**Aus der Academischen geburtshülflich - gynäkologischen Klinik des
Herrn Prof. Dr. A. Lebedeff zu St. Petersburg.**

**Zur Morphologie und Histologie der Tuben und des
Parovariums beim Menschen während des intra-
und extrauterinen Lebens bis zur Pubertät.**

Von

Demetrius Popoff.

(Mit 11 Abbildungen auf 3 Tafeln, V, VI, VII.)

Bei jedem thierischen Organismus lassen sich in den verschiedenen Zeitabschnitten seines Lebens, die derselbe als Embryo, Neugeborenes, als reifes, zeugungsfähiges Individuum und schliesslich bis zum Alter durchmacht, gewisse physiologische Schwankungen in der Entwicklung verschiedener Organe erkennen, welche am deutlichsten in den Uebergangsperioden auftreten.

Die vollkommene Ausbildung eines Organs findet sich in der Zeit seiner regsten Function, d. h. im Alter von 25 bis 45 Jahren.

Diese Schwankung beruht auf anatomischer Grundlage und tritt in gleicher Weise in allen Organen des Menschen und der Thiere in Erscheinung, bald in geringerem, bald in höherem Maasse. Geringere Schwankungen zeigen alle Organe, deren Function ununterbrochen während des ganzen Lebens fort-dauern muss und die nur von der Höhe der gestellten Anforderungen abhängig ist; grössere Schwankungen bieten diejenigen Organe dar, welche so eingreifenden Veränderungen unterworfen sind, dass ihre Function noch während des Lebens erlischt. Den be-

deutendsten Schwankungen ist die geschlechtliche Function des Weibes unterworfen und der anatomische Zustand des Geschlechtsapparates erleidet wesentliche Veränderungen, welche vom Alter und der diesem Apparate eigenthümlichen Thätigkeit (Menstruation, Geburten u. s. w.) abhängig sind.

Diese Veränderungen werden vor allen Dingen in den Ovarien und im Uterus, gefunden. Deshalb haben sich auch die meisten Forscher mit der Entwicklungsgeschichte und dem weiteren Schicksal dieser Organe beschäftigt. Bedeutend weniger ist bezüglich der Entwicklung der Tuben geleistet worden, wobei noch am gründlichsten die Frage über die primären Anlagen der Tuben (Müller, Waldeyer, Kölliker, His, Bornhaupt u. s. w.) ausgearbeitet ist. Die Fallopi'schen Tuben sind in diesem Stadium der Entwicklung unter dem Namen der Müller'schen Gänge bekannt, welche letztere sich nach Waldeyer¹⁾ durch Einstülpung des Keimepithels in den Geschlechtswall oder Mittelwall bilden.

Betreffs der weiteren Bedeutung der Müller'schen Gänge in der Entwicklungsgeschichte der inneren Genitalorgane unterlagen die Ansichten der einzelnen Autoren mannigfachen Aenderungen, bis sie endgiltig festgestellt wurden.

Rathke²⁾ lehrte, dass aus den Müller'schen Gängen nur die Eileiter und die Hörner des Uterus entstehen und dass sie an der Bildung des Corpus uteri und der Scheide nicht theilnehmen, obgleich Müller³⁾ noch im Jahre 1830 die Bildung des Corpus uteri aus der Verschmelzung der Gänge annahm.

Zugleich wollte Müller, und mit ihm auch Valentin⁴⁾, eine Theilnahme der Gänge an der Bildung der Vagina nicht anerkennen.

Zu derselben Ansicht gelangte auf Grund seiner Untersuchungen auch Remmert⁵⁾. In seiner Dissertation sagt er: „Jetzt, wo die genaue Untersuchung der Kloakenbildung und der Einmündung der Gänge in dieselbe uns erklärt, weshalb sich über alle Organe, welche in den Urogenitalsinus münden, das Bauchfall ausbreitet; wo uns zugleich hiermit der fast identische Bau der Wandungen der Harnblase, Harnröhre und des Rectums verständlich wird, und wo uns endlich die Art der Vereinigung der Müller'schen Gänge mit der Kloake bekannt ist —, jetzt können wir schon unter keinen Umständen eine Entstehung der Scheide aus den unteren Enden der Müller'schen Gänge annehmen.“

Als Erster trat Bischoff gegen diese Lehre Rathke's auf, und nach ihm ist durch eine ganze Reihe von Forschungen (Thiersch, Leuckart, Kölliker, Dohrn) diejenige Lehre in der Entwicklungsgeschichte der inneren Geschlechtsorgane endgiltig festgestellt worden, welche bis auf die letzte Zeit in der Embryologie herrscht.

