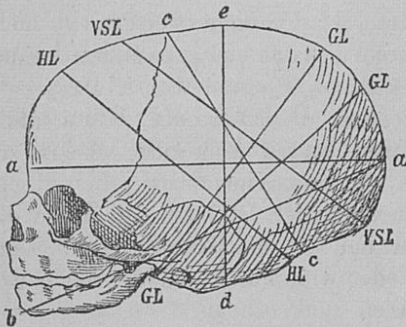
rocholsäure. Unter den anorganischen Salzen überwiegen Alkalisulfate und Chloralkalien (Zweifel).

Es beweisen diese Thatsachen mit Sicherheit, dass der Fötus regelmässig Fruchtwasser schluckt und dass er den geringen Bestandtheil desselben an Eiweiss verdaut. Derselbe ist aber, wie oben gesagt, zu gering, um als Nahrungsquelle von Bedeutung zu sein.

Bei Sectionen kommt noch der Knochenkern in der untern Femurepiphyse in Betracht; derselbe misst gewöhnlich  $\frac{1}{2}$  cm im Durchmesser.

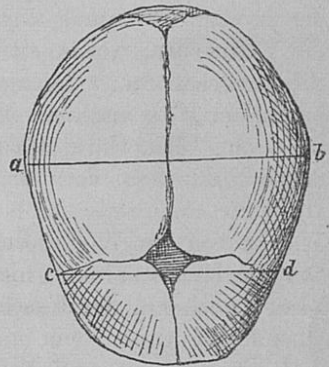
Der Kopf verdient besondere Berücksichtigung. Sein Umfang ist grösser als der des Rumpfes an irgend einer Stelle. Die einzelnen Schädelknochen sind noch selbständig und unter einander durch Bandstreifen verbunden. Die aneinanderstossenden Knochenränder — Nähte, *Suturae*, genannt — müssen beim reifen Kind einander berühren. Wo

Fig. 59.



aa Grosser gerader Durchmesser (Diameter fronto-occipitalis, im Französischen D. sous-occipito-frontal). ab Grosser schräger Durchmesser (Diameter mento-occipitalis). c Höhe des Kopfes. HL Grösster Durchmesser beim Durchschneiden in Hinterhauptslage. VSL Durchmesser im Durchschneiden bei Vorderscheitel-lage. GL Derselbe bei Gesichtslage.

Fig. 60.



ab Grosser querer Durchmesser (Diameter biparietalis). cd Kleiner querer Durchmesser (Diameter bitemporalis).

drei oder vier solcher Nähte zusammenlaufen, bilden sie eine Fontanelle (Fonticulus). In der Längsrichtung des Schädels läuft von der Nasenwurzel bis zum Hinterhaupt eine lange Naht, die von der Nasenwurzel bis zum Ende der beiden Stirnbeine Stirnnaht (*Sutura frontalis*) und in der Fortsetzung zwischen den beiden Scheitelbeinen Pfeilnaht (*S. sagittalis*) heisst. Die Berührungslinien zwischen den beiden Stirn- und Scheitelbeinen bilden eine quer über den Schädel laufende Naht, Kranz- oder Kronennaht (*S. coronalis*).

Die Kreuzungsstelle der beiden Nahtlinien, in welcher also vier Nähte aufeinanderstossen, heisst die grosse Fontanelle. Die Pfeilnaht theilt sich an der Schuppe des Hinterhauptes in zwei seitlich verlaufende Schenkel — die Lambdanähte; diese Knochenlücke heisst die kleine oder Hinterhauptsfontanelle.

Wo die unteren Ecken der Scheitelbeine vorn und hinter der Schläfenbeinschuppe mit der *Sutura squamosa* (Schuppennaht) zu-

sammenlaufen, sind die Seitenfontanellen — Fonticuli Gasseri — und zwar je eine vordere und eine hintere, welche leicht zu Verwechslungen mit der Hinterhauptsfontanelle führen können. (Vergl. die Untersuchungslehre.)

Für die Bestimmungen der Reife verdienen noch gewisse Durchmesser und Umfänge an Kopf und Körper des Kindes nähere Beachtung.

1) Der Durchmesser von der Glabella bis zur Protuberantia occipitalis externa (gerader oder Frontooccipitaldurchmesser) misst  $11\frac{3}{4}$  cm. Das um diesen Durchmesser gelegte Messband gibt einen Umfang von 33—34 cm.

2) Der grosse diagonale oder mento-occipitale Durchmesser (von der Kinnschuppe bis zur Prot. oc. ext.) misst  $13\frac{1}{2}$  cm, der entsprechende Umfang 36.

3) Der kleine diagonale — suboccipito-parietale — Durchmesser von der Basis des Hinterhauptes — Linea nuchae — bis zum hinteren Rand der grossen Fontanelle beträgt  $9\frac{1}{2}$  cm, der Umfang 28—29.

Querdurchmesser gibt es zwei, der grosse zwischen beiden Scheitelbeinhöckern, Diameter biparietalis =  $9\frac{1}{4}$  und der kleine oder bitemporalis (zwischen den entferntesten Punkten der Kranznähte) = 8 cm. Die Höhe des Schädels misst hinten vom Scheitel bis zur Schädelbasis  $9\frac{1}{2}$ , vorn von der Stirn bis zum Kinn 8 cm.

Die Schulterbreite beträgt durchschnittlich 12,2 cm, die Tiefe des Thorax von der Wirbelsäule zum Sternum 9,4, die Hüftenbreite 9,8 cm. Der Durchmesser der grossen Fontanelle, d. i. die Abstände der parallelen Knochenränder beträgt je 2 cm.

#### Inhaltsübersicht.

1) *Mit Ablauf des 3. Monats hat der Embryo in jeder Beziehung menschliche Körperformen gewonnen. Die Aehnlichkeit mit Thierembryonen ist abgeschlossen — er wird von jetzt an Fötus genannt.*

2) *Die Zunahme an Länge und an Gewicht ist im Anfang stark progressiv, in den letzten 5 Monaten ungefähr proportional und zwar pro Monat 5 cm an Länge und 1 Pfund an Gewicht.*

3) *Die wichtigsten Zeichen der Reife eines Kindes sind Körperlänge und Gewicht. Nächstdem kommen die Kopfmaasse, dann die äusseren Merkmale und bei einer Leiche die Grösse der Knochenkerne.*

### Die Erscheinungen der Schwangerschaft in den mütterlichen Generationsorganen.

#### Literatur.

Ueber die Lagen der Tuben u. runden Mutterbänder am schwangeren Uterus. Vgl. Roederer: *Icones uteri humani observationibus illustratae.* Göttingen 1759. Tab. I u. Tab. IV. — v. Hunter: *Anatom. ut. human. gravid.* Birmingham 1774. — Farre: *Uterus and its Appendages in Todd's Cyclop. of Anat. and Physiol.* p. 645.

— Hélie: Recherch. sur la disposit. des Fibres muscul. de l'Utérus. Paris 1864.  
 — Braune: „Ueber die Lage des Uterus am Ende der Gravidität.“ Progr. Leipzig 1872. — Schiff, E.: „Das Ligam. uteri rotundum.“ Stricker's med. Jahrb. 1872. p. 247. — Sinéty: „De l'ovaire pendant la grossesse.“ Arch. tocolog. Sept. 1877. — Schultze: „Ueber die narbenförmigen Streifen in der Haut des Oberschenkels.“ Jena'sche Zeitschr. f. Med. Bd. IV. 1868. p. 377. — Dubois et Pajot: „Traité complet des Accouch. 2. livrais. Paris 1860. — Spiegelberg u. Gscheidlen: „Unters. über d. Blutmenge trächtiger Hunde.“ Arch. f. Gyn. Bd. IV. 1872. p. 112. — Durosier: De l'augmentation du volume du cœur pendant l'état puerpéral. Gaz. d. Hôp. 1868. Nr. 104. — Fritsch: Zur Physiologie u. Pathologie d. Herzens bei Schwangeren etc. Schmidt's Jahrb. 1877. Bd. 173. p. 193. — Ueber denselben Gegenstand orientirend s. Macdonald Obst. J. of Gr. Brit. May 1877 u. folg. — Cohnstein: Virchow's Arch. 1879. Bd. 77. p. 146. — Tait, L.: Enlargement of the fem. body in Pregn. Obst. Journ. of Gr. Brit. 1875. p. 203. — Moreau, A.: Osteophytes craniens. In Recherch. s. la fièvre puerp. Thèse de Paris 1844. — Dohrn: Die Form der Thoraxbasis bei Schwangeren u. Wöchnerinnen. M. f. G. Bd. XXIV. 1864. p. 414. Zur Kenntniss d. Einflusses v. Schwangerschaft u. Wochenbett auf d. vitale Capacität d. Lungen. Ibid. Bd. XXVIII. 1866. p. 457. — Reinhardt: Ueber d. Einfluss d. Puerperiums auf Thoraxform und Lungencapacität. Diss. Marburg 1865. — Winckel: Studien über d. Stoffwechsel b. d. Geburt etc. Rostock 1865. p. 27—38. — Ruge: Ueber Contract. des Uterus in anatom. u. klin. Beziehung. Z. f. G. u. G. Bd. V. p. 149. — Cohnstein, J.: Blutveränderung während der Schwangerschaft. Pflüger's Arch. Bd. 34. 1884. — Cohnstein, J. u. Zuntz, N.: ebend. Bd. 34. 1884. — C. Hennig: Ueber Gebärmuttermuskulatur, Sitzungsberichte der naturforsch. Ges. Leipzig 1884. XI. Jahrg. Bayer, H.: Morphologie der Gebärmutter. Gynäkol. Klinik v. W. A. Freund. Strassburg 1885. p. 369.

Soweit die Schwangerschaft Veränderungen in der Schleimhaut der Gebärmutter (Bildung der Membrana decidua) setzt, sind dieselben bei der Eientwicklung schon berücksichtigt worden.

Ebenso ist der Bildung der gelben Körper im Eierstock (Corpora lutea, vera s. spuria) und deren verschiedenes Verhalten, je nachdem das Ei zur Entwicklung gekommen oder unbefruchtet untergegangen ist, schon oben gedacht worden (vergl. S. F).

Die Eierstöcke nehmen während der Schwangerschaft an Volumen zu und ändern ihre Lage. Vom Douglas'schen Raum, wo sie normaler Weise liegen, müssen sie mit dem anwachsenden Uterus höher steigen, denn die Ansätze des Ligamentum ovarii und der Tube kommen mit jedem weiteren Monat der Schwangerschaft höher zu stehen. Gegen Ende liegen die sämtlichen Bänder mehr oder weniger gespannt der Seitenkante des Uterus an. Die Ovarien befinden sich dann mit ihrer Längsaxe ziemlich vertical, und zwar der leicht spindelförmige, sich verjüngende Uebergang ins Ligamentum ovarii seitlich über dem Beckeneingang, wo er ziemlich regelmässig durch die Palpation von aussen erreicht werden kann.

Die Ovulation scheint vollständig zu ruhen und die Menstruation hört für die Dauer der Schwangerschaft auf. Gerade das Ausbleiben der Regel ist für die Laien das wichtigste Zeichen einer Schwangerschaft.

Sicherheit gibt zwar die Cessatio mensium nicht für die Diagnose; aber immerhin macht dieses Symptom bei einem Weibe, welches im zeugungsfähigen Zweifel, Geburtshülfe. 2. Aufl.

Alter steht und die Menstruation bis dahin regelmässig hatte, eine Gravidität höchst wahrscheinlich. Ausnahmsweise können auch während der Schwangerschaft noch ein- oder mehrmals periodische, vierwöchentliche Blutabgänge eintreten. Gegen die Angabe, dass die Periode durch eine ganze Schwangerschaftszeit fortgedauert habe, muss man sehr sceptisch sein, da von Frauen Blutabgänge aller Art als „Regel“ bezeichnet werden.

Die Lage der Tuben am Ende der Gravidität ist durch die Spannung der Bänder und das Ansteigen der Tubeninsertion gegen sonst sehr verändert. Sie laufen fast senkrecht längs den Seitenkanten des Uterus nach abwärts.

Die Ligamenta lata, rotunda und das Beckenzellgewebe wird succulenter, blutreicher. Ihr Ansatz steigt zwar nicht bis zur Höhe der Gebärmutter, bis zum sogenannten Fundus uteri, sondern nur ein wenig über den Nabel empor, und gerade die Kuppel der Gebärmutter über den Tubenmündungen wird Fundus uteri genannt und entwickelt sich während der Schwangerschaft in ganz ungewöhnlichem Grade. Auch die Tuben werden blutreicher, ihre Schleimhaut verdickt und die Höhlung erweitert.

Die runden Mutterbänder schwellen zu dicken Strängen an (3 mm im Durchmesser), die von ihrer Insertion am Uterushorn, besonders während einer Zusammenziehung der Gebärmutter, durch ihre straffe Spannung auffallen und bis gegen die Mitte des Ligamentum Poupartii durch die Palpation verfolgt werden können.

Die Blut- und Lymphgefässe nehmen an Länge und Durchmesser zu: die Arterien werden durch das starke Wachsthum in die Länge korkzieherartig aufgewunden; vielfach gehen dieselben direct in Venen über. Diese letzteren werden zu ungewöhnlich weiten Blutkanälen, die auf dem Durchschnitt der Gebärmutterwand das Bild von flachliegenden Spalten resp. anastomosirenden Lacunen geben (Uterinsinus). Am reichsten findet sich diese Anordnung in der Placentarstelle, wo die einzelnen Gefässe unter spitzem Winkel zusammenstossen und dadurch auf Durchschnitten viele in das Lumen vorspringende Falten zu sehen sind.

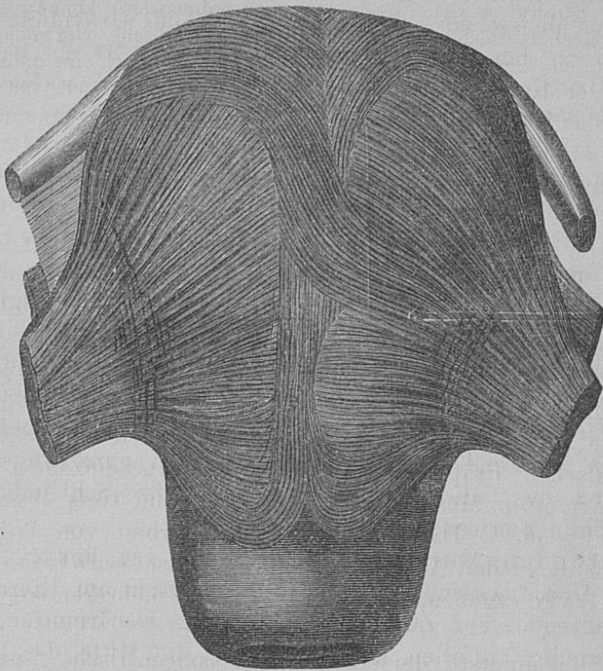
Auch die Lymphgefässe verstärken ihr Kaliber, bilden auf der Serosa reich anastomosirende Netze, welche stellenweise Erweiterungen zeigen (Lymphlacunen), und ziehen sich durch die Uteruswand bis in die Schleimhautschichte vor.

Die Nerven verdicken ihr Neurilemm, schwellen an, sind deswegen leichter zu erkennen und zu verfolgen. Das Ganglion cervicale vergrössert sich nach Frankenhäuser's Untersuchungen auf das Vierfache, von  $\frac{3}{4}$ ''' Länge und  $\frac{1}{2}$ ''' Breite auf 2''' Länge und  $1\frac{1}{2}$ ''' Breite.

Die meiste Bedeutung hat die Veränderung der Muskulatur. Das ganze Organ geht eine ausserordentliche Vergrösserung in der Höhle wie in der Gesamtmasse des Gewebes ein. Zwar nimmt die Wandstärke des Uterus nur im Umfang der Schwangerschaft zu, später wird sie durch das rascher wachsende Ei eher etwas dünner.

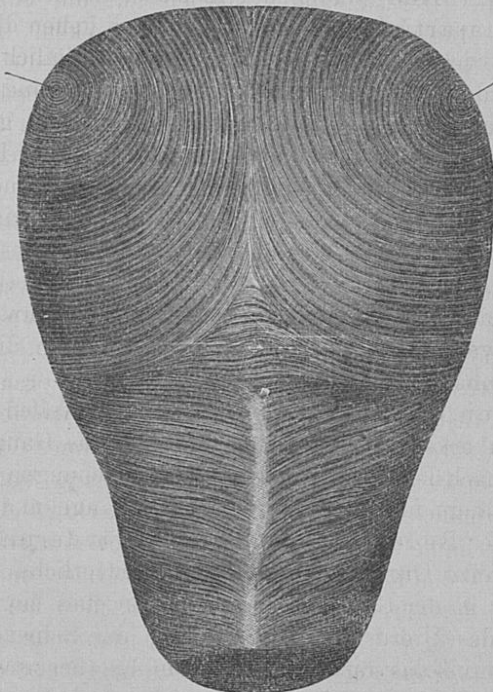
Nichts kann die Vergrösserung deutlicher zeigen, als die Raum-

Fig. 61.



Uterusmuskulatur, oberflächliche Lagen (Deville). (Aus dem Atlas von Lenoir, Sée u. Tarnier.)

Fig. 62.



Uterusmuskulatur, tiefe Lagen. Ringmuskulatur um die Tubenecken (wie oben).

verhältnisse zwischen einer schwangeren und virginalen Gebärmutter. Das jungfräuliche Organ misst 6,5 cm in der Länge und wächst in solchem Maasse aus, dass es am Ende der Gravidität durchschnittlich 35—37 cm lang, 24—26 cm breit und 23—24 cm tief ist.

Der Rauminhalt der Höhle ist das 519fache (Krause), das Gewicht das 21—24fache (Meckel) gegenüber dem jungfräulichen Uterus, nämlich von 42 (Nullipara) oder 55 g (Multipara) bis zu 900—1200 g. Moreau beobachtete eine schwangere Gebärmutter im Gewicht von 1700 g.

Die Gewichtszunahme ist hauptsächlich bedingt durch die grossartige Entwicklung der Muskulatur. An dieser Entwicklung nehmen alle Fasern und alle einzelnen Faserzellen Theil.

Die Faserrichtung der Muskellagen des menschlichen Uterus hat schon viel Kopfzerbrechens gemacht. Wenn sich auch dieselbe am graviden Uterus am ehesten studiren lässt, so ist man doch bis in die jüngste Zeit im Verständniss nicht wesentlich vorgerückt. Das lag an der falschen Präparation. Man wollte die einzelnen Bündel wie bei quergestreiften Muskeln aufsuchen und fand stets etwas, aber nie etwas Befriedigendes. Die berühmte grosse Arbeit von William Hunter machte darin den Anfang. Die Präparation Hunter's am schwangeren Organ hatte ergeben, dass der Uterus aus mehreren trennbaren Schichten besteht.