Thiersch⁶⁾ hat als einer der Ersten gezeigt, dass durch die Verschmelzung der Müller'schen Gänge der Uterus und die Vagina entstehen, und dass als Grenze zwischen den Hörnern der Gebärmutter und den Tuben die Anfangsstelle der Befestigung des Lig. Hunteri dient.

Leuckart⁷⁾, welcher bezüglich der Entwicklung der inneren Geschlechtsorgane die Thiersch'sche Ansicht theilte, beschränkte sich bei seinen Untersuchungen hauptsächlich auf die Frage nach der Entstehung der doppelten Gebärmutter und Scheide. Im Allgemeinen kann man sagen, dass gegenwärtig die Bedeutung der Müller'schen Gänge bei der Bildung der Fallopi'schen Tuben, der Gebärmutter und der Vagina festgestellt ist, und dass Controversen, welche noch zwischen Forschern bestehen, sich nur auf die Einzelheiten beziehen.

Nach Einigen (Kölliker⁸⁾) findet die Verschmelzung der Müller'schen Fäden in der Mitte des Verlaufs derselben, nach Anderen (Dohrn⁹⁾) an der Grenze des oberen und der beiden unteren Drittel statt.

Die weiteren Untersuchungen über den Bau der Müller'schen Gänge im oberen Drittel derselben, d. h. in dem Abschnitt, welcher sich in die Fallopi'schen Tuben umwandelt, betreffen nur Beobachtungen aus den ersten Stunden oder ersten Tagen des intrauterinen Lebens. Diese Untersuchungen sind fast ausschliesslich an Thieren gemacht worden und lassen in Bezug auf ihre weitere Ausarbeitung noch vieles zu wünschen übrig.

Die ganze Literatur der hier zu erörternden Frage beschränkte sich bis zur letzten Zeit nur auf vereinzelte Bemerkungen über die äussere makroskopische Gestalt der Tuben bei Früchten und neugeborenen Kindern.

In dem Capitel über die angeborenen Anomalien der Tuben erwähnt Klob¹⁰⁾ ganz kurz, dass er schon verkrümmte und gewundene Tuben gesehen hat.

Nach Boinet¹¹⁾ bemerkt man schon bei fünfmonatlichen Früchten Verkrümmungen, die im achten Monat des intrauterinen Lebens deutlicher auftreten; bei der Geburt erscheinen die Tuben mehr gewunden, als bei Erwachsenen, diese Gestalt bewahren sie während der ersten Jahre des extrauterinen Lebens.

Lawson-Tait¹²⁾ begnügt sich auch nur mit allgemeinen Bemerkungen über die Tuben im Kindesalter; gegen die Pubertätsjahre hin unterliegen die Tuben nach Tait bedeutenden Veränderungen sowohl der Gestalt, als auch der Function nach; bis zur Pubertät sind sie klein und gerade, die Ausbreitung der Fimbrien unbedeutend; die Injection der Gefässe bietet nichts Characteristisches; der Blutumlauf unterscheidet sich deutlich von dem bei Erwachsenen, bei welchen ein Capillarnetz mit breiten Schleifen beobachtet wird.

Die Muskelfasern der Fimbrien sind vor der Pubertät undeutlich und lassen durch nichts erkennen, dass sie bestimmt sind, irgend eine Art functioneller Bewegung zu erfüllen.

Hennig¹³⁾ hat ebenfalls beobachtet, dass die Tuben bei Embryonen mehr gewunden sind als bei Kindern. Das makroskopische Aussehen der Tuben bei Kindern hat erst in allerletzter Zeit die gebührende Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt. Die einschlägige, ausführliche Arbeit von Freund¹⁴⁾ ermöglicht es jetzt den Gynäkologen, in der Lehre von den Tubenkrankheiten den Zustand der Tuben in den letzten Monaten des intrauterinen Lebens und bei Neugeborenen entsprechend zu würdigen.

Bezüglich der Freund'schen Untersuchungen, denen ich — als den einzigen auf diesem Gebiet — eine grosse Bedeutung beimesse, will ich jetzt nur das Wesentlichste erwähnen; später, wo von der makroskopischen Gestalt der Tuben die Rede sein wird, werde ich auf diese Untersuchungen noch zurückkommen.