Die innerste derselben bildet concentrische Ringe um die drei Oeffnungen des Uterus, nämlich den Muttermund und die beiden Tubenöffnungen. Die äusserste Schicht zeichnet sich dadurch aus, dass die Fasern in die Uterusanhänge, speciell auf die Tuben und die runden und breiten Mutterbänder Ausläufer ausschicken. Bemerkenswerth ist weiter, dass, während bei der innersten Schicht die beiden Hörner, aus denen der menschliche Uterus durch Zusammenwachsen entsteht, vollständig getrennt bleiben, in der oberflächlichsten Schicht eine innige Durchkreuzung dieser beiden Uterushörner entsteht.

Die mittlere und dickste Schicht repräsentirt ein complicirtes Flechtwerk von Muskelzügen, die zwischen sich zahlreiche Blutgefässe, mit deren Wand sie verwachsen sind, durchtreten lassen.

Die Erforschung der Uterusmuskulatur hat zahlreiche Bearbeiter gefunden. Luschka, Kreutzer bestätigen im Wesentlichen die obigen älteren Angaben.

Eine wesentlich bedeutsame Aufklärung brachte Keuler's unter C. Ruge's Leitung angestellte Arbeit. Es wurden von ihm Streifen der Uteruswand in ganzer Dicke mit Doppelmessern herausgeschnitten, dann ausgebreitet und deren Faseranordnung studirt. Diese Untersuchungsmethode ergab eine dachziegelartige Anordnung der einzelnen Muskellamellen für den unteren Gebärmutterabschnitt. Den Ausgang nehmen die Fasern am Peritonealüberzug und laufen unter sich parallel schräg durch die Uteruswand nach innen und unten. Unter sich sind alle diese Faserzüge durch querlaufende Seitenstränge durchkreuzt. In den oberen Partien des Uterus ist die dachziegelartige An-



ordnung engmaschiger und darum nicht erkennbar, gegen den Muttermund hin werden die Zwischenräume weiter.

Durch den Nachweis dieser Faserrichtungen ist die grosse Excursionsfähigkeit und die Gesamtwirkung des Organs auf den Muttermund und die Austreibung der Frucht besser erklärt als bisher.

Die neueste Arbeit über die Muskulatur des Uterus von H. Bayer erweitert in mancher Beziehung das bisher Bekannte. Die Zusammenfassung des Resultates seiner Arbeit lautet: Es strahlen in die Uterushörner Faserrichtungen aus der Muskulatur der Tube und der Gebärmutter- resp. Ovarienbänder aus, und zwar ist die Hauptmasse der hinteren Corpuswand auf die *Ligg. ovarii*, die äussere Lage der vordern Wand am Corpus und am unteren Teil der Cervix auf das *Lig. teres resp. rotundum uteri* zurückzuführen.

Die Tube hat 3 Muskelsysteme, eine innere Längslage, die den grössten Theil der submucösen Muskellage des Uterus abgibt, eine äussere Längslage, welche einem Theil der äusseren Faserung zu Grunde liegt, und zwischen beiden die Ringfaserschicht, welche in die Constitution des mittleren Flechtwerkes eingeht.

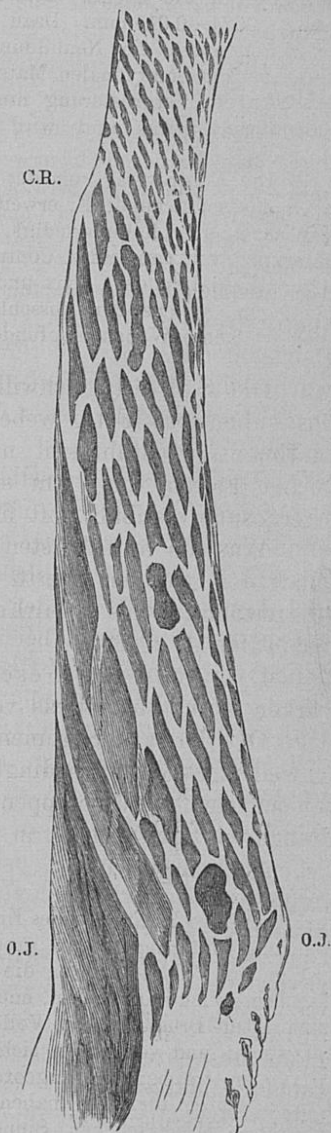
Am deutlichsten sind diese Schichten zu erkennen am Fundus uteri. Die oberflächliche longitudinale Ausstrahlung der Tube bildet zusammen mit den Fasern des *Lig. teres* eine haubenförmige Bedeckung. Diese Faserung stellt sich seitlich um die Tubeninsertion herum in Wirbeln dar, und zwar winden sich die Fasern links im Sinne der Uhrzeiger, rechts umgekehrt herum.

Die innerste Schicht kommt von der Längsfaserung der Tube und ist ähnlich angeordnet. Die mittlere hat, wie schon gesagt, ihre Einstrahlungen von der Ringmuskulatur der Tube und vom *Lig. rotund. uteri* und dem *Lig. ovarii*. Die sich kreuzenden und treffenden Faserzüge umschlingen die Uteruswinkel in Spiralen und schräg gestellten Kreisen.

Die hintere Wand des Corpus uteri wird von den äussersten und innersten longitudinalen Fasern des Oviducts, welche sich in der Medianlinie zu einem dreieckigen Muskel sammeln, dann aus der Ringfaserung der Tube, aus den schräg von oben her sich hereinsenkenden Muskelblättern des *Lig. ovarii* und endlich aus den alle Schichten durchwachsenden excentrischen Ringen der Retractorenfaserung gebildet.

Der mittlere Theil der vorderen Corpuswand hat eine äussere longitudinale Faserung, vom *Lig. teres* und den Ausläufern der tubaren Längsfaserung entstammend, eine mittlere, aus der Ringfaserung der Eileiter und der verschmolzenen vorderen Retractorenringsegmente, und

Fig. 63.



Längsschnitt durch das untere Uterinsegment. Nach einer von C. Ruge gezeichneten Figur aus Schröder entnommen. O.J. Orificium internum.

C.R. Contractionsring.

drittens eine innere longitudinale Schicht, aus der inneren Längsfaserung des Eileiters stammend.

Am untern Theil des Corpus nehmen die Muskelblätter des Lig. teres einen immer grösseren Theil der Wanddicke ein.

Die sämmtlichen Muskellagen dehnen und erweitern sich, aber auch die einzelnen Elemente der Muskulatur, die einzelnen Faserzellen vermehren und vergrössern sich. Sie wachsen auf das 7—11fache in die Länge und 2—5fache in die Breite. Die ursprüngliche Länge ist 0,045—0,09 mm und die Breite 0,0074—0,015 mm. Dazu kommt noch an der Innenseite, besonders in den ersten 5 Monaten, eine Neubildung contractiler Faserzellen, wahrscheinlich aus auf gespeichertem embryonalen Material.

An der Vergrößerung nimmt die Cervix nur geringen Antheil. Sie verlängert sich etwas und wird voluminöser. Deren Muskulatur vermehrt sich gar nicht.

Die Controverse, ob der Cervicalkanal gegen Ende der Schwangerschaft durch das vorrückende Ei erweitert werde und also zum Theil in der Uterushöhle aufgehe, ist jetzt dahin erledigt, dass dies nur ausnahmsweise und wohl nur durch die immer vorkommenden Contractionen veranlasst werde. (Vergl. den Abschnitt Geburt, Verhalten der Cervix und des Muttermundes.) Bei den anatomischen Untersuchungen, welche den Ausschlag gaben, sind Contractionen nie auszuschliessen. Auch wo keine Wehen empfunden wurden, waren sie vorhanden.

Die Scheide schwillt an, wird äusserst saft- und blutreich. Das submucöse Fettgewebe schwindet. Dadurch gewinnt die Vagina an Erweiterungsfähigkeit und drängt sich deren Schleimhaut in zahlreichen Falten vor. Am stärksten ragt der Harnröhrenwulst (Corpus cavernosum vestibuli), oft fingerdick, in den Vorhof hinein.

Was am auffälligsten ist und für die Diagnostik der Schwangerschaft den grössten Werth hat, ist die dunkelbläuliche Färbung, die gewöhnlich als weinhefenartig bezeichnet wird. (Farbendruckbild Tafel II, p. 88.)

Die äusseren Geschlechtstheile werden bei vielen Frauen stärker pigmentirt, etwas voluminöser und reicher secernirend.

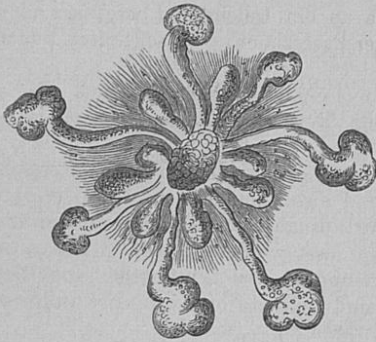
Die Brüste beginnen schon im Anfang der Schwangerschaft zu schwellen, wesentlich bedingt durch stärkere Anhäufung von Fett zwischen den einzelnen Drüsenlappen. Nicht selten erleiden auch ganz gesunde Frauen einzelne Stiche in den Brüsten und hie und da zur Achsel ziehende Schmerzen.

Aus der Brustdrüse des Embryo, die mit ihren einzelnen Läppchen und langen, dünnen Ausführungsgängen grosse Aehnlichkeit mit den Hautdrüsen hat, entsteht erst in den Pubertätsjahren die weibliche Brust, indem sich die einzelnen Drüsenläppchen reich verzweigen und vergrössern. Aber erst in der Schwangerschaft gewinnt die Brustdrüse die Vollendung ihres Baues. Die einzelnen Drüsenläppchen verzweigen und vermehren sich noch mehr. Die Endbläschen werden schliesslich zu runden, traubenartig angeordneten Acini. Die Ausführungsgänge der einzelnen Drüsen laufen für sich, haben vor ihrem Eintritt in den Brustwarzenhof eine Ectasie — Milchsäckchen, Sinus lactiferus — und münden als feine Kanäle, ohne unter einander Verbindungen einzugehen, in der Brustwarze.

Die ganze Brustdrüse ist von einem derben Bindegewebe umgeben, das die jungfräuliche Brust gleichmässig umschliesst. In der Schwangerschaft, wenn die reiche Ausbildung und die Secretion begonnen hat, heben sich die Drüsenläppchen deutlich vom Bindegewebe ab und sind aus demselben wie aus bienenwabenähnlichen Höhlungen herauszulösen.

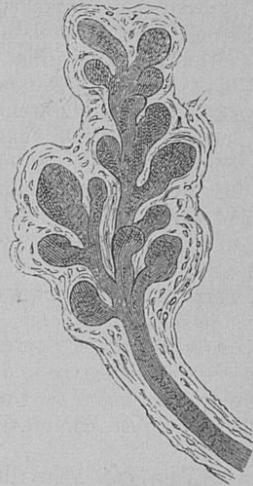
Während die Epithelzellen der Bläschen stets fettfrei sind, liegen im Innern der einzelnen Zellen gegen das Lumen der Bläschen hin vacuolenähnliche Räume

Fig. 64.



Brustdrüse eines weiblichen, 18 cm langen Embryo. Vergrößerung 70. (Nach Langer.)

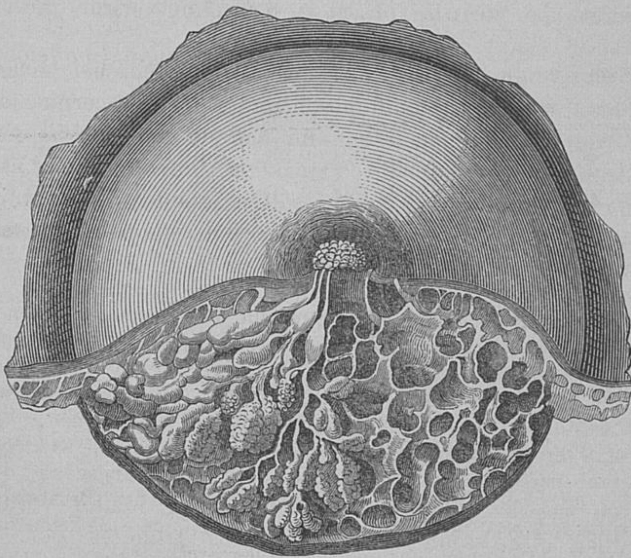
Fig. 65.



Drüsenläppchen aus der Brust eines 16jährigen Mädchens. Vergrößerung 70. (Nach Langer.)

und in deren Innerem Fetttropfchen und den Lymphkörperchen ähnliche Körper, wahrscheinlich verfettete weisse Blutkörperchen (Spiegelberg).

Fig. 66.



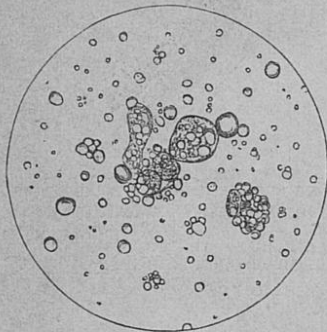
Milchdrüse eines Weibes während der Lactation; etwa  $\frac{1}{3}$  natürlicher Grösse. (Nach Luschka.)

Die Haut der Brust lässt noch mehr als ausser der Schwangerschaft die Venen als bläuliche Streifen durchscheinen, die Warze wird

länger, ihr Hof prominent und mit einer grösseren Zahl feiner Knötchen besetzt (Glandulae lactiferae aberrantes [Henle]; Montgomerysche Drüsen). Die Haut des Warzenhofes ist reizbarer, bei Berührung erigirt sich dieselbe in concentrisch um die Brustwarze geordnete Ringe, weil die sämtlichen Ausführungsgänge von concentrisch um dieselben liegenden Muskelfasern umzogen sind. Diese Hautstelle ist pigmentirt und steht der Pigmentreichthum im Verhältniss zur Haarfarbe und der Farbe des Teints, so dass Blondinen einen rosagefärbten Hof, Brünetten eine dunkle bis schwarzbraune Haut haben (siehe Farbendrucktafel).

Schon in der Schwangerschaft beginnen die Brustdrüsen zu secretiren. Das Secret ist durch einen concentrisch auf die ganze Brust ausgeübten mässigen Druck und ein schonendes Ausstreifen der Ausführungsgänge zu gewinnen. Dasselbe wird Colostrum genannt.

Fig. 67.



Colostrum.

Morphologisch und chemisch sind im Colostrum andere Bestandtheile vorhanden als in der Milch. Charakteristisch sind die Colostrumkörperchen, Zellen, welche von einem hyalinen, durch Essigsäure und Alkalien quellenden Bindemittel zusammengehalten werden, bei entsprechender Behandlung amöboide Bewegungen zeigen und im Innern kleinere und grössere Fetttropfchen enthalten. Chemisch ist Colostrum von der Milch verschieden durch den Albumingehalt, welcher der ersten Milch eine für das Neugeborene leicht purgirende Wirkung verleiht.

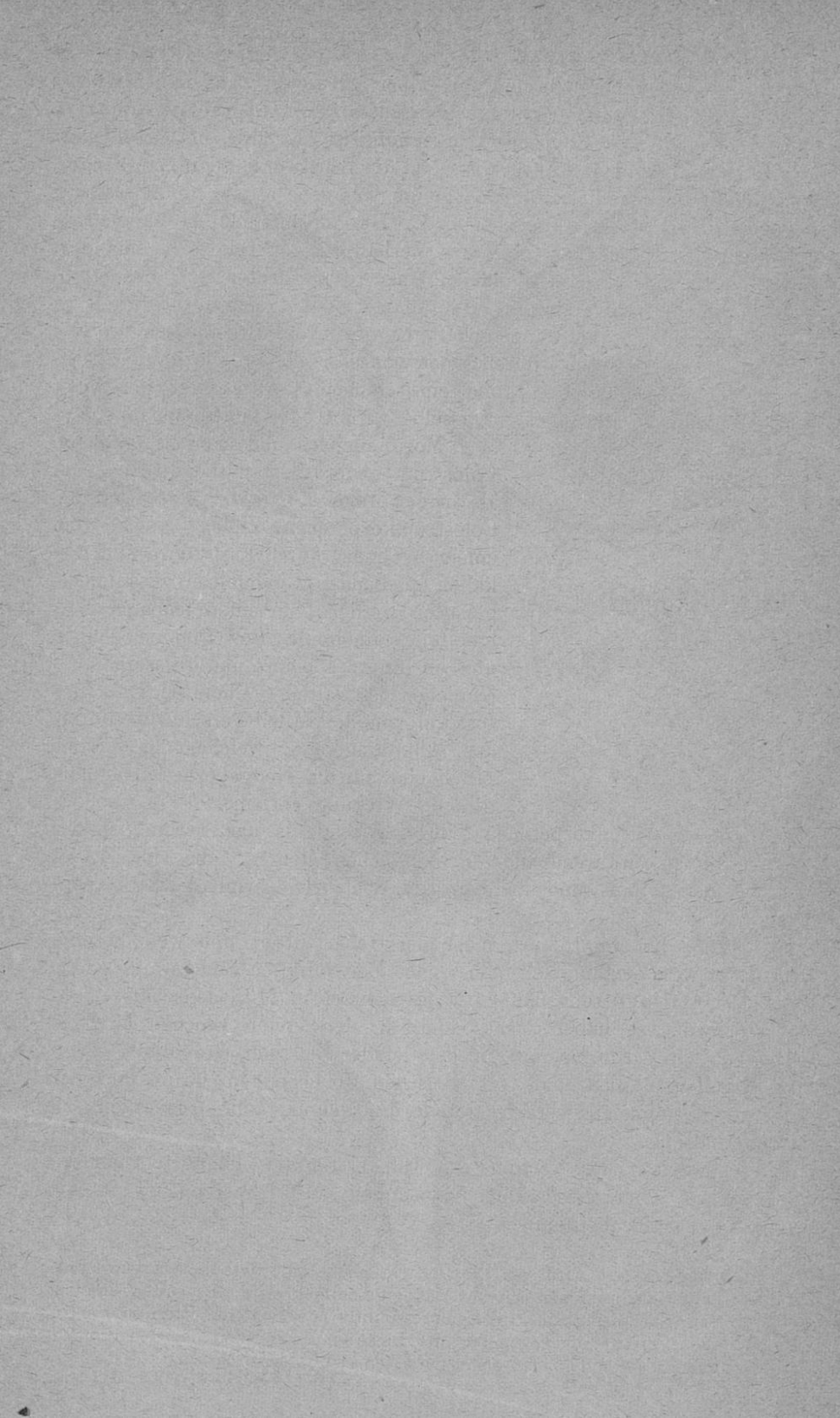
Die Colostrumkörperchen sind schwerer als das Serum, sinken also zu Boden, während die Milchkügelchen steigen. Sie sind Zellen des Alveolarepithels und nehmen aus dem Alveolarinhalt Fettkörperchen auf.

Durch die unmittelbare Nähe der Gebärmutter, und weil dieselbe im schwangern Zustand sich immer nach der vorderen Bauchwand senkt, kommt die Blase sehr häufig, ja fast immer in Mitleidenschaft.

Schwangere haben insbesondere in den ersten Wochen häufiges Drängen zum Uriniren und in der letzten Zeit der Gravidität, wenn Harnröhre und Blasenhalss oft zwischen vorliegendem Kopf und der Schamfuge eingeengt werden, gerade die Neigung zum Gegentheil, zu Harnverhaltung.

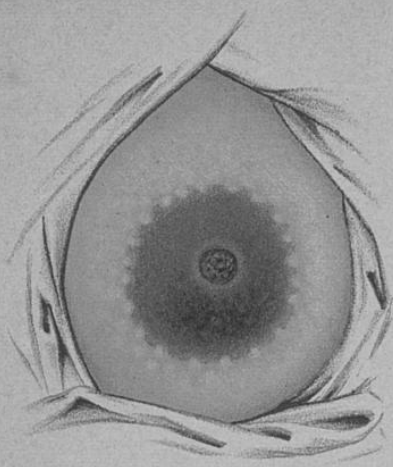
Von Seiten des Rectum ist Stuhlverstopfung häufig vorhanden; meistens ist aber diese üble Gewohnheit aus früherer Zeit in die Schwangerschaft übernommen.

In jüngster Zeit wird von Hegar ein neues objectives Schwangerschaftssymptom angegeben, das als sehr zuverlässig geschildert wird. Es besteht in einer sehr grossen Nachgiebigkeit und Compressibilität des unteren Uterinsegmentes, Eigenschaften, die gerade gegenüber der Dicke und Festigkeit des Gebärmutterhalses auffallen. Es soll in den ersten Monaten charakteristisch sein.

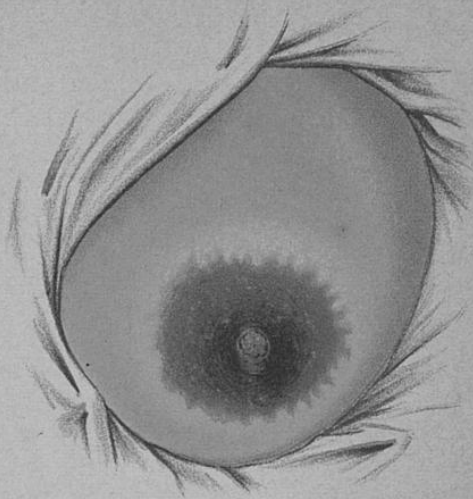




Färbung der Brüste in der Schwangerschaft.



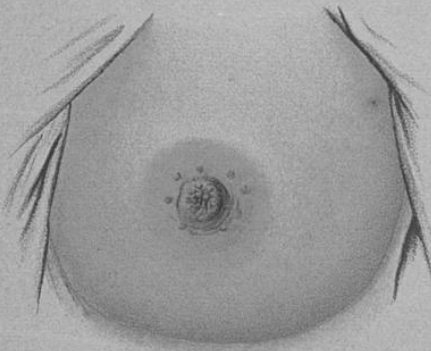
19 jährige Brünette I. Grav.



18 Jahr. Dunkelbrünette I. Grav.



25jähr. Dunkelblonde I. Grav.



Junge Blondine II. Grav.



Junge Blondine II. Grav.



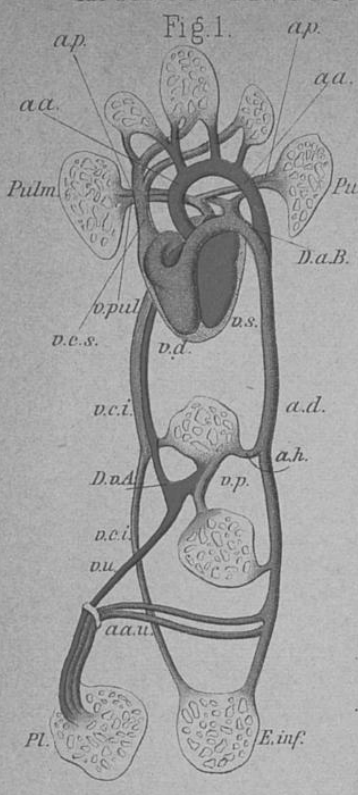






Kreislauf des Foetus.

Kreislauf des Neugeborenen.



Bezeichnungen gleich.

- a.a. Arcus Aortae
- a.d. Aorta descendens.
- a.h. Art. hepatica.
- a.u. Arteria umbilicalis.
- a.p. Arteria pulmonalis.
- D.a.B. Ductus arteriosus Botalli.
- D.v.A. Ductus venosus Arantii
- E.inf. untere Extremitäten.
- Pl. Placenta.
- Pulm. Pulmones.
- V.d. Ventriculus dexter.
- V.s. Ventriculus sinister.
- v.c.i. Vena cava inferior.
- v.c.s. Vena cava superior.
- v.p. Vena portae.
- v.pul. Vena pulmonalis.
- v.u. Vena umbilicalis.

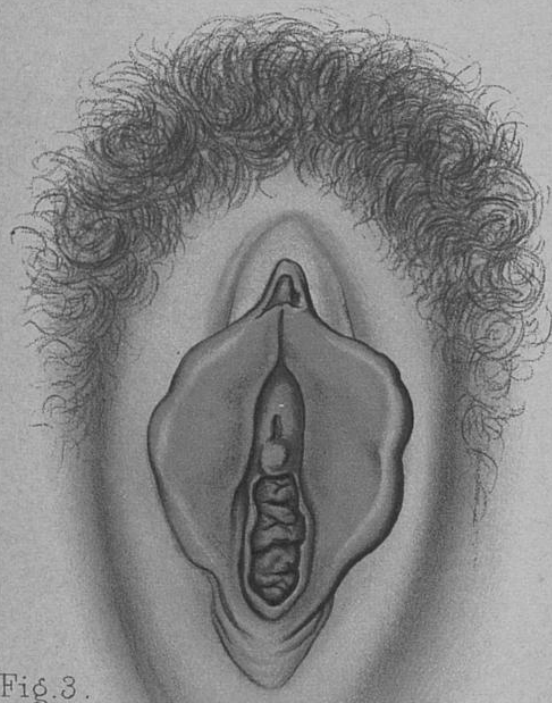
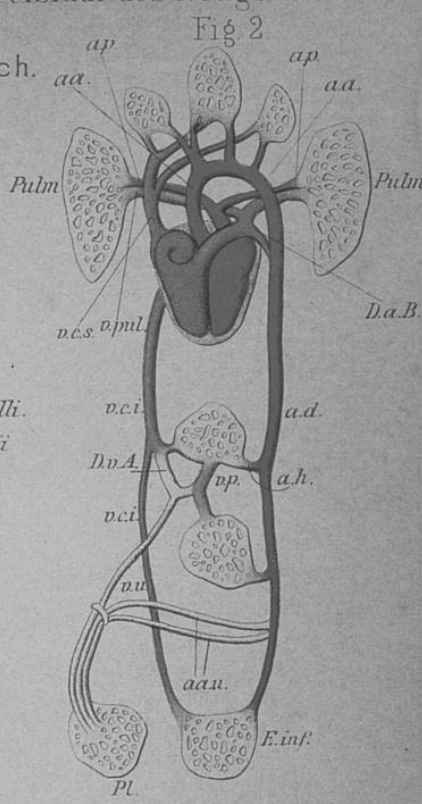


Fig. 3.

Fig. 4.

Scheideneingang.  
Im Anfang der I. Gravidität.

Scheideneingang.  
Im Anfang einer wiederholten Gravidität.



Zur Constatirung des Symptoms geht man mit dem Zeigefinger in das Rectum ein und drängt den Daumen per vaginam an die Portio vaginalis. Zum Abtasten des unteren Uterinsegmentes drückt die andere Hand über der Symphyse her die Bauchdecken ein. Es wird nun die Compressibilität des unteren Uterinsegmentes im Vergleich zu den Seiten und dem Corpus uteri geprüft.

Vergl. Reinl, Prager medicin. Wochenschr. 1884. Nr. 26 und Compes, Berliner klin. Wochenschr. 1885. Nr. 38.

### Inhaltsübersicht.

1) *Das wesentliche bei der Veränderung der inneren Genitalien besteht in einer Schwellung, Auflockerung und grösseren Blut- und Saftfülle der einzelnen Organe. Von besonderem Interesse ist die Entfaltung der Faserzüge der Gebärmuttermuskulatur.*

2) *Ovulation und Menstruation hören auf.*

3) *Die Scheide nimmt eine weinhefenähnliche, bläulich-livide Färbung an.*

4) *Die Brüste beginnen zu secerniren. Es lässt sich schon von den ersten Monaten an etwas Flüssigkeit ausdrücken (Colostrum), es bräunt sich der Warzenhof und treten die Glandulae lactiferae aberrantes hervor.*

### Veränderungen des mütterlichen Gesamtorganismus.

An den Bauchdecken entstehen in Folge der starken Dehnung Streifen, die man als subcutane Continuitätstrennungen auffasst. Sicher ist, dass die sog. Striae gravidarum ganz das Aussehen von Narben darbieten und im Verlauf auch ihr Aussehen ähnlich ändern. Im frischen Zustande, wo diese Dehnungen erst wenige Wochen alt sind, haben sie eine rosarothte Farbe wie Narben gleichen Alters<sup>1)</sup>.

Und wenn ein Jahr oder mehrere darüber vergingen, nehmen die Streifen eine weisse Farbe (Sehnenglanz) und eine feine Querfältelung an. Bei vielen Frauen treten keine Streifen auf, wahrscheinlich wegen grösserer Dehnungsfähigkeit (elastische Faser) der Haut oder geringerer Ausdehnung derselben. Sie fehlen nach Credé in 10%, nach Hecker in 6% aller Schwangeren.

Die Streifen sind eine Folge rascher Dehnung und für die Gravidität ein nebensächliches Symptom. In gerichtsarztlichen Fällen kann aus dem Fehlen nicht der Schluss gezogen werden, dass eine Schwangerschaft nicht stattgefunden habe, noch ist es möglich, damit sicher zu beweisen, dass die Betreffende schon einmal schwanger gewesen sein müsse. Es können die Streifen auch durch Ovarialkystome entstehen. Für Schwangerschaft sprechen sie nur, wenn solche Veranlassungen anderer Art auszuschliessen sind. Solche Streifen kommen auch an den Oberschenkeln von Nulliparen in 36%, bei Männern in 6% vor. Schultze erklärt dies durch die bedeutendere Zunahme und relative Raschheit der Fetteinlagerung zur Zeit der Pubertät.

Vom Nabel zur Schamfuge und aufwärts zum Schwertfortsatz wird die Mittellinie pigmentirt, die Linea alba eine Linea nigra. Es

<sup>1)</sup> Vergl. Marie Schlee, Z. f. G. u. G. XIII. H. 1 u. C. f. G. 1887. p. 305.

hängt auch hier die Pigmentablagerung mit dem allgemeinen Pigmentgehalt zusammen. Als Schwangerschaftszeichen kann man aber die Verfärbung nur vom Nabel aufwärts bis zum Schwertfortsatz gelten lassen. Es gibt eine grosse Zahl brünetter *Virgines intactae*, welche eine ausgesprochene Pigmentation vom Nabel zur Schamfuge besitzen. Noch eine Körperstelle erleidet während der Gravidität Pigmenteinlagerung, nämlich das Gesicht und darin vorzugsweise die Stirne, *Chloasma uterinum*. Auch hier gilt die Regel, dass bei dunklem Teint die Färbung um so stärker ist.

An den Bauchdecken und um die Beckengegend setzt sich während der Gravidität sehr viel Fett an. Dies veranlasst gerade bei Schwangeren die Empfindung, als ob die Taille zu eng würde und bedingt in den späteren Monaten die auffallende Verbreiterung der Glutaealgegend.

Mit der Ausdehnung des Leibes hängt auch die veränderte Körperhaltung und Gangart zusammen. Der Schwerpunkt wird bei Hochschwangeren mehr nach vorn gelegt, und um dem Vornüberfallen zu begegnen, muss die Schwangere Brust und Kopf nach rückwärts legen. Im Gesamtorganismus sind die wichtigsten Veränderungen die Hydrämie und die Vermehrung des Blutes, die Störungen im Digestionsapparat und das puerperale Osteophyt (Rokitansky). Vieles spricht dafür, dass in der Schwangerschaft eine vermehrte Blutbildung existire. An der allgemeinen Körperzunahme, die Gassner für die drei letzten Monate der Schwangerschaft nachgewiesen hat und die mehr beträgt als die Zunahme des Eies und der Gebärmutter, muss selbstverständlich das Blut auch participiren. In der That haben auch Spiegelberg und Gscheidlen eine Vermehrung des Blutes in der zweiten Hälfte durch Experimente an Hunden nachgewiesen.

Die Zunahme des Körpergewichtes wurde von Gassner im 8. Monat auf 2,4 kg, im 9. auf 1,69 und im 10. auf 1,54 kg berechnet. Bei geringerer Zunahme oder gar Abnahme des Gewichtes handelte es sich um „gestörte Nutrition“. Höchst bemerkenswerth ist Gassner's Angabe, dass beim Verweilen der faulodten Früchte in utero in 8—14 Tagen 3mal nennenswerthe Gewichtsabnahmen (2—3 kg) beobachtet wurden. M. f. G. Bd. 19.

Spiegelberg und Gscheidlen's Bestimmungen wurden nach der modificirten Welker'schen Methode (Kohlenoxyd-Hämoglobin) an Hündinnen gemacht.

Neben Symptomen vermehrten Blutgehaltes tragen Schwangere auch Zeichen der Blutverdünnung. Französische Autoren, Andral, Gavarret, Delafond, Becquerel, Rodier und Reignauld, wie auch in neuester Zeit Nasse haben eine Verarmung des Blutes an Hämoglobin<sup>1)</sup> und Eiweiss und dagegen eine Zunahme von weissen Zellen, Fibrin und Wasser constatirt. Wenn Ingerslew bei der Zählung der rothen Blutkörperchen keine Ab-

<sup>1)</sup> Vergl. die Arbeiten von Fehling, A. f. G. Bd. 28. p. 453 und Paul J. Meyer, A. f. G. Bd. 31. p. 151 u. ff., die einander widersprechende Ergebnisse hatten.

nahme constatiren konnte, so ist es fraglich, ob sich die Abnahme nicht überhaupt innerhalb der Fehlergrenze der Zählungsmethode befindet. Die Blutveränderungen bestehen also in stärkerer Füllung des ganzen Gefässsystems und gleichzeitiger Verdünnung des Blutes („Seröse Plethora“, Kiwisch).

Solche Veränderungen des Blutes erklären auch manches Symptom, vor allem die bisweilen auftretenden „fliegenden Schwellungen“ am Gesicht u. s. w., auch da, wo keine Nierenerkrankung besteht.

Schon durch die früheren Untersuchungen französischer Autoren waren die Blutveränderungen höchst wahrscheinlich gemacht, insbesondere durch die Arbeiten von Andral, Gavarret und Delafond, *Annales de chimie et de physique*. Juillet 1842. Durch die mit bewundernswerther Ausdauer und Sorgfalt durchgeführten Forschungen Nasse's ist diese Frage bestätigend entschieden und selbst das einzig übrig gebliebene Bedenken gehoben, dass nicht Reihen von Blutuntersuchungen am gleichen Individuum vor und während der Gravidität gemacht worden seien.

Während der Wassergehalt bei Frauen nach Becquerel und Rodier<sup>1)</sup> 791,10 betrag, gibt Nasse bei Schwangeren als Durchschnitt 802,40 % an. Noch deutlicher und regelmässiger trat die Verdünnung im Blut der Hündinnen ein. Die Details vergl. *Arch. f. Gyn.* Bd. X. p. 338 u. ff.

Das Herz bekommt durch die Erhöhung des intraabdominalen Druckes eine Arbeitsvermehrung. Die Folge ist eine leichte excentrische Hypertrophie des linken Ventrikels, und diese Druckerhöhung erklärt vollauf manche Circulationsstörung im späteren Verlauf der Gravidität (Herzklopfen, Schwindelaffectionen und Congestionen nach dem Kopf).

Die Schilddrüse wird grösser, doch selten und nur aus besonderer Disposition daraus ein Kropf.

Die Lungen behalten ganz dieselbe vitale Capacität; es wird also der Brustraum nicht verengt, obwohl das Zwerchfell höher steigt. Die Thoraxbasis wird verbreitert, nimmt hingegen nicht im entsprechenden Maasse von vorn nach hinten zu.

So oft auch das Erbrechen Schwangere quält, so ist doch nicht zu sagen, dass Gravidität eine wesentliche Veränderung des Verdauungsapparates bedingt. Was zum Magen gelangt, wird verdaut wie immer. Mit einem Druck auf den Magen seitens des Uterus hängt das Erbrechen nicht zusammen. Das häufig vorkommende, fast physiologisch zu nennende Erbrechen besteht nur in den ersten 3 bis 4 Monaten, während eine mechanische Compression des Magens nur in der letzten Zeit denkbar ist. Aus den Blutveränderungen lässt sich diese Störung auch nicht erklären, weil diese Aenderungen erst eintreten, wenn das Erbrechen aufzuhören pflegt. Becquerel und Rodier fanden in der ersten Zeit der Schwangerschaft das Blut nicht weiter verändert. (Vergl. unstillbares Erbrechen.)

Uebrigens stört das Erbrechen die meisten Frauen nicht stark, weil es sich gewöhnlich nur Morgens im nüchternen Zustande, bei

<sup>1)</sup> Recherches sur la composition du sang. *Gaz. méd. de Paris* 1844. p. 757.

raschen Bewegungen u. dergl. einstellt. Es ist schon pathologisch und ernst aufzufassen, wenn eine Frau nach jeder Mahlzeit erbricht, weil dann eine Schwächung nicht lange auf sich warten lässt.

Der Harn enthält nicht selten Eiweiss, besonders in der letzten Zeit. Dies ist stets als pathologisch zu betrachten, wenn es auch oft nur von einem ungefährlichen Katarrh der unteren Harnwege stammt. Wo sich Zucker vorfindet, ist dieser aus der Brustdrüse resorbirt, folglich Milchzucker. Selbstverständlich kann auch ein richtiger Diabetes mellitus bei Schwangerschaft bestehen. An der Schädelinnenfläche, wo man gewiss am wenigsten Veränderungen in Folge von Gravidität erwarten musste, fand Rokitansky eine Knochenauflagerung (das puerperale Osteophyt). Es sind flache Knochenlamellen, 2—4 mm dick, welche längs der Arteria meningea media und des Sulcus falci-formis sich anlegen und dem Knochen fester adhären als der Hirnhaut. Es kommt das Osteophyt fast bei der Hälfte aller Schwängern, doch nur in der zweiten Hälfte und vorzugsweise bei jugendlichen Individuen vor. Störungen verursacht es nicht und scheint später wieder zu verschwinden. Sicher ist es dafür beweisend, dass während der Schwangerschaft viel gelöste Kalksalze im Blut kreisen.