Sobald durch Verschmelzung im mittleren Theil der Müller'schen Gänge der Uterus angelegt ist, zeigen die Tuben nach Freund schon eine spiralige Drehung, welche, von den Uterinanfängen aus betrachtet, nach hinten gerichtet sich allmählig korkzieherförmig lateralwärts fortsetzt und das ganze Tubenrohr umfasst. Gegen Ende der 32. Woche des Intrauterinlebens scheint dieser Spiraldrehungsprocess seinen höchsten Grad zu erreichen. Hier zeigt sich die Drehung in einzelnen seitlich und am oberen Rande vorspringenden sicht- und zählbaren Windungen, von denen

man gewöhnlich sechs und eine halbe, selten sieben und eine halbe findet.

Die erste, hart am Uterushorn auftretende, die Spitze desselben mit erfassende Drehung ist sehr deutlich ausgesprochen; dann folgen zwei schwach und weiterhin drei bis vier und eine halbe stark ausgesprochene.

Im fötalen Leben kann es nach Freund infolge übermässiger Spiraldrehungen zur Abschnürung der Tube zwischen zwei Windungen kommen, wie Rokitansky lehrt.

Die Schleimhaut zeigt, soweit dies sich unter dem einfachen Mikroskope erkennen lässt, schwach ausgesprochene spiralige Faltung. Die besonders am lateralen Ende der Tube dünn angelegte Längsmuskulatur ist, ganz entsprechend der äusseren Form, um das Rohr gewunden; dies ist besonders deutlich am Uterinanfange zu erkennen; der Peritonealüberzug hingegen nimmt an diesem Prozesse gewissermassen nur gezwungen Antheil, ja scheint demselben von einem gewissen Punkte an zu widerstehen. Man sieht nämlich die Peritonealbekleidung nur am vorderen und hinteren Umfange der Tuben den Windungen bis zu einem gewissen Punkte folgen, dann aber nach der oberen Partie zu schwach vortretende Falten, endlich am oberen Umfange faltenartige Brücken zwischen je zwei Windungen bilden, welche diese Windungen bis zu einem gewissen Grade fixiren, so dass dieselben durch Zug sich nicht strecken oder durch entgegenstrebende Drehung aufrollen lassen.

Von der 32. Woche an bis zur vollen Reife des Fötus beginnt mit der allmäligen Ab- und Lateralwärtswanderung der Tuben und Ovarien eine Entfaltung der Spiralwindungen, welche in durchaus gesetzmässiger Weite vom Uterinende lateralwärts vorschreitet. Die auf dem Wege des Längenwachsthums begonnene Streckung und Abflachung der Tubenwindungen setzt sich von der Geburt an allmällig lateralwärts vorschreitend fort, so dass im zweiten Lebensjahre die von den restirenden Windungen dem Uterus nächstliegende, später in immer mehr verlangsamtem Tempo die nächstfolgende und endlich die vorletzte sich zu leicht wellenförmigem Verlaufe ausgleicht, so dass nur die unmittelbar an den Pavillon der Tube grenzende, wenn auch etwas abgeflacht, bestehen bleibt, welche als geräumigster Theil der Ampulle in ihrer bekannten flachbogenförmigen Gestalt die Reminiscenz der ursprünglich energischer ausgesprochenen Windung dauernd trägt.

Nach der Freund'schen Arbeit erschien zur Frage über die

Tuben bei Kindern eine Arbeit von Grapon¹⁵⁾, der sich ebenfalls nur mit der makroskopischen Untersuchung der Tuben befasst. In seinen Ausführungen giebt er jedoch nichts Neues, sondern wiederholt ziemlich genau das, worauf bis jetzt Freund hingewiesen hat.

Die Frage über den mikroskopischen Bau der Tuben bei Früchten und Kindern bis zur Pubertät blieb bis auf den heutigen Tag fast vollständig unbearbeitet, abgesehen natürlich von vereinzelt, zufälligen Bemerkungen bei der Untersuchung anderer Fragen.

So hat z. Cadiat bei einer menschlichen Frucht von etwas über 3 cm, welche er als eine dreimonatliche bestimmt, die Gebärmutter untersucht und berührt hierbei theilweise auch die Frage über den Zustand der Tuben. Cadiat¹⁶⁾ zeigt