Von den subjectiven Erscheinungen, also den Schwangerschaftsbeschwerden, liesse sich nun ein ganzes Buch schreiben. Namentlich bei den besser situirten Frauen zieht oft ein ganzes Heer davon auf. In der ersten Zeit sind es Harndrängen und Erbrechen, später quälende Kreuzschmerzen, welche namentlich beim Gehen lästig werden. Von den Zahnschmerzen, perversen Gelüsten etc. macht man heut zu Tage wenig Aufhebens, weil man sich überzeugt hat, dass solche Beschwerden bei sonst gesunden Zähnen und bei gesunder Psyche zu selten vorkommen, um dieses in das Bereich des Physiologischen einzubeziehen. Wir meinen hiermit allerdings nicht die Gelüste in Beziehung auf das Essen, die thatsächlich vorkommen, sondern die Kleptomanie etc. etc.

#### Inhaltsübersicht.

*Die Veränderungen im mütterlichen Gesamtorganismus bestehen in Bildung der Schwangerschaftsnarben, Pigmentationen der Linea alba, des Brustwarzenhofes, seltener in solchen der äusseren Genitalien und im Gesicht; in der Vermehrung und Verwässerung des Blutes; in der Fettzunahme; in der Herzhypertrophie, dem morgendlichen Erbrechen und dem puerperalen Osteophyt.*

### Die Dauer und Berechnung der Schwangerschaft.

#### Literatur.

Veit, G.: Verh. d. Ges. f. Geburtsh. in Berlin. 1853. Heft 7. p. 102. — Ahlfeld: M. f. G. Bd. 34. p. 180 u. 266. — Loewenhardt: A. f. G. Bd. III. p. 456. — Hasler: Ueber d. Dauer d. Schw. Diss. Zürich 1876. — Müller, A.: De la grossesse utér. Paris 1878. — Schlichting: A. f. G. Bd. XVI. p. 210. — Holst:



Conceptionstermin etc. Dorpat 1881. — Veit, J.: Z. f. G. u. G. Bd. VIII. p. 234. — Hensen: Physiologie der Zeugung. Hermann's Handb. p. 73. — His: Anatomie menschl. Embryonen. Bd. II. p. 74. 1882.

Frägt man einen Laien nach der Dauer der Schwangerschaft, so erhält man, falls er überhaupt etwas davon weiss, die Antwort 9 Monate, und zwar Kalendermonate. Die tägliche Erfahrung, dass junge Ehepaare gerade 9 Monate nach der Hochzeit mit Nachkommenschaft gesegnet zu werden pflegen, spricht klar genug für die Laienmeinung.

Neun nacheinanderfolgende Kalendermonate ergeben zwischen 273 und 276 Tagen, und die Dauer der Schwangerschaft vom befruchtenden Beischlaf an gerechnet, schwankt nach den verschiedenen Autoren von 270—276 Tagen. Es ist also gar nicht unrichtig, 9 Kalendermonate zu rechnen, wo man den befruchtenden resp. den ersten Beischlaf als Ausgangspunkt der Berechnung nehmen kann.

Man hat früher geglaubt, durch eine recht grosse Zusammenstellung solcher Fälle mit genau bekanntem fruchtbaren Coitus eine bessere Kenntniss von der Dauer der Schwangerschaft gewinnen zu können — man hat sich aber getäuscht. Die Mittelzahlen liegen einander wohl ganz nahe; aber die Minima und Maxima zeigen unerklärlich grosse Unterschiede.

Schlichting fand vom fruchtbaren Coitus an eine Dauer im Mittel von 270 Tagen; Hecker 272,69; Ahlfeld in der Poliklinik 272,82; in der Klinik 268,68; Gustav Veit 276,42 Tage. Aber die Dauer schwankte z. B. bei Schlichting zwischen 236 und 334 Tagen.

Nun ist aber bei den meisten Frauen eine Berechnung nach dem fruchtbaren Beischlaf nicht möglich und muss bei ihnen nach dem Ausbleiben der Menstruation gerechnet werden.

Gewöhnlich beträgt die Dauer vom 1. Tag der zuletzt eingetretenen Periode bis zur Geburt 280 Tage.

Merkwürdig genug ist es, dass mit ganz geringen Abweichungen dieselbe Durchschnittszahl (40 Wochen) von allen Autoren ausgerechnet wurde, selbst wenn die Schwankungen für einzelne Fälle ganz bedeutend waren. Und mit um so mehr Sicherheit kam die angegebene Schwangerschaftsdauer heraus, je grössere Zahlenreihen der Berechnung zu Grunde gelegt wurden.

Die älteste solcher Berechnungen stammt von Fortunato Fidele in Palermo aus dem Jahr 1630. Bis dahin (Hippokrates, Aristoteles, Celsus u. s. w.) nahm man die Dauer der Schwangerschaft als individuell schwankend an.

Die Constanz der Dauer von ungefähr 280 Tagen, die man aus Zweckmässigkeitsgründen in 10 Schwangerschaftsmonate von je 4 Wochen eintheilt, ist sicherlich höchst bemerkenswerth und wenn die einzelnen Schwankungen gelegentlich an der Gesetzmässigkeit stutzig machen, so vergesse man nicht, dass die Ausnahmen nur beweisen, dass es mehr Fehlerquellen gibt, als wir genau kennen, dieselben aber bei recht grossen Zahlen sich gegenseitig compensiren. Aus der Differenz zwischen Schwangerschaftsdauer und Kalenderjahr ergibt sich höchst einfach und erklärlich die gewöhnliche bequeme Berechnung. Nehmen wir den 1. Januar als Anfangstag der letzten Menstruation an, so muss die Geburt, falls sie genau auf den 280. Tag eintrifft, 85 Tage vor dem 1. Januar des folgenden Jahres stattfinden ( $365 - 280 = 85$ ). Bloss zur Vereinfachung der Rechnung zählt man statt einzelne Tage 3 Monate zurück. Dies sind für die Monate December, November, October 92 Tage. Da also 7 Tage damit zu viel zurückgezählt werden, ergibt sich die nothwendige Correctur, 7 wieder zu addiren. Damit ist die gewöhnliche Berech-

nung erklärt, dass man vom 1. Tag der letzten Regel 3 Monate zurückzählt und 7 Tage addirt, um den Tag der Geburt auszurechnen. Eigentlich müsste man demnach auf die einzelnen Monate, speciell den Februar Rücksicht nehmen, und dies geschieht auch in der That in den Schwangerschaftskalendern.

Wir erklären also die gewöhnliche Schwangerschaftsberechnung nur als Consequenz zwischen mittlerer Schwangerschaftsdauer und Kalenderjahr und verwerfen die oft gebrauchte Erklärung, dass 7 Tage addirt werden, weil am 7. Tage gewöhnlich die Conception erfolge.

Es heisst dies mit einem unbekanntem Factor rechnen; denn den Moment der Conception können wir beim Menschen gar nicht erforschen.

Die Fehlerquellen, welche oben angeführt wurden, sind, dass sich die Periode während der Gravidität gelegentlich noch 1—2 Mal einstellt. Die betreffenden Personen machen dann von selbst die Angabe, dass die Blutung schwächer und von kürzerer Dauer war. Die 2. Fehlerquelle kommt dadurch zu Stande, dass die Befruchtung im Moment des Platzens eines Graafschen Follikels stattfinden und deswegen die Menstruation gleich ausbleiben kann. Von einzelnen Autoren ist dieser Moment der Conception als der häufigst eintretende bezeichnet worden und die Zusammenstellung von His über die menschlichen Embryonen spricht für deren häufiges Vorkommen. Die Frau wäre danach schwanger, wenn die Periode zum ersten Mal ausgeblieben ist. Thatsächlich ist die allgemeine Auffassung so: die Frauen richten sich ganz nach der Periode. Bleibt diese aus, so halten sie sich für schwanger. Solche Frauen rechnen aber von der letzt dagewesenen Blutung und erwarten das Kind 4 Wochen früher. Für die Schwangerschaftsberechnung gibt das die unverhältnissmässig lange Dauer, die sog. Spätgeburten. Daneben kommen aber noch genug Abweichungen von der Regel vor, die sich durch die zwei erwähnten Fehlerquellen nicht erklären lassen und deren Ursachen noch als unbekannt bezeichnet werden müssen. Sicher ist auch eine individuelle Verschiedenheit vorhanden, was bei Thieren ebenfalls vorkommt, wo die Geschlechtsthätigkeit doch einen streng gesetzlichen Charakter hat. Es haben alle biologischen Gesetze relativ weite Grenzen, deswegen können auch die grossen Schwankungen der Schwangerschaftsdauer keineswegs überraschen.

Die Kenntniss der Schwangerschaftsdauer ist für den Arzt so wichtig, dass wir es für unbedingt nothwendig erachten, nach Möglichkeit die feststehenden Regeln anzugeben. Wenn wir auch vollauf anerkennen, dass darin mancherlei schwankt, halten wir es für den Praktiker dennoch als unentbehrlich, an der allgemeinen Regel festzuhalten, so lange ihre Unrichtigkeit nicht strict bewiesen ist. Das ist aber nicht der Fall; auch die neuesten Berechnungen ergeben eine Durchschnittsdauer von annähernd 280 Tagen, von der letzten Menstruation weg gerechnet.

Die Schwangerschaftsdauer hängt zusammen mit der Lehre der Ovylation und Conception, in welchem Abschnitt das erforderliche bereits gesagt ist. Wesentlich veranlasst und gestützt durch die Befunde der Uterusschleimhaut zur Zeit der Menstruation, wie sie kurz voran von Kundrat und Engelman aufgestellt

wurden, nahm Loewenhardt an, dass meistens das Ovulum der zuerst ausbleibenden Periode befruchtet werde. Jene Befunde sind aber widerlegt. Die Schleimhaut kann recht gut gleich nach der Blutung ein befruchtetes Ei aufnehmen. Wenn danach die Gravidität sicher gleich nach dem Ausbleiben der Katamenien beginnen kann, so beweisen andererseits unten zu erwähnende Thatsachen, dass der Beginn auch recht oft mit der erst ausbleibenden Periode zusammenfällt. Ich möchte nochmals darauf hinweisen, dass in der Berechnung meines Assistenten sich neben der grössten Durchschnittsziffer in der 40. Woche noch zwei relative Maxima in der 36. und 44. Woche fanden (siehe Seite 28).

Es ergibt dies eine Bestätigung der oben erwähnten Fehlerquellen.

Dass aber auch die Gravidität häufig ihren Anfang erst mit dem Ausbleiben der Blutung nimmt, zeigen die Altersbestimmungen junger menschlicher Embryonen, die His (p. 74, Heft 2) gegeneinandergestellt hat.

Dabei liess sich unter 16 Fällen 12mal constatiren, dass die Embryonen einer Entwicklung von der erst ausgebliebenen Menstruation entsprachen und nur 4mal von der letzt stattgehabten Periode. Man muss also die Thatsache acceptiren, dass zwei Möglichkeiten bestehen, nämlich eine Befruchtung des Eies während oder unmittelbar nach einer Menstruation oder kurz vor der wiedereintretenden.

Wir müssen uns den Angaben von His vollständig anschliessen:

Entweder ist die Lebensdauer der menschlichen Spermatozoen noch viel grösser, als man sie bis dahin geschätzt hat. — Man kennt bis jetzt eine Dauer von 7 Tagen. —

Oder das menschliche Ei bewahrt seine Befruchtungsfähigkeit selbst im Uterus. Oder endlich unsere Vorstellungen von der Ovulation bedürfen einer eingreifenden Verbesserung.

Letzteres nimmt namentlich Leopold an. Vergl. übrigens das Kapitel Menstruation, Ovulation, Conception.

Auch bei den Thieren ist die Tragzeit ganz bedeutenden Schwankungen unterworfen.

Die Tragzeit der Thiere ist nach ihrer Grösse abgestuft. So trägt der Elefant 625, die Giraffe 444, das Pferd 340, die Kuh 285, das Schaf 154, das Schwein 120, der Hund 60, aber verschieden, je nach der Race, die Katze 56, das Kaninchen 31 Tage.

Bei Pferden bewegen sich die Schwankungen der Tragzeit zwischen 287 und 417, bei der Kuh 240—321, beim Schaf 146—158, beim Schwein 109—133, beim Kaninchen zwischen 27—35 Tagen.

Da die ersten Kindsbewegungen zwischen der 18.—20. Woche gefühlt werden, hat man auch dies als Ausgangspunkt der Berechnung verworther. Es wären dann 20—22 Wochen zuzuzählen, um den Zeitpunkt der Geburt bestimmen zu können. Auf Genauigkeit kann diese Berechnung keinen Anspruch machen.

Die Gesetzbücher müssen für Fälle von streitiger Schwangerschaft Bestimmungen über die Dauer haben. Selbstverständlich und in vollkommener Uebereinstimmung mit den statistischen Ergebnissen müssen weite Grenzen zwischen Minimum und Maximum gezogen werden. Aber nicht genug damit — es werden sogar zur möglichsten Vermeidung von Ungerechtigkeit die Grenzen nicht für alle Fälle gleich gesetzt. So wird z. B. vom Preuss. Allgem. Landrecht für posthume Kinder ihre eheliche Abstammung angenommen, wenn sie bis zum 302. Tage nach dem Tode des Ehemanns geboren werden. Dagegen ist im gleichen Gesetz, falls Entschädigungsansprüche wegen Schändung erhoben werden, der Geschwächten nur dann ein Recht eingeräumt, wenn die Geburt innerhalb des 210. bis 285. Tages nach dem Beischlaf erfolgt ist. Die Intentionen des Gesetzgebers sind dabei ganz klar und richtig (vergl. Casper-Liman, Streitige Schwangerschaft).

### Inhaltsübersicht.

*Die Geburt erfolgt nach dem Durchschnitt grosser Berechnungen um den 280. Tag vom ersten Tag der zuletzt dagewesenen Periode an gerechnet. Die Rechnung wird so vorgenommen, dass man vom Tag der letzten Menstruation 3 Monate subtrahirt und 7 Tage addirt, um den Beginn der Geburt zu bestimmen. Von dem Tag, an dem die ersten Kindesbewegungen wahrgenommen werden, dauert es durchschnittlich 20 Wochen bis zur Geburt.*

### Die geburtshülfliche Untersuchung.

Aus Zweckmässigkeitsgründen soll an dieser Stelle die gesammte geburtshülfliche Untersuchung berücksichtigt werden. Die Methode der Untersuchung wird gewöhnlich an Schwangeren eingeübt. Wir ziehen aber auch die Untersuchung während der Geburt heran, um spätere Wiederholungen zu vermeiden.

Die Anamnese hat sich hauptsächlich auf die Rhachitis zu beziehen, da diese Krankheit wegen der Beckenveränderungen von grosser Bedeutung für die geburtshülfliche Praxis ist. Mit ziemlicher Sicherheit kann man auf Rhachitis schliessen, wenn die Kinder spät gehen gelernt haben, oder sogar mit einem Jahr gingen und es später wieder verlernten. Auffallenderweise wissen solche Individuen regelmässig darüber Aufschluss zu geben, weil diese ungewöhnliche Thatsache denselben von Eltern oder Pflegern wiederholt erzählt wurde. Wo die Betreffende nicht weiss, wann sie das Gehen gelernt hat, kann man mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass sie zur gewöhnlichen Zeit laufen konnte.

Es ist ferner nothwendig, nach der Menstruation zu fragen, und zwar nicht bloss, wann sie zum letzten Male dagewesen sei, sondern ganz allgemein über Dauer und Intensität derselben. Selbstredend muss sich die Anamnese auch über andere Krankheiten erstrecken.

Die geburtshülfliche Untersuchung — Exploratio s. attactus obstetricius — le toucher — the exploration — hat den Zweck, objectiv festzustellen:

- 1) In welchem Zeitpunkt der Schwangerschaft sich die betreffende Frau befinde;
- 2) ob sie Erst- oder Mehrgeschwängerte sei;
- 3) welche Lage das Kind einnehme, und
- 4) ob dasselbe lebe;
- 5) die Beckenmessung;
- 6) die Grössenbestimmung des Kindes.

Die Untersuchung selbst zerfällt in die äussere — externa — und die innere — per vaginam, resp. innere combinirte. Dieser letztere Terminus technicus bedeutet immer ein Gegendrücken von aussen, eine Mithilfe zwischen innen und aussen liegender Hand zum genaueren Befühlen der zwischenliegenden Theile.

Stets muss die äussere Untersuchung der inneren vorangehen. Sie muss, weil die innere stets eine viel grössere Gefahr, auch weit grössere Unannehmlichkeit für die Frau in sich birgt und dem Arzt eine weit grössere Verantwortlichkeit überträgt, aufs genaueste geübt und auf sie eine besondere Schulung verwendet werden.

#### a) Die äussere Untersuchung

besteht in der Inspection, Palpation und Auscultation des Abdomens und Untersuchung der Brüste. Am bequemsten kann man sie ausführen bei einer horizontal liegenden Frau. Theilweise ist zwar die Untersuchung auch bei der stehenden möglich, aber nur unter grossen Unbequemlichkeiten für den Untersucher. Die Inspection und Auscultation ist dabei unthunlich, die Palpation sehr erschwert. Die Seiten- oder Knieellenbogenlage bieten nur selten Vortheile.

Dass man bei der ganzen Untersuchung niemals die Rücksichten auf die Schamhaftigkeit verletze, versteht sich von selbst. Wenn wir diese Erinnerung geben, so geschieht es nur, um vor deren Nichtachtung zu warnen. Aber über das „Wie“ braucht man keine Worte zu verlieren. Denn die Vorschriften über ärztlichen Tact und menschliches Zartgefühl sind nur Ergebnisse einer guten, allgemeinen Erziehung — darum wären Worte dem Einen vollkommen überflüssig, dem Anderen vollkommen nutzlos. Wer nicht die Eigenschaft besitzt, dies durch Beispiel und eigenen Tact rasch zu lernen, wird es nie durch Worte gewinnen können.

Zur äusseren Untersuchung wird das Abdomen entblösst, die Genitalien aber bedeckt gehalten. Zunächst wendet der Untersuchende der Frau sein Gesicht zu und achtet darauf:

- 1) ob die Schwangerschaftsnarben frisch oder alt seien, wenn solche überhaupt bestehen;
- 2) auf den Stand des Gebärmuttergrundes — Fundus uteri;
- 3) wo die kleinen Theile (Unterextremitäten) und wo ein grösserer Kindestheil (gewöhnlich der Steiss) und.
- 4) ob auf der rechten oder linken Seite eine vermehrte Resistenz (der Rücken) zu fühlen sei.

Dazu kommt noch:

- 5) die Palpation des Kopfes, der gewöhnlich dicht über der Symphyse zu fühlen und durch die grössere Härte und die Rundung zu erkennen ist, und
- 6) die Auscultation der fötalen Herztöne, des Uterin- und eventuell des Nabelschnurgeräusches.

Von den Schwangerschaftsnarben und deren Bedeutung ist schon unter den Symptomen der Gravidität die Rede gewesen.

Die weissen Streifen und besonders die vorhandenen feinen Querfältchen sind ein ziemlich sicheres Zeichen einer vorausgegangenen Schwangerschaft, wenn zur Zeit der Untersuchung der Leib nicht ausge-

dehnt ist. Es können zwar die gleichen oberflächlichen Zerreissungen der Haut vorkommen bei verschiedenen Erkrankungen, z. B. bei grossen Ovarial-, Uterintumoren und Ascites. Aber über solche Krankheiten muss die Anamnese Aufklärung bringen. Diese Tumoren existiren in dem Umfange nicht, ohne viel Beschwerden zu machen und gehen nicht ohne weiteres weg. Frische Streifen sind von bläulich-rother Farbe und glatt. Aeltere zeigen in schief reflectirtem Licht betrachtet Sehnenglanz.

Etwas näher müssen wir auf den Stand des Fundus uteri eingehen.

Mit dem Wachsthum des Eies hält auch das Wachsthum und die Vergrösserung des Uterus gleichen Schritt. Die Längsaxe der Gebärmutter nimmt in bestimmten Zeitabschnitten ziemlich gleichmässig zu. Dem entsprechend ist es möglich, aus der Abschätzung der Länge des Uterus den Zeitpunkt der Schwangerschaft zu bestimmen.

Da ich später noch einmal genauer auf die Bestimmung der Schwangerschaftszeit zurückkommen muss, will ich hier nur kurz die Grössenzunahme der Gebärmutter berücksichtigen.

Am Ende des ersten Monats ist die Zunahme der Gebärmutter nur schwer zu erkennen. Wenn man bedenkt, wie der Uterus selbst im nichtgravidem Zustand sein Volumen oft vor und nach der Menstruation ganz auffallend ändert, wird man mit der Behauptung zurückhalten, eine Schwangerschaft am Ende des ersten Monats aus der Vergrösserung des Uterus erkennen zu können.

Im zweiten Monat erreicht die Gebärmutter die Grösse eines Gänseeies und hat auch noch dessen Form, indem auch die Portio vaginalis an Dicke und Umfang zunimmt.

Bis Ende des dritten Monats wird die Gebärmutter so gross, dass sie beinahe den Beckeneingang ausfüllt, also beinahe kindskopfgross. Jetzt ist der Gebärmutterkörper in der Entwicklung auch der Portio vorausgekommen. Die letztere ist noch schlanker und der Körper sitzt auf ihr wie eine Kugel auf einem dicken Stiel. Der Fundus uteri füllt das vordere Scheidengewölbe aus und ragt bis zum oberen Rand der Symphyse.

Ende des vierten Monats ist er schon durch die äussere Untersuchung über der Symphyse wahrzunehmen. Innerlich zeigt sich das ganze Becken davon ausgefüllt. Häufig lässt sich durch das Ballotement schon der in seiner Hülle bewegliche Fötus nachweisen. Auch das Uteringeräusch ist häufig zu dieser Zeit wahrnehmbar.

Ende des fünften Monats (20. Woche) steht der Fundus etwas über der Mitte zwischen Nabel und Symphyse, also ein wenig unterhalb des Nabels, den er im sechsten Monat erreicht. Zwischen 18. und 20. Woche werden gewöhnlich die Herztöne hörbar und die Kindesbewegungen bemerklich.

Sechster Monat. Der Fundus uteri steht in der Höhe des Nabels.

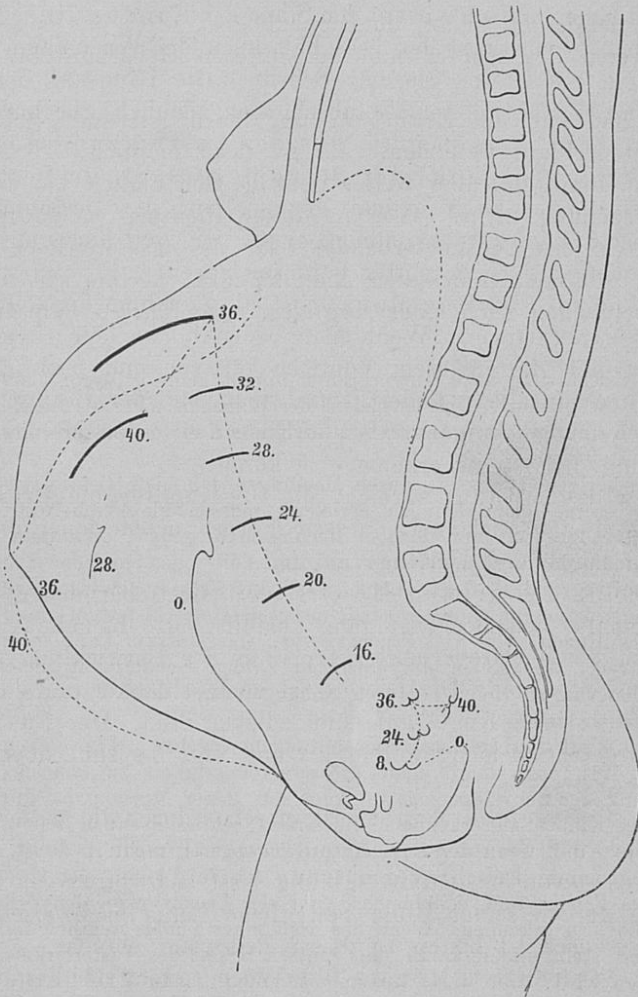
Siebenter Monat. Der Fundus uteri ist 2 Querfinger breit über dem Nabel.

Achter Monat (32. Woche). Fundus uteri in der Mitte zwischen Nabel und Processus ensiformis.

Neunter Monat. Wenige Querfinger breit unter der Spitze des Brustbeins und seitlich an dem Rippenbogen anstehend.

Dies ist der höchste Stand der Gebärmutter, höher hinauf kann sie nicht wachsen, und doch nimmt die Längsaxe auch noch im letzten Schwangerschaftsmonat zu. Es ist das nur möglich durch eine andere

Fig. 68.



Der Stand des Fundus uteri in den einzelnen Schwangerschaftsmonaten.  
(Nach Schultze.)

Richtung des Uterus, und in der That wächst derselbe jetzt viel mehr nach vorn hinaus. Dadurch entfernt sich der Gebärmuttergrund wieder etwas mehr vom Schwertfortsatz und steht Ende des zehnten Monats, also kurz vor der Geburt, wiederum ungefähr in der Mitte zwischen Proc. ensif. und Nabel. Während der Geburt steigt der Fundus uteri unter dem Einfluss der Contractionen wieder höher

und steht abwechselnd nahe am Rippenbogen und wieder in der Mitte zwischen Nabel und Processus ensiformis.

Dies sind im Allgemeinen die Wachstumsverhältnisse; doch sind sie, wie sich leicht begreifen lässt, kein Gesetz. Bei einem sehr grossen Kind, resp. bei Zwillingen oder Hydramnion geht der Fundus uteri nicht mehr zurück, wie unter normalen Verhältnissen. Dann bleibt auch bei engem Becken, besonders bei Mehrgeschwängerten, der Gebärmuttergrund häufig näher am Rippenbogen, weil das enge Becken das Tiefertreten des Kopfes und des unteren Gebärmutterabschnittes verhindert.

Hier hat nur die Zeitbestimmung nach einzelnen Schwangerschaftsmonaten Platz gefunden. Es ist noch möglich, Termine von 14 Tagen auszumitteln, aber weiter geht die Genauigkeit bei der objectiven Untersuchung nicht. Was in dieser Richtung schon mit Messungen mittels des Centimeterbandes oder des Tastercirkels versucht worden ist, gibt keinen besseren Anhaltspunkt, als die seit alter Zeit geübte Abschätzung nach einer sorgfältig ausgeführten Palpation.

Diese Abschätzung nach Fingerbreiten nimmt keine grössere Genauigkeit in Anspruch, als ihr gebührt. Dies entspricht der Wahrheit mehr als die Behauptung, dass man nach einer gewissen Anzahl von Centimetern die Zeitbestimmung „exacte“ machen könne.

Alle bisherigen Versuche, durch Messungen mit dem Centimeterband oder Messcirkel grössere Genauigkeit zu erzielen, müssen als gescheitert betrachtet werden. Man möge sich nur darüber Rechenschaft geben, was man eigentlich misst, wenn man das Centimeterband um den Leib oder von der Symphyse bis zum Gebärmuttergrund auflegt: man misst die Grösse der Leibesausdehnung, welche abhängen kann von einem grossen, insbesondere recht fetten, also schweren Kind, von Zwillingen, von viel Fruchtwasser, von starkem Panniculus adiposus der Bauchdecken. Wie sollen die einzelnen Zahlen Genauigkeit geben können, wenn dieselben von so vielen Factoren abhängen und diese Factoren individuell ganz veränderlich sind?

In der That haben Zusammenstellungen ergeben (vergl. Arch. f. Gyn. Bd. XXII. p. 491), dass damit keine grössere Genauigkeit zu erzielen ist in der Zeitbestimmung der Schwangerschaft. Auch aus dieser Messung ist nur ungefähr die Grösse des Kindes zu erkennen. Im Grund schliessen auch schon die Laien auf ein grosses Kind, wenn der Leib einer Schwangeren recht stark ist.

Die sogenannte Fruchtaxenmessung Ahlfeld's soll den Zweck haben, die Länge des Kindes und danach das Alter der Frucht resp. den Zeitpunkt der Schwangerschaft zu erkennen. Wenn der Kopf eines Kindes ziemlich fest auf dem Beckeneingang steht und dadurch dem untern Knopf des Tastercirkels ein fester Punkt geboten wird, gibt diese Messung ziemlich genau die halbe Kindeslänge. Dass aber bei nicht feststehendem Kopf resp. Mehrgeschwängerten das directe Maass (mit dem Beckenmesser) vom obern Symphysenrand bis zum Fundus uteri ebenfalls die halbe Kindeslänge ergebe, wie Ahlfeld angenommen hat, ist nicht richtig. Auch die intrauterine Längenbestimmung bei feststehendem Kopf hat deswegen keine oder wenig practische Bedeutung, weil da, wo auf die Grösse des Kindes viel ankommt, also bei künstlicher Frühgeburt oder bei engem Becken, der Kopf gerade nicht feststeht und dann die Messung unzuverlässig ist. Wer sich für diese Frage weiter interessirt, vergl. Hecker, Klinik der Geburtskunde. II. Thl. 1864. p. 5, Spiegelberg, Programm Regimonti 1865 u. M. f. G. Bd. 32. 1868. p. 270—272, Ahlfeld, Arch. f. Gyn. Bd. II. 1871. p. 353, Runge, Die Bestimmung d. Grösse d. Kindes vor d. Geb. Diss. Strassburg 1875, Sutugin, Obstetr. Journ.



Gr. Britain Nr. 30. Sept. 1875. p. 397, Walraf, Diss. Berlin 1873, Kreuzmann, Diss. Erlangen 1880, Ahlfeld, Berichte und Studien aus der Klinik in Giessen, Zweifel, Arch. f. Gyn. Bd. 22, p. 491.

3) Zum Befühlen der Unterextremitäten und des Rückens müssen die Hände und Finger mit der ganzen Volarfläche aufgelegt werden. Das Eingraben der Fingerspitzen, besonders wenn die Nägel nicht geschnitten sind, veranlasst Schmerz und seitens der Frau reflectorische Zusammenziehung der Bauchmuskeln. Um diese nach Möglichkeit zu entspannen, empfiehlt es sich, die Frau mit dem Kopf tief zu lagern und sie durch alle möglichen anamnesticen Fragen zum Sprechen zu veranlassen, um ihre Aufmerksamkeit abzulenken.

4) Zur Palpation des Kopfes muss man die Volarflächen auf die Inguinalgegend und die Regio pubis legen, sich also umdrehen und dem Gesicht der Frau den Rücken zuwenden. An der verschiedenen Härte lässt sich bei Abwesenheit von Uteruscontractionen und eines gar zu starken Fettpolsters recht gut der Uebergang zur Schulter fühlen, und wenn man den oberen Rand der Symphyse abgrenzt, auch ungefähr taxiren, wie weit der Kopf in den Beckeneingang eingetreten ist. Nur über Feststand und Beweglichkeit des Kopfes erlaube man sich nach der Palpation von den Bauchdecken aus kein Urtheil, weil häufig, wenn der Kopf scheinbar fest steht, das Touchiren zeigt, dass derselbe noch ballotirt.

5) Die fötalen Herztöne hört man da am besten, wo der Rücken liegt. Es rührt dies davon her, dass feste Körper den Schall besser leiten als Flüssigkeiten. Es kann also der Herzton eher vom Körper des Kindes fortgeleitet werden als vom Fruchtwasser. Danach sind auch einzelne Ausnahmen bedingt, wenn der Rücken nach hinten liegt. Zum Auscultiren ist ein Stethoskop bequemer. Wenn man aber die Herztöne, da wo sie gewöhnlich zu hören sind, nämlich in der Mitte eines Dreiecks, das man vom Nabel zur Spina ant. super. oss. ilei, von hier zur Mitte der Symphyse und zum Nabel zurück gezogen denkt, nicht gleich findet, ist es practischer, das Ohr auf die mit einem Tuch bedeckte Bauchwand zu legen, weil man so die Herztöne rascher findet. Dass man ein Tuch auflege, gebietet Schicklichkeit und Reinlichkeit. Der Geburtshelfer soll sich bei jedem Geburtsfall zur Regel machen, die Frequenz der Fötaltöne zu vergleichen mit dem mütterlichen Radialpuls, um sich gegen Täuschungen sicher zu stellen. Es ist gelegentlich möglich, den sehr beschleunigten mütterlichen Puls für Herztöne des Kindes zu halten, während dasselbe schon abgestorben ist. Das Zählen mit der Uhr ist besser, als die blosse Abschätzung. Wenn irgend eine Gefahr für das Kind droht, so muss ganz regelmässig in kurzen Zwischenräumen von 5—15 Minuten auscultirt werden. Im Durchschnitt beträgt die Frequenz beim normalen Kind zwischen 130—144 Schlägen in der Minute. Allerdings bewegt sich dieselbe in viel weiteren Grenzen — von 90—180, aber nur unter Störung des physiologischen Zustandes.

Historische Notizen. Es war die Entdeckung der Auscultation der fötalen Herztöne so bahnbrechend, dass wir uns veranlasst sehen, hierüber eine kurze geschichtliche Notiz zu geben. Am 26. December 1821 legte Lejumeau de Kergaradec der Pariser Academie sein Mémoire sur l'auscultation à l'étude de la grossesse vor. Es hatte zwar nach einer Note in der Bibliothèque universelle des sciences, Genève 1818, der Genfer Chirurg Major die fötalen Herztöne schon früher gehört, aber die neue Entdeckung für die Praxis nicht weiter verwerthet. Von besonderer Bedeutung ist es, das man an Stärke und Schnelligkeit der fötalen Herztöne erkennen kann, ob das Kind sich wohl befinde oder in Gefahr schwebe. Diese Thatsache wurde begreiflicherwise erst durch längere Erfahrungen festgestellt. Am meisten trug Bodson hiezu bei, dessen Beobachtungen zuerst von Paul Dubois in den Archives générales de médecine T. 27 erwähnt wurden. Fischel<sup>1)</sup> beschreibt neuerdings die Möglichkeit, bei Gesichtslagen eventuell die kindlichen Herztöne zu fühlen.

In der ersten Publication von Lejumeau de Kergaradec ist schon vom Placentargeräusch (souffle placentair) die Rede, und unter den Vortheilen, welche die Auscultation für die Praxis habe, ist angegeben, dass man daran erkennen könne, wo die Placenta sitze. Die falsche Deutung und der falsche Name konnten sich lange erhalten. Ritgen wies zuerst darauf hin, dass dieses Geräusch wegen der gleichen Frequenz mit dem mütterlichen Pulse nicht in der Placenta entstehen könne. Wenn auch diese Ansicht noch wiederholt von einzelnen Autoren angefochten wurde und verschiedene Vermuthungen auftauchten, z. B. dass es in der Art. epigastrica oder durch Druck der schwangeren Gebärmutter auf die Aa. iliaca zu Stande komme, so wurden solche Hypothesen doch endgültig widerlegt und die Lehre befestigt, dass es nur in den geschlängelten Arterien des Uterus (Uteringeräusch) und zwar im Gefässstamm der Uterina, seltener in den oberflächlicher liegenden Aesten der A. spermatica interna entstehe. Gewöhnlich hört man es nicht auf der Seite, auf welcher der Rücken liegt, wo also die Uterinwandung mehr gespannt ist, sondern ziemlich regelmässig auf der Seite, die den kleinen Theilen der Frucht entspricht. Ein starker Druck auf die Bauchwand bringt eine Modification des Geräusches hervor, starke Uterincontractionen machen es fast regelmässig verstummen. Der directe Beweis, dass es im Uterus entstehe, geht namentlich aus der Publication Rotter's<sup>2)</sup> hervor, indem bei einer Lageveränderung des Uterus das Geräusch genau entsprechend seine Stelle änderte. Die Erfahrungen Rapin's<sup>3)</sup>, dass ein Druck auf pulsirende Cervicalarterien erst ein Schwirren veranlasste, das bei stärkerem Druck wieder aufhörte, bestätigt ebenfalls die Abhängigkeit des Geräusches von der Circulation in den Uterinarterien. Das Uteringeräusch wird gewöhnlich früher gehört als die Herztöne des Kindes. Spiegelberg konnte es gelegentlich schon in der 8. und 9. Woche wahrnehmen. Als Schwangerschaftszeichen ist es aber unsicher.

Das Nabelschnurgeräusch ist ein ähnliches Blasen, wie das Uteringeräusch, aber isochron mit dem fötalen Puls. Es kommt oft neben reinen Herztönen vor, in anderen Fällen sind diese letzteren nicht zu hören. Die Stelle am Abdomen, an welcher es bei der Auscultation wahrgenommen wird, entspricht gewöhnlich dem Rücken des Kindes. Ja in einzelnen Fällen war direct über den Rücken weglaufend der Nabelstrang von aussen zu fühlen. Bidder erwähnt einen solchen Fall und ein gleicher ist auch dem Verfasser vorgekommen. Der Druck auf den Strang erzeugte ein den Herztönen isochrones Geräusch, das beim Aufhören des Druckes wieder verschwand.

Die Entstehung des Nabelschnurgeräusches werden wir in ähnlichen Verhältnissen zu suchen haben, wie sie der Druck auf den Strang herstellt. Dem entsprechend wird es entstehen durch Umschlingungen, bei einer Abknickung der

1) Prager med. Wochenschr. 12. 13. 29. 30. 1881.

2) Arch. f. Gyn. Bd. V. 1873. p. 539.

3) Correspondenzbl. f. schweiz. Aerzte 1872, p. 546 u. Bull. de la Soc. vaud. de méd. Lausanne 1875.

Schnur am Nabel, bei starker Spannung eines vielfach gewundenen Stranges und ähnlichem. Diese Annahmen erklären es, dass in einzelnen Fällen das Geräusch erst entsteht nach und durch die Fruchtwasserentleerung, in anderen aber gerade danach verschwindet.

In practischer Beziehung ist erwähnenswerth, dass das Bestehen des Geräusches kein für das Kind gefährliches Symptom ist. Die Gefahr gibt sich hier wie bei den Herztönen durch die veränderte Stärke und Frequenz zu erkennen.

Wer sich die Mühe nimmt, die Palpation etwas genauer auszuführen, dem wird es bei mässig fetten Frauen leicht gelingen, auch noch manche Einzelheiten durchzufühlen. Einen practischen Nutzen kann diese detaillirte Untersuchung nicht stiften, doch vermag sie einem didactischen Zweck zu dienen.

Stellt sich der Arzt so, dass er die untere Bauchgegend bequem mit der Volarfläche seiner Finger betasten kann und schiebt er dicht über der Mitte des Ligamentum Pouparti die Finger mit mässigem Drucke hin und her, so fühlt er unter den Fingern einen bleistiftdünnen Strang. Dies ist das Ligamentum rotundum uteri, welches aufwärts an der Kante des Uterus bequem zu verfolgen ist. Wenn man wieder über dem Ligamentum Pouparti die Finger aufsetzt und etwas hinter dem Lig. rotundum uteri in die Tiefe des Beckens hineinfühlt, so gelingt es leicht die spindelförmige Anschwellung des Ovariums zu fühlen. Der genaue Nachweis desselben durch starkes Gegendrücken von unten ist nicht eben so leicht und schmerzlos. Endlich ist auch der Urachus in der Linea alba regelmässig zu betasten.

#### b) Die innere Untersuchung

wird gewöhnlich mit zwei Fingern (Zeige- und Mittelfinger) ausgeführt. Die Nothwendigkeit einer strengen Desinfection wollen wir hier nur andeuten und für alles weitere auf die Desinfectionslehre im Anfange des Buches verweisen. Nur dies sei hier nochmals wiederholt, dass die innere Untersuchung bei Schwangeren oder Kreissenden niemals als Kleinigkeit betrachtet werden soll. Erst wenn das Gefühl allgemein in succum et sanguinem übergegangen ist, dass dieser an sich kleine Eingriff nichts weniger als harmlos sei, sondern eine so ernste Vorbereitung erfordere, als ob der Arzt oder die Hebamme vor einer grossen Operation ständen, werden die Erfolge der Geburtshilfe sich noch günstiger gestalten als bisher und schliesslich ideal werden. Das Verlangen nach dem Fett wird im Privathause regelmässig als die Vorbereitung zum Touchiren verstanden, so dass dem Arzt die Frage, ob er innerlich untersuchen dürfe, erspart bleibt, wenn dasselbe anstandslos gereicht wird.

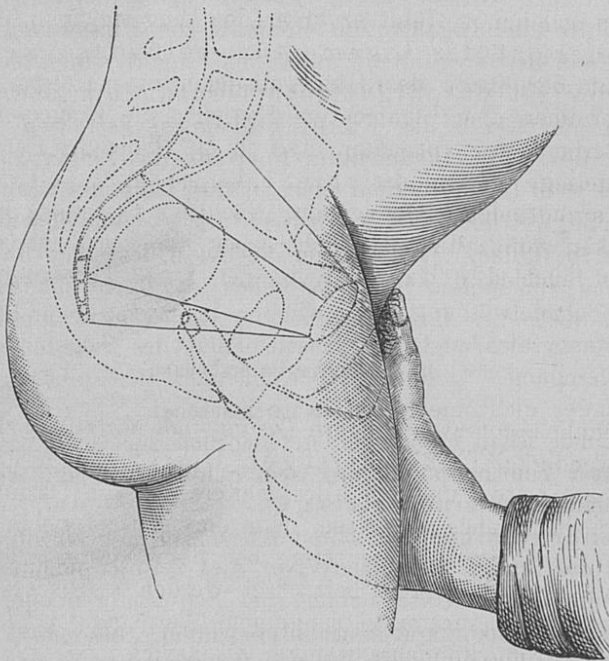
Um sicher und rasch in die Vaginalöffnung zu kommen, drücke man den ausgestreckten Zeigefinger gegen die Raphe und ziehe ihn nach vorn. Es wird dabei die Spitze ohne Weiteres über die hintere Commissur weg in das Ostium vaginae gelangen. Jetzt folgt die Senkung des

Handgelenkes, welche den Finger in den Scheidenkanal gelangen lässt. Uebrigens liegt es sehr im Interesse des Arztes und ist sehr wichtig zur Erhaltung seiner eigenen Gesundheit, beim leisesten Verdacht auf eine venerische Erkrankung die äusseren Genitalien zu besichtigen und den Finger unter Besichtigung und Entfaltung der Genitalien einzuführen.

Wir wollen nun zunächst den Gang der Untersuchung beschreiben, wie wir sie üben und einschulen.

Der Untersuchende führe seinen Finger unter starker Senkung des Vorderarms an der hinteren Symphysenwand in die Höhe. Hier stösst er unter gewöhnlichen Verhältnissen, also da, wo ein Kindestheil schon tiefer getreten ist,

Fig. 69.



Die Bestimmung des Kopfstandes nach der Stellung zur Spina ischii.

1) auf den vorliegenden Theil<sup>1)</sup> (gewöhnlich der Kopf).

Die nächste Aufgabe ist, zu prüfen, wie tief dieser vorliegende Theil im Becken stehe, ob er fest stehe, schwer- oder leichtbeweglich (ballotirend) sei. Man hat die Gewohnheit, die Stellung des vorliegenden Theils im Becken mit „hoch“ und „tief“ zu bezeichnen. Für den geübten Geburtshelfer ist gewiss eine weitere Erklärung ganz überflüssig, „hoch“ steht der Kopf im Beckeneingang, und wenn man von „tiefem“

<sup>1)</sup> Der Ausdruck „vorliegend“ ist so zu definiren, dass es derjenige Fruchtheil ist, auf welchen der touchirende Finger zuerst stösst, der am nächsten hinter der Symphyse liegt.

Stande spricht, befindet er sich auf dem Beckenboden. Aber diese Definition schützt nicht vor Irrthümern und gibt namentlich dem Anfänger keine Anhaltspunkte zur selbständigen Beurtheilung.

Beim Touchiren kommt man gewöhnlich zuerst auf die am tiefsten stehende Rundung des Schädels, die Schädelkuppe oder Schädelwölbung. Wenn man nun von diesem Punkt des Kopfes in einer horizontalen Ebene nach der seitlichen Beckenwand fühlt, kann man ohne Schwierigkeiten sich über den Tiefstand dieses Punktes entscheiden. Wir erinnern an die 4 Beckenebenen, wovon 2, nämlich Beckeneingang und -Ausgang natürlich gegeben, und Beckenweite und Beckenenge willkürlich gelegte Durchschnitte sind. Die Beckenweite schneidet hinten die Verbindungsstelle zwischen 2. und 3. Kreuzbeinwirbel, seitlich die innere Fläche der Pfannengegend und vorn die Mitte der Symphyse. Die Beckenenge denkt man sich hinten durch die Spitze des Kreuzbeins, seitlich durch die Spinae ischii und vorn durch den unteren Rand der Symphyse gelegt (vergl. Fig. 69).

Von allen Punkten der Beckeninnenfläche, welche überhaupt eine Orientirung zulassen, ist die Spina ischii der geeignetste. Handelt es sich um die erste Schädellage, so ist die Schädelkuppe mehr der linken Beckenseite zugewendet. Dem entsprechend muss bei der ersten Lage auch auf der linken Seite nach der Spina ischii gesucht werden. Ist die Schädelwölbung in der Höhe der Spina, so steht der grösste Umfang des Schädels in der Beckenweite. Kann man zwischen Spina ischii und Schädelwölbung 2 Querfinger legen, so befindet sich der grösste Umfang, also auch der grösste Theil des Schädels noch über dem Beckeneingang. Und wo der Kopf ganz tief steht, kommt man mit dem Finger nicht mehr zum Sitzbeinstachel.

Das *Tuber ischii* kann auch gelegentlich zur Orientirung nützen; doch ist dieser Knochenpunkt nur sehr schwer fühlbar, weil er ganz in den Muskelansätzen versteckt ist.

An der Symphysenwand ist das Abgrenzen der einzelnen Beckenebenen ungenau, weil hier der Weg, den der Kopf beschreibt, zu kurz ist.

Steht bei einer Schwangerschaftsuntersuchung, besonders bei Erstgebärenden, der Kopf fest im Becken, so kann man daraus auf das Ende der Schwangerschaft schliessen. Bei Mehrgebärenden bleibt der Kopf allerdings oft bis zum Beginn der Wehen über dem Beckeneingang. Treffen wir aber bei einer Erstgeschwängerten den Kopf noch beweglich über dem Beckeneingang, trotzdem wir aus anderen Verhältnissen Ende des 10. Monats annehmen müssen, so muss dies die Vermuthung auf ein enges Becken veranlassen und zu einer genauen Messung auffordern. Um Feststand oder Beweglichkeit zu prüfen, dürfen keine Wehen vorhanden sein.

Für die Untersuchung während der Geburt machen wir noch besonders darauf aufmerksam, dass man nur dann die Diagnose einer Kopflage stellen kann, wenn man Nähte oder eine Fontanelle fühlt. Nie darf man sich auf Härte und Rundung ver-

lassen, sonst kann es leicht vorkommen, dass im Vertrauen darauf die verderblichsten Irrungen entstehen, z. B. die Schulter für den Kopf gehalten wird.

Um den Kopfstand vollständig zu beschreiben, kommt es zunächst darauf an, ob derselbe feststeht oder beweglich ist. Und dazu gehören die Angaben,

- 1) in welchem Durchmesser des Beckens die Pfeilnaht verlaufe,
- 2) welche von den Fontanellen tiefer getreten sei, resp. ob Hinterhaupt und grosse Fontanelle sich in der gleichen Beckenebene befinden.

Man kann diese letztere Angabe machen, wenn beim Touchiren die beiden Fontanellen gleich weit vom unteren Schamfugenrand entfernt sind. In der Regel hat sich diejenige Fontanelle, welche tiefer in das Becken eingetreten ist, auch mehr der Symphyse zugewendet.

Hat der Untersuchende den vorliegenden Theil gefühlt und alles festgestellt, was zur Vollständigkeit gehört oder erfolglos danach gesucht, wo ein Kindestheil noch nicht in das Becken eingetreten ist, so schiebe er den Finger tiefer in die Scheide vor und bewege denselben von einer Seite zur anderen, um

- 2) den Scheidentheil der Gebärmutter — die Portio vaginalis uteri zu suchen.

Dieselbe ragt regelmässig als ein mehr oder weniger langer Zapfen in das Lumen der Scheide hinein.

Dem Gefühl nach verkürzt sich die Vaginalportion gegen das Ende der Schwangerschaft.

Da bei den Geburten die Erweiterung des Cervicalkanals von oben her stattfindet, so dass zunächst die Eispitze den inneren Muttermund entfaltet, dann die Cervix und erst zuletzt die Ränder des äusseren Muttermundes, und da dieser Vorgang für den touchirenden Finger einen ähnlichen Befund darstellt, wie das Verstreichen am Ende der Schwangerschaft, so war früher die Ansicht zur Geltung gekommen, dass die Verkürzung der Vaginalportion zusammenhänge mit einer langsamen Erweiterung des unteren Gebärmutterabschnitts und des Cervicalkanals.

Diese Erklärung erwies sich aber als unrichtig. Die Verkürzung ist nur eine scheinbare — der Untersuchungsbefund muss erklärt werden durch eine sehr starke Auflockerung, eine Quellung der Scheidenschleimhaut (vergl. hinten die Bildung des Geburtskanales).

Immerhin kann man nach der Länge oder Kürze der Portio oder, wie wir richtiger sagen müssen, aus dem geringeren oder höheren Grad von Auflockerung der Vaginalmucosa auf einen früheren oder späteren Monat der Schwangerschaft schliessen.

Endlich ist die Beschaffenheit des Scheidentheiles verschieden bei Erst- und Mehrgeschwängerten. Er ist und bleibt bei den ersteren konisch (ein Zapfen), er ist bei Frauen, welche schon geboren haben, in 2 Lippen zerrissen — es hängen statt eines Zapfens dem Gefühl nach 2 geschwollene und umgeschlagene Lippen in die Scheide hinein

(der Muttermund ist lippenförmig geworden). An der Spitze der Portio vaginalis uteri trifft der untersuchende Finger

3) auf den äusseren Muttermund — das Orificium externum uteri.

Derselbe bildet beim jungfräulichen Uterus gewöhnlich eine feine Querspalte. Diese Form entspricht auch der Uterushöhle. Während der Gravidität, wo die Uterushöhle sich nach allen Richtungen, auch von vorn nach hinten entfaltet, ändert sich die Muttermundsöffnung: sie wird mehr rund. So ist das gewöhnliche Verhalten, doch gibt es auch runde Oeffnungen bei Jungfrauen. Dass die runde Form kein Schwangerschaftszeichen sei, ist, seit es Stein der Aeltere behauptet hatte, schon unzählige Mal widerlegt worden.

Wichtiger besonders in gerichtsärztlicher Beziehung sind die Aenderungen der Form, welche eine Geburt gesetzt hat, an denen man also eine Mehrgeschwängerte erkennen kann.

Selbst kleine Kinder veranlassen gewöhnlich beim Durchgang durch den Muttermund Einrisse. Diese vernarben, geben aber dem Muttermund für alle Zeit eine andere Form und sind sowohl nach dem Gefühl als auch im Speculum immerwährend zu erkennen. Beim Eintritt einer neuen Schwangerschaft sind die Narben leicht fühlbar. Narben können nicht so schwellen, wie die gesunde Schleimhaut und sie stellen sich bei der Palpation als tiefe Rinnen dar. Die Risse kommen meist auf beiden Seiten des Muttermundes vor und verwandeln die runde Oeffnung in eine Querspalte. An diesen Rissen, an der Querspalte und an dem viel dickeren, geschwollenen Muttermundsaum erkennt man eine Mehrgeschwängerte vor einer Primigravida.

Zu erwähnen bleibt noch, dass bei einer Erstgeschwängerten gegen Ende das Orificium sich etwas öffnet, ungefähr für eine Fingerspitze durchgängig wird.

Demnach ist bei der Untersuchung des äusseren Muttermundes anzugeben:

1) ob er etwas eröffnet (für die Fingerspitze durchgängig) oder geschlossen;

2) ob er quergespalten oder rund sei;

3) ob er Narben habe oder nicht und

4) ob sein Saum dickwulstig oder dünn sei.

Die 3 Punkte: 1) vorliegender Theil, 2) Portio vaginalis und 3) Muttermund haben die hauptsächliche Bedeutung zur Stellung der Schwangerschaftsdiagnose, und wenn man diese genau abgetastet hat, könnte man sich in dieser Hinsicht zufrieden geben. Doch gehört es zur Vollständigkeit auch auf Faltenbildungen der Scheide, auf die Beschaffenheit ihrer Schleimhaut, auf die Betastung der Ureteren, der Vaginal- bzw. Uteringefässe und endlich auf die hintere Beckenwand, das Kreuzbein und die Beckenboden- und Dammuskulatur zu achten.

Es lassen sich alle diese Gebilde sehr leicht finden, wenn der Untersuchende nur methodisch für eine genaue Untersuchung geschult ist.

Bei der Beschaffenheit der Scheide handelt es sich darum, ob sie normal weit, ohne Narben, ohne starke Secretion und ohne körnige Erhöhungen sei. Diese letzteren rühren von einer Entzündung her, die den Namen Vaginitis oder Kolpitis granulosa erhalten hat, die jedoch im wesentlichen aus einer Hypertrophie der Schleimhautpapillen besteht (Papillarhypertrophie).

Die einmal im Scheidengrund befindlichen Finger werden nun mit ihrer Volarfläche gegen die hintere Wand der Symphyse gewendet. Ihnen drückt die aussen auf den Bauchdecken liegende Hand entgegen. Verschiebt man die beiden Hände etwas, so dass die unter ihnen liegenden Gebilde zwischen den Fingerspitzen durchschlüpfen können, so fühlt man bei mässig fetten Frauen leicht den dünnen Strang des Ureters (mit der linken Hand innen den linken Ureter und vice versa). Es hat Sänger, A. f. G. Bd. 28 p. 54 darauf aufmerksam gemacht.

Nun sollen die touchirenden Finger über die hintere Scheidenwand hinunter geführt und der Daumen von aussen an die Raphe des Dammes gelegt werden. Man fühlt so die Kreuzbeinfläche, die Beckenboden- und die Dammuskulatur. Es ist ein Leichtes durch Druck der aussen liegenden, freien Hand das Steissbein zu bewegen und dadurch innen das Gelenk zwischen Kreuz- und Steissbein zu fühlen. Dadurch wird es auch möglich, zunächst den 5., dann an dem Zwischenwirbelwulst den 4. und so weiter nach aufwärts die einzelnen Kreuzbeinwirbel abzuzählen.

Die den Damm vollständig umfassenden Finger vermögen über Dehnbarkeit und Entwicklung der Dammuskulatur Aufschluss zu geben.

Die bisher angeführte Methode bezog sich nur auf die Schwangerenuntersuchung. Aber auch bei Geburten wird man am sichersten fahren und nichts übersehen, wenn man bei der Untersuchung den gleichen Gang einhält.

### Die Untersuchung während der Geburt.

Hiebei muss man, ausser den erwähnten Punkten, noch berücksichtigen:

- 1) Das Verhalten und die Veränderungen der Fruchtblase und des Muttermundes,
- 2) die Beschaffenheit und den Erfolg der Wehen, also Fortgang der Geburt.

Bei der Blase handelt es sich fast nur darum, ob sie gespannt sei oder nicht. Dieselbe hat während der Eröffnungsperiode eine sehr grosse Bedeutung, und kommen viel häufiger Störungen vor, wenn sie vorzeitig springt oder gesprengt wird. Auch das Kind wird nach dem Fruchtwasserabfluss leichter gefährdet als voran. Es ist aus diesem Grund weit häufiger nothwendig nach den Herztönen zu hören. An der Eröffnung des Muttermundes ist am besten der Fortschritt der Geburt zu erkennen.

- 3) Die Beckenmessung. Hiebei wollen wir nur die Zahlen der

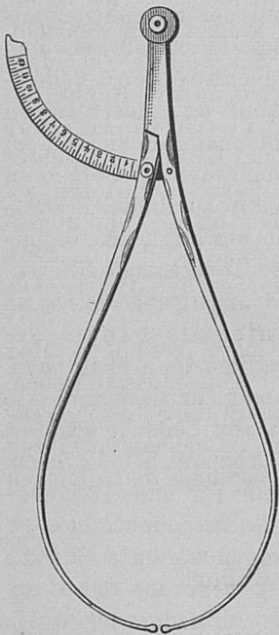


einzelnen Maasse angeben, weil die Methoden der Ausführung selbst sehr einfach sind. Jeder Beckenmesser ist verwendbar, auch das älteste Instrument, das von Baudelocque. Empfehlenswerth sind weiter die Instrumente von Martin und Schultze. Für die Messung des Beckenausgangs ist ein Cirkel nothwendig, dessen Branchen nach beiden Richtungen übereinander gehen, z. B. der von Osiander.

Zur Beurtheilung des Beckens misst man gewöhnlich die Querdurchmesser des grossen Beckens und die Conjugata externa.

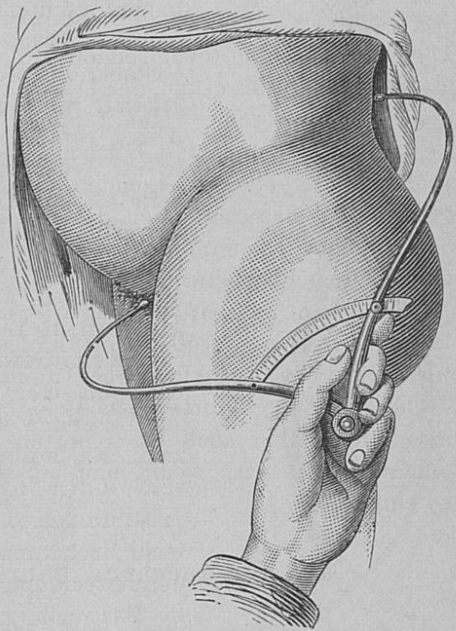
Da aber für den Geburtsverlauf nur das kleine Becken (unterhalb der Linea terminalis s. innominata) in Betracht kommt, liegt es auf der Hand, dass die Querdurchmesser des grossen Beckens nur indirecte

Fig. 70.



E. Martin's Beckenmesser.

Fig. 71.



Die Messung der Conjugata externa.

Schlüsse auf die Gestalt des eigentlichen Geburtskanals gestatten. Die Maasse sind:

- 1) Die Entfernung der beiden Spinae ant. sup. ossis ilei (D. sp.) beträgt gewöhnlich 25 cm.
- 2) Die Distanz der beiden Cristae ossis il. (D. cr.) beträgt 28 cm.
- 3) Die Distanz der Trochanteren (D. tr.) 31 cm.
- 4) Die Conjugata externa (C. e.), sive Diameter Baudelocquii (D. B.) 20 cm.
- 5) Conjugata diagonalis 13 cm und
- 6) Conjugata vera 11 cm.

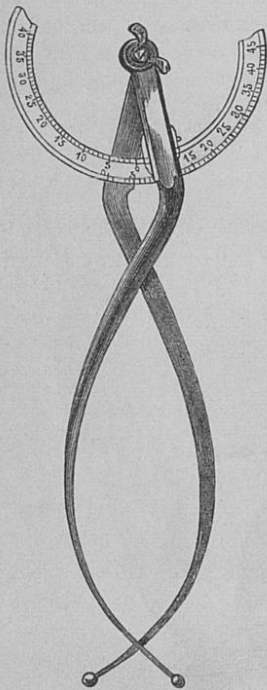
Bei 1) werden die Knöpfe des Tastercirkels genau auf die Spitze des Knochens aufgesetzt.

Bei 2) die grösste Entfernung der Hüftbeinkämme gemessen.

Bei 3) muss wegen des starken Fettpolsters ziemlich stark eingedrückt und bei ausgestreckten und zusammenliegenden Oberschenkeln gemessen werden.

Etwas mehr Schwierigkeiten macht die Bestimmung der *Conjugata externa*. Diese Linie reicht vom *Processus spinosus* des letzten Lendenwirbels bis zum oberen Rand der Symphyse. Ein Blick auf die Zeichnung genügt, um theoretisch den Werth dieses Beckendurchmessers zu erläutern. Sie fällt beim normalen Becken ziemlich genau

Fig. 72.



Beckenmesser nach Osiander.

zusammen mit der *Conjugata vera*. Am trockenen Becken lässt sich durch eine Subtraction, welche der Dicke der Wirbelsäule entspricht, die *Conjugata vera* (vom Promontorium zum oberen Rand der Symphyse) angeben. Aber diese Möglichkeit ist von dem Urheber dieses Maasses, Beaudelocque, überschätzt worden. B. nahm an, durch einen Abzug von 8,1 cm (3") bei mageren und 8,8 cm (3" 4") bei corpulenten Frauen die *Conjugata vera* bis auf Linien genau zu finden. Diese Erwartung hat sich nicht bestätigt, im Gegentheil sich als eine grosse Täuschung erwiesen. Man kann aus der *Conjugata externa* die *Conjugata vera* niemals genau berechnen. Gewöhnlich beträgt der Abzug 9 cm. Aber bei einer Vergleichung der Beckenmaasse der Lebenden mit denen von Leichen ergeben sich als nothwendige Abzüge 7—12,5 cm (Litzmann). Da man nun für einen gegebenen Fall keine sicheren Anhaltspunkte hat, ob mehr oder weniger abgezogen werden soll, kann die Berechnung der *Conj. vera* aus der *Conj. externa* nicht genau sein. Trotzdem bleibt das Maass der C. e. für die Praxis ausserordentlich wichtig; denn wenn es 18 oder weniger Centimeter misst, ist höchst wahrscheinlich eine Verengerung im geraden Durchmesser des Beckeneinganges vorhanden. Wo die äussere *Conjugata* unter 16 cm beträgt, ist das Becken immer verengt, bei 20 bis 21,5 cm ist eine Verengerung des Beckeneingangs mit grosser Wahrscheinlichkeit und bei einem Maass über 21,5 cm mit Sicherheit auszu-

schliessen.

Die Ausführung selbst wird durch die beigegebene Abbildung vollständig erklärt. Die betreffende Frau muss sich auf eine Seite legen. Den Dornfortsatz des letzten Lendenwirbels findet man folgendermaassen: Zuerst suche man an der hinteren Beckenwand die *Spina post. sup.* auf, indem man den freien Rand des Hüftbeinkamms verfolgt bis zu der Stelle, wo er sich an das Kreuzbein anschliesst; sehr häufig,

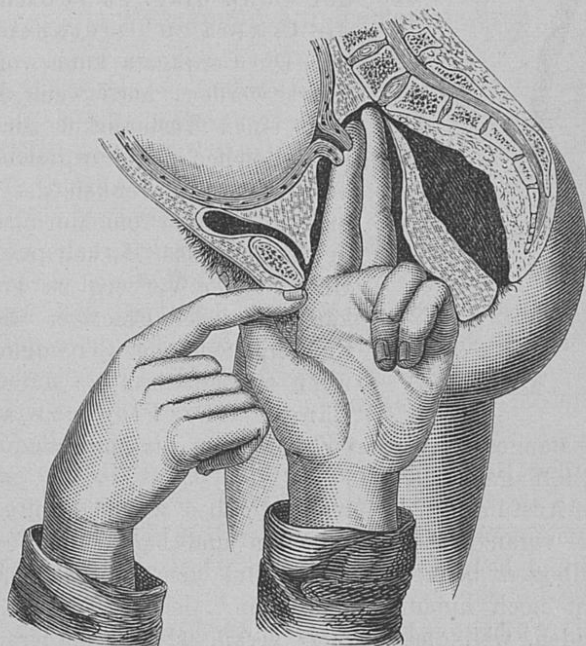
besonders bei mässig fetten Frauen, befindet sich über diesem Knochenpunkt eine flache Grube in der Haut. Die beiden so gefundenen Spinae post. sup. denke man sich durch eine Linie verbunden und gehe aus deren Mitte circa einen Zoll weit der Wirbelsäule entlang nach aufwärts. Da muss man den Dornfortsatz des fünften Lendenwirbes finden. Am oberen Rand der Symphysis pubis ist des starken Fettpolsters wegen ziemlich stark einzudrücken.

Die französische Schule benützt zum Messen nicht den Dornfortsatz des letzten Lenden-, sondern des ersten Kreuzbeinwirbels. Das gewöhnliche Maass ist 19, der Abzug für die Wirbelsäule  $6\frac{1}{2}$  und für die Symphyse  $1\frac{1}{2}$ . Auch zum Auffinden des Lendenwirbels sind die oben gegebenen Regeln nicht durchgehends in Gebrauch. Credé<sup>1)</sup> empfahl, die Höhe der Hüftbeinkämme durch eine Gerade zu verbinden und  $1\frac{1}{4}$ " oder 3,4 cm unterhalb der Mitte den Proc. spin. zu suchen. Den Abzug von dem D. B. zur Berechnung der C. v. hatte Michaëlis<sup>2)</sup> zu 9,2, Dohrn<sup>3)</sup> für die normalen Becken zu 10,4, für die allgemein-gleichmässig verengten zu 9,9; für die platten Becken zu 10,3 cm angegeben.

### Die Conjugata diagonalis.

Unstreitig hat die Messung dieses Durchmessers die grösste Bedeutung für die Praxis. Die Endpunkte sind: vorn der untere Rand

Fig. 73.



Die Messung der Conjugata diagonalis

<sup>1)</sup> M. f. G. Bd. V. p. 68. 1855 und klin. Vorträge über Geb. Berlin 1854.

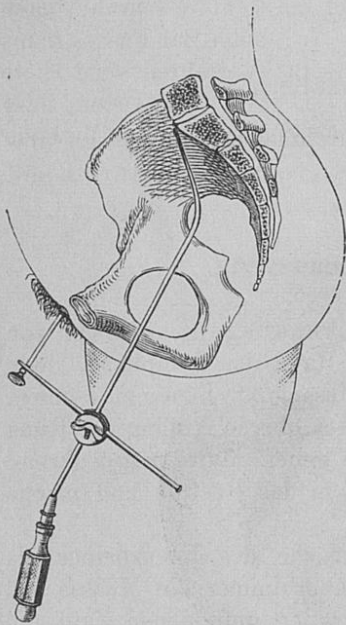
<sup>2)</sup> Das enge Becken. p. 102.

<sup>3)</sup> M. f. G. Bd. 29. p. 296. 1867 und Volkmann's klin. Vorträge: Ueber Beckenmessung. Nr. 11.

der Symphyse — das Ligamentum arcuatum — hinten das Promontorium. Nicht immer ist das Promontorium, d. i. der Uebergang des letzten Lenden- zum ersten Kreuzbeinwirbel, der nächste, der am meisten vorstehende Theil der hinteren Beckenwand. Für den Geburtshelfer kommt es aber darauf an, den kürzesten Durchmesser zu bestimmen, und deswegen misst man in solchen Fällen von der Symphyse zu dem jeweiligen „falschen Promontorium“.

Die Conj. diagonalis hat deswegen eine so grosse Bedeutung für die Praxis, weil aus ihr viel genauer die Conjugata vera zu bestimmen ist. Im normalen Becken bildet die Conj. diag. annähernd die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks, die Conj. vera dagegen die längere Kathete. Es muss also auch die Höhe der Symphyse (als kleinere Kathete) einen Unterschied bedingen für den Abzug, den man von der C. diagonalis machen muss, um die C. vera zu finden. Bei einer etwas anderen Stellung der Symphyse, wobei der obere Rand mehr nach hinten gestellt ist, muss der Abzug noch grösser sein.

Fig. 74.



Van Huevel's Beckenmesser.

Für gewöhnlich sind  $1\frac{3}{4}$  cm, bei rhachitischen Becken 2 cm von der Conj. diag. zu subtrahiren, um die C. vera zu berechnen.

Die Conjugata kann vom Practiker taxirt werden, auch wenn er nicht gerade einen Tastercirkel zur Verfügung hat. Reichen zwei ausgestreckte Finger bei gehörigem Senken des Vorderarms nicht bis zum Promontorium, so ist für gewöhnlich das Becken nicht verengt. Und ist der Vorberg zu erreichen, so kann ja jeder Practiker die Verengung mit ziemlicher Genauigkeit angeben, wenn er sich voran die Mühe nahm, die Länge seiner Finger zu messen vom

Metacarpo-Phalangealgelenk des Zeigefingers bis zur Spitze des ausgestreckten Mittelfingers.

Für die Ausführung der Messung geben wir noch folgende Winke. Man entleere voran Blase und Rectum und lagere die Frau so, dass man den Ellbogen bequem senken und dem entsprechend mit den Fingern recht hoch hinauf fühlen kann. Jedes plötzliche Eindringen ist zu vermeiden, weil dies Schmerz veranlasst und die Kranke alsdann presst.

Beim Abmessen der Conjugata diagonalis wurde früher überall die Nagelfläche des Fingers an den vorderen unteren Rand der Symphyse angelegt.

Michaëlis hatte dagegen den Vorschlag gemacht, die Tastfläche

an die Symphyse zu legen. Principiell macht es gewiss keinen Unterschied aus — denn genau zu messen ist nach der einen Methode so gut möglich wie nach der anderen. Wir geben der älteren Methode den Vorzug, weil sie keine unbequeme Verschränkung der Hand nothwendig macht.

Nur im Vorübergehen erwähnen wir hier die Messmethode von Van Huevel. Wir müssen bei derselben anerkennen, dass sie die Messung genauer auszuführen gestattet. Sie ist jedoch andererseits viel umständlicher, braucht fast regelmässig einen kundigen Gehülften und hat sich deswegen nicht in die Praxis einbürgern können. Es handelt sich dabei zuerst zu messen von der Symphyse (von aussen) bis zum Promontorium, dann die Dicke der Symphyse und nun dieses Maass vom ersteren abzuziehen. Die eine Hand leitet die leicht abgebogene Platte an das Promontorium, die andere Hand schiebt den Knopf an den oberen äusseren Rand der Symphyse und ein Gehülfe schraubt jetzt die einzelnen Teile des Beckenmessers fest. An einem Bandmaass kann nun die Entfernung gemessen werden. Dasselbe Verfahren wiederholt sich bei Bestimmung der Dicke der Symphyse. Wir nehmen an, dass diese kurze Andeutung und die beigegebene Zeichnung die Methode hinreichend erläutern.

### Die Messungen am Beckenausgang.

Der gerade Durchmesser des Beckenausganges reicht von der Spitze des Kreuzbeins bis zum unteren Rand der Symphyse, denn das Os coccygis ist zu beweglich, um als Messpunkt dienen zu können.

Aussen ist die Spitze des Kreuzbeins am oberen Anfang der Rima ani zu palpieren. Um aber noch genauer zu gehen, führe man während der Betastung von aussen den Zeigefinger in das Rectum und mache kleine Bewegungen des Steissbeins.

Beim Messen wird die äussere Oberfläche des Kreuzbeines als hinterer Endpunkt angenommen. Da man aber immer die Maasse des Geburtskanales finden will, muss man von der gefundenen Zahl die Dicke des Kreuzbeins subtrahiren. Dieser Abzug beträgt gewöhnlich  $1-1\frac{1}{2}$  cm.

Der Querdurchmesser des Beckenausganges verläuft zwischen den beiden Tubera ischii. Diese Knochenvorsprünge sind aber so massig und so in Muskelursprüngen versteckt, dass die Messung von vornherein wenig Genauigkeit verspricht. Um correspondirende Punkte zu haben, muss die Stelle des Tuber ischii, an dem man den Messzirkel ansetzt, genauer anzugeben sein. Dadurch erst wird die Methode einigermaßen brauchbar. Die Vorschläge hiezu verdanken wir Breisky<sup>1)</sup>, nach dessen Angaben die Entfernung der beiden inneren Ränder der Tubera ischii in derjenigen Linie gemessen werden soll, welche man

<sup>1)</sup> Med. Jahrbücher. Bd. 29. Heft I und Bd. 30. p. 241.

quer über die Analöffnung unter rechtem Winkel zur Raphe gelegt denkt. Die Weichtheile werden von den Knöpfen des Tasterzirkels eingedrängt, und wird also das gefundene Maass um die Dicke der Weichtheile zu klein ausfallen. Zur Correctur sind deswegen  $1\frac{1}{2}$  cm zu addiren.

Schröder schlug eine kleine Modification vor, nämlich in der Steinschnittlage die entsprechenden Punkte der Tubera auf der Haut des Dammes mit Bleistift anzuzeichnen und dann die Entfernung dieser zwei Punkte direct abzumessen.

Zur Messung des Querdurchmessers im Beckenausgang ist ein Messzirkel nothwendig, dessen Branchen übereinander gehen. Als Beispiel eines solchen nennen wir den Osiander'schen.

Auf die übrigen Punkte, auf welche während der Geburt genau zu achten ist, nämlich auf das Verhalten der Fruchtblase und des Muttermundes und weiter auf die Beschaffenheit der Wehen kommen wir im nächsten Abschnitt zurück.

### Inhaltsübersicht.

#### 1) Die Ziele der geburtshülflichen Untersuchung sind:

##### A. bei der Schwangeren festzustellen:

- 1) in welchem Zeitpunkt der Schwangerschaft sich die betreffende Frau befinde,
- 2) ob sie Erst- oder Mehrgeschwängerte sei,
- 3) welche Lage das Kind einnehme,
- 4) ob dasselbe lebe,
- 5) die Beckenmaasse,
- 6) die Grösse des Kindes.

##### B. Bei der Gebärenden kommt noch hinzu:

- 1) das Verhalten und die Veränderungen der Fruchtblase und des Muttermundes,
- 2) die Beschaffenheit und der Erfolg der Wehen, also der Fortgang der Geburt.

2) Die Untersuchung wird eingetheilt: A. in die äussere — d. i. die Betastung von aussen, und B. in die innere — sc. per vaginam.

Man stellt durch die äussere Untersuchung fest:

- 1) den Zeitpunkt der Schwangerschaft
  - a) aus dem Stand der Gebärmutter,
  - b) aus den Messungen der Leibesausdehnung, bezw. aus der Grösse des Kindes,
- 2) ob die Frau Erst- oder Mehrgebärende sei,
  - a) aus der Beschaffenheit, also aus der Straffheit oder Schlaffheit der Brüste,
  - b) aus den Schwangerschaftsstreifen an der Bauchhaut,
- 3) welche Lage das Kind einnehme,
 

durch das Betasten des Kopfes, des Rückens und der Extremitäten des Kindes,

- 4) *ob das Kind lebe,*  
*durch das Hören seiner Herztöne,*
- 5) *die Beckenmaasse*  
*mit Hilfe des Tasterzirkels,*
- 6) *die Grösse des Kindes*  
*durch Messungen mit dem Centimeterband.*

Man stellt durch die innere Untersuchung fest:

- 1) *den Zeitpunkt der Schwangerschaft*
  - a) *aus dem Tiefstand des Kopfes,*
  - b) *der Länge und Auflockerung der Vaginalportion,*
  - c) *aus dem Grad der Eröffnung des Muttermundes,*
- 2) *ob die Frau Erst- oder Mehrgebärende sei,*
  - a) *aus den Querrissen am Muttermund, der Form, Weite und Eröffnung desselben,*
  - b) *aus der Dicke oder Scharfrandigkeit der Muttermundslippen,*
  - c) *aus der Weite der Scheide,*
  - d) *aus den Veränderungen am Hymen,*
- 3) *die Lage des Kindes*  
*durch Befühlen des vorliegenden Theiles,*
- 4) *die Beckenmessung durch Abtasten des Kreuzbeines, bezw. des Promontoriums,*
- 5) *die Grösse des Kindes durch die sogenannte relative Beckenmessung (vergl. unten, enges Becken).*

### Diagnostik und differentielle Diagnostik der Schwangerschaft.

Wir haben bei der Methode der Untersuchung die Punkte bereits genannt, um die sich die Diagnostik dreht, und dabei absichtlich die Frage übergangen, ob die Frau schwanger sei oder nicht, weil mit der Feststellung der Thatsache, dass das Kind lebt, die Existenz der Schwangerschaft ohnehin sichergestellt ist.

Für den Praktiker bestehen zwei wesentlich verschiedene Aufgaben, je nachdem es sich um den Anfang oder die zweite Hälfte einer Schwangerschaft handelt. Im Anfang, wenn eine Frau selbst noch nicht klar ist, soll er entscheiden, ob Schwangerschaft vorliege oder nicht, und gegen Ende über den Zeitpunkt der Geburt, das Leben des Kindes, dessen Lage, kurz über alles, was sich auf die Prognose bezieht, Auskunft geben.

Im ersteren Fall, also im Anfang, sind weder Herztöne noch Bewegungen des Fötus wahrzunehmen; es kann sich folglich nur um Veränderungen des mütterlichen Organismus und ausnahmsweise um das Ballotement des Fötus innerhalb der Eihöhle handeln. Von den Zeichen, die noch in Betracht kommen, sind wesentlich drei von praktischer Bedeutung.

1) Colostrum in den Brüsten. Dieses aber nur, falls es sich um eine Primipara oder eine Multipara nach recht langer Zwischenpause seit der letzten Geburt handelt.

2) Die weinhefenartige Färbung der Vaginalschleimhaut.

3) Die Vergrößerung der Gebärmutter. Säxinger betont nächst dem besonders noch die secundäre Areola am Brustwarzenhof und Hegar die Auflockerung und Erweichung des supravaginalen Theiles des Uterus, des unteren Gebärmutterabschnittes. Die secundäre Areola ist ein zweiter, blassgelber bis gelbbrauner Ring um den dunkel pigmentirten Warzenhof, in welchem eine grössere Zahl hellerer, linsengrosser Flecken liegen. Dieses Zeichen entwickelt sich nur bei brütenden Frauen und meist erst nach der 20. Woche.

Wir legen ganz besonderen Werth auf das Vorhandensein von Colostrum, überhaupt auf Schwellung und Zunahme der Brustdrüsen. Doch habe ich selbst erlebt, dass eine Nullipara, die sehr corpulent war, etwas Colostrum in der Brust hatte und, wie sich im späteren Verlauf ergab, doch nicht schwanger war. Das Zeichen ist also nicht untrüglich — solche gibt es für diese Zeit überhaupt nicht.

Um das Colostrum auszupressen, muss die Brust mit beiden Händen umfasst und zunächst auf den Drüsenkörper ein concentrischer sanfter Druck ausgeübt und leicht gegen den Warzenhof gestrichen werden.

Das zweite Symptom, die weinhefenartige Färbung, gewährt bei normalem Blutgehalt noch grössere Gewähr. Die Farbe ist jedoch im ersten und zweiten Monat nicht immer scharf charakteristisch.

Die Vaginalschleimhaut hat gewöhnlich je nach Blutarmuth oder Blutreichthum eine ähnliche Färbung wie Lippen und Zahnfleisch. Am deutlichsten tritt deren Veränderung hervor, wenn man durch Einsetzen eines Simon'schen Speculums den Harnröhrenwulst und die vordere Scheidenwand sichtbar macht und nun mit der Mundschleimhaut vergleicht.

Die Färbung ist fast nur dann wenig ausgesprochen, wenn es sich um blutarne Personen oder um die ersten 8 Wochen handelt (vergl. das Farbendruckbild auf S. 88). Eine Vergrößerung des Uterus gibt dann einen sicheren Anhalt für Gravidität, wenn ein Arzt durch Untersuchung dieselbe schrittweise verfolgen kann; aber auch dann, wenn man prima vista einen ziemlich tief im Becken stehenden Uterus vorfindet, der in ganzer Länge dem vorderen Scheidengewölbe aufliegt und durch combinirte Untersuchung sich als vergrössert ergibt, muss dieser Befund die Aufmerksamkeit stets auf Schwangerschaft lenken.

Es ist dies ein Befund, der dem zweiten bis dritten Monat zukommt; es möge sich dies jeder Arzt genau einprägen, um nicht durch falsche Richtung des Gedankenganges auf Lageveränderung, insbesondere Anteversio und Anteflexio gebracht zu werden und darob die Möglichkeit einer Schwangerschaft aus dem Auge zu verlieren. Der falsche Gedankengang verleitet leicht zum Gebrauch der Uterussonde und wehe, wenn nicht pedantisches Festhalten an bestimmten Grundsätzen im rechten Moment Einhalt gebietet! Die Folge ist ein Abortus.



Ich übe und lehre deswegen, bei jedem Gebrauch der Sonde, und ehe der Knopf den äusseren Muttermund passiren darf, jede Frau nochmals nach der letzten Periode zu fragen. Ausser mit Lageveränderungen und Neubildungen ist eine Schwangerschaft in den ersten Monaten schwerlich zu verwechseln, wenn es sich dabei um einen beweglichen Uterus handelt.

Bei Lageveränderungen und Neubildungen (Uterusfibroide) und Hämatometra müssen die anderen Symptome, nämlich Ausbleiben der Menstruation, Colostrum in den Brüsten, weinhefenartige Färbung der Vagina und Uteringeräusche die Entscheidung bringen. Die Hämatometra ist ohnehin an dem verschlossenen Muttermund leicht zu erkennen. Wo eine Unterscheidung momentan nicht möglich ist, warte man ruhig den weiteren Verlauf ab.

Bei fixirtem Uterus können entzündliche Exsudate und Blutergüsse die Diagnose ausserordentlich erschweren. Von grösserer Bedeutung ist in solchen Fällen die Differentialdiagnose gegenüber Extrauterin gravidität. (Vergl. dort.)

Wo der Arzt bei einer Schwangerschaft nach dem vierten Monat gerufen wird, ist das Urtheil wesentlich erleichtert. Meistens sind dann schon die Herztöne des Fötus zu hören, und ist damit die ganze Sachlage vollständig klar.

Aber selbst wenn der Fötus abgestorben ist, pflegen alle anderen Symptome so ausgeprägt zu sein, dass Irrthümer bei genauem Untersuchen leicht zu vermeiden sind. Ist aber das Kind gar lebend, so sind Fehler der Diagnose schwer zu entschuldigen.

Gegenüber Uterusfibroiden und Ovarialkystomen ist die Erkennung einer Schwangerschaft sicherlich nicht schwierig, wenn man an die Möglichkeit derselben denkt und auf die Zeichen achtet. Und in den Fällen, wo trotzdem Verwechslungen vorgekommen sind, führte eine durch unwahre Angaben bewirkte Voreingenommenheit auf falsche Fahrte, weil diese Personen die Schwangerschaft hartnäckig leugneten und für unmöglich erklärten. Der Arzt darf solchen Betheuerungen, mögen sie noch so bestimmt lauten, nie unbesehen Glauben schenken, denn bekanntermassen muss regelmässig bei Verlegenheiten, die das sexuelle Leben nach sich zieht, die Lüge Helferdienste leisten. Wo je Ungewissheit besteht, soll die Entscheidung um 4 Wochen verschoben werden. Noch leichter kann Carcinom des Omentum oder des Ovarium mit starkem Ascites auf die falsche Vermuthung einer Gravidität leiten, weil man in solchen Fällen gelegentlich kleine und bewegliche Kindestheile zu fühlen vermeint.

Anders verhält es sich, wo zwei Tumoren vorhanden sind. Da vergesse man ja nie, dass Ovarialkystom und Uterusfibroide neben Gravidität bestehen können. Die specielle Unterscheidung gegenüber solchen Geschwülsten berücksichtigen wir bei Besprechung der Neubildungen.

## Inhaltsübersicht.

*Für die zweite Hälfte der Schwangerschaft ist das beste und ein vollkommen sicheres Zeichen das Hören der kindlichen Herztöne. Für die erste Hälfte gibt es keine untrüglichen Zeichen. Die werthvollsten sind: 1) Ausbleiben der Regeln, 2) die Vergrößerung des Uterus, 3) Colostrum in den Brüsten, 4) die Montgomery'schen Drüsen und die Verfärbungen am Warzenhof, 5) die weinhefenartige Färbung der Scheidenschleimhaut.*

## Diagnose der ersten und der wiederholten Schwangerschaft.

Eine zweite Schwangerschaft muss dadurch zu erkennen sein, dass die betreffende Frau Zeichen einer früher überstandenen Schwangerschaft und Geburt an sich trägt. Fehlen solche Zeichen, so wird man stets zum Schluss gelangen, dass die Untersuchte zum ersten Mal schwanger sei.

Die Erscheinungen, welche durch frühere Gravidität am Körper Spuren für's Leben hinterlassen, sind Narben. Alle anderen Schwangerschaftserscheinungen werden wieder ausgeglichen. Narben sind es, welche an der Bauchhaut als Folge übermässiger Dehnung bleiben, und ebenso sind es Narben, welche sich am Muttermund nach den Einrissen bilden. Noch eine Stelle wird durch die Geburt besonders stark gedehnt und gewöhnlich für immer verändert: es entstehen Verletzungen und Narben am Scheideneingang (Scheidenmund).

Ueber die Streifen der Bauchhaut (Striae gravidarum) und die Risse am Muttermunde vergl. SS. 89, 97 u. 107.

Gerade wie ausnahmsweise die sämtlichen Veränderungen ausbleiben können, wenn die Elasticität gut ist, so können andererseits auch Narben in Folge von Entzündungen ein ähnliches Bild geben, z. B. solche nach Erosionen und nach venerischen Geschwüren.

So kann z. B. eine Person ihre Jungfrauschaft verloren haben und doch die Zeichen einer Nullipara besitzen, wenn ein unreifes Ei ausgestossen wurde. Aber auch das Gegentheil kommt zur Beobachtung, dass eine Frau durch einen Abortus solche Verletzungen bekommt, als hätte sie das grösste Kind geboren.

Abgesehen von seltenen Narben am Damm, die von einer Geburt Zeugnis geben, da ausserdem diese Körperstelle Verletzungen nicht ausgesetzt ist, sind es die Veränderungen des Scheideneinganges. Der Hymen, welcher die jungfräuliche Scheide nach aussen abschliesst, pflegt durch die Immissio penis eingerissen zu werden. Nur selten wird die Conception beobachtet bei imperforirtem Hymen. Mit diesen Einrissen kann jedoch der Hymen bis zur ersten Geburt bestehen, aber die starke Dehnung durch den Austritt des Kindes zertrümmert noch die einzelnen Lappen, so dass bei einer Mehrgebärenden nur noch kleine Wärzchen (Carunculae myrtiformes) von pyramidaler Form als Reste des früheren Hymens bestehen. Diese Veränderung bleibt nie aus. Nur übermässige Dehnungen anderer Art oder Geschwüre und davon wieder mehr gangränöse als syphilitische, können eine gleiche Zerstörung des Hymen bewerkstelligen wie eine Geburt.

## Die Diagnose des intrauterinen Todes der Frucht.

Ganz unabhängig von der Aetiologie des intrauterinen Fruchttodes wollen wir hier die Erscheinungen an Kind und Mutter berücksichtigen.

Das abgestorbene Kind wird noch ungefähr 14 Tage weiter getragen. In dieser Zeit geht es eigenthümliche Veränderungen ein — es wird im Fruchtwasser macerirt. Die Oberhaut eines solchen Fötus, den man früher allgemein als „faultodt“ bezeichnete, hebt sich in Fetzen ab und unter derselben wird das kupferrothe Corium sichtbar. Das Blut, also die Blutkörperchen, lösen sich im Fruchtwasser auf und dieses Blutwasser diffundirt durch alle Gewebe, macht blutig seröse Ergüsse in alle Körperhöhlen und gibt auch dem Fruchtwasser eine schmutzig blutrothe Farbe. Wie bei Wasserleichen beginnen in den späteren Stadien die einzelnen Knochen des Schädeldaches und der Extremitäten sich zu lösen — „es schlottern die Kopfknochen“.

Zeichen des intrauterinen Fruchttodes kann man dann als gegeben erachten, wenn objectiv durch ärztliche Untersuchung erst das Leben eines Kindes durch die Auscultation der fötalen Herztöne festgestellt war und später die Herztöne durchaus nicht mehr gehört werden können. Bekräftigt wird die Annahme des Todes, wenn die betreffende Schwangere vorübergehend eine Steigerung und darauf einen vollständigen Nachlass der Kindsbewegungen bemerkt hatte.

Sonst ist auf die subjectiven Empfindungen der Schwangeren nicht viel zu geben. Wo die Kindsbewegungen nicht mehr gefühlt werden, können daran auch Contractionen Schuld haben, denn erfahrungsgemäss werden Bewegungen regelmässig während der Uteruscontractionen nicht mehr gefühlt. Als Zeichen für den intrauterinen Fruchttod gelten noch das Gefühl, als ob ein schwerer Körper im Leib hin und her falle, Schlawwerden der Brüste, Frösteln, Mattigkeit und schlechter Geschmack im Munde. Mehr wie eines dieser Symptome macht den Eindruck, als ob es erst als Frucht eines Vorurtheils durch „Hineinexaminiere“ bekannt wurde; denn sicher ist es, dass die Mehrzahl der faultodten Früchte zur grossen Ueberraschung geboren wird, und die Mütter erst auf nachträgliches Besinnen von allerlei empfundenen, ungewohnten Erscheinungen zu berichten wissen. Sicher wird die Diagnose durch den Abgang eines blutig gefärbten Fruchtwassers und durch das Gefühl schlotternder Kopfknochen.

Gassner machte in seiner Arbeit über die Veränderung des Körpergewichtes bei Schwangeren (M. f. G. Bd. 19. p. 11) die auffallende, aber bisher nicht entsprechend gewürdigte Angabe, dass er dreimal nach dem intrauterinen Fruchttod im Lauf von 8—14 Tagen eine Abnahme des Körpergewichtes um 2—3 kg beobachtet habe. Er bezieht dies auf Resorption von Fruchtwasser etc. und schreibt der Erscheinung

sogar diagnostischen Werth zu. Es ist Schade, dass diese Angabe seither nicht weiter geprüft worden ist.

Da auch das Kind durch seinen Kreislauf und seine Oxydationen Wärme erzeugt, so muss, wie schon Schröder<sup>1)</sup> nachgewiesen hatte, das lebende Kind eine Wärmequelle für den Uterus sein. So lange der Fötus lebt, muss also die Gebärmuttertemperatur höher sein, als diejenige der Scheide. Dagegen fällt mit dem Tod des Kindes diese Differenz hinweg. Cohnstein<sup>2)</sup> und Fehling<sup>3)</sup> machten auf den praktischen Werth dieses Verhältnisses aufmerksam, um den intrauterinen Fruchttod erkennen zu können.

### Die Diätetik der Schwangerschaft.

Da die Schwangerschaft ein physiologischer Vorgang ist, sollte eigentlich weder besondere Pflege noch Behandlung nothwendig sein; in den Kreisen der arbeitenden Bevölkerung ist dies auch der Fall.

Nur selten werden von solchen Frauen Schwangerschaftsbeschwerden laut, vielleicht zum Theil, weil sie glauben, dass Schwangerschaft kleine Schmerzen stets mit sich bringen müsse. Andererseits kann man auch sehr viele Insassen der Entbindungsanstalten nach allen lästigen Erscheinungen fragen, ohne bejahende Antworten zu erhalten. Selbst das so unangenehme Erbrechen scheint bei den an körperliches Arbeiten gewöhnten Personen seltener vorzukommen.

Wenn nicht besondere Verhältnisse eine Aenderung der Lebensweise gebieten, ist es für Schwangere am besten, bei derjenigen zu bleiben, an die sie gewöhnt sind.

Man schreibt viel über Essen und Trinken, tägliche Stuhlausleerung, Gewährung absonderlicher Gelüste, Kleidung und Bewegung.

Die eine Frau empfindet bei jedem Aufstehen Kreuzschmerzen, während die Kunstreiterin ruhig ihrem Beruf weiter obliegt.

Eine leidet an beständigem Erbrechen, während eine andere sich niemals so wohl befindet, als gerade während der Schwangerschaft.

Folglich können als allgemeine diätetische Vorschriften nur gegeben werden, zu starkes Schnüren zu vermeiden, heftige Bewegungen wie Tanzen, Bergsteigen, Befahren holperiger Wege, lange Eisenbahn- oder Seefahrten zu unterlassen.

Dagegen ist jede Bewegung in frischer Luft und alles, was zur Reinlichkeit beiträgt, dringend anzurathen.

Bei Stuhlverstopfung nehme man Rheum, Senna und Magnesia-präparate. Spiegelberg widerrathet jedoch den häufigen Gebrauch salinischer Purgantien, weil diese nachtheilig auf die Entwicklung, besonders die Knochenbildung der Frucht wirken.

Ebenso spricht er sich gegen zu häufigen Gebrauch von Klystieren

<sup>1)</sup> Virchow's Archiv. Bd. 3.

<sup>2)</sup> Arch. f. Gyn. Bd. 4. p. 54 u. Virchow's Archiv Bd. 62. p. 141.

<sup>3)</sup> Arch. f. Gyn. Bd. 7. p. 143.

aus, weil durch sie eine Dehnung und Erschlaffung des Rectums entsteht, ohne eine Entleerung des Dickdarms herbeizuführen.

Bei Gewohnheitsobstipation gebe man kleine Dosen von Ferrum sulfuricum und Aloë (Ferr. sulf. 3,0, Extr. Aloës 2,0, f. pilul. 30; Morgens 1—2 P. z. n. oder 1 P. nach jeder der 3 Hauptmahlzeiten).

Um die Brustwarzen für das Stillungsgeschäft vorzubereiten, wasche man dieselben mit kaltem Wasser und stark verdünntem Spiritus.

Das Hervorziehen flacher oder tiefliegender Brustwarzen mit Hülfe der Finger oder der Warzenhütchen verspricht keinen Erfolg und ist daher bloss Quälerei.

Das Baden im warmen Vollbad schadet den schwangeren Frauen nicht. Auch Einspritzungen mit warmem Wasser von indifferenter Temperatur (24—29° R.) können unbedenklich gestattet werden. Dagegen sind Sitzbäder, Fussbäder und Schwimmen zu untersagen.

Ueber die Antisepsis, dies weitaus wichtigste Gebiet der Diätetik, haben wir Eingangs schon gesprochen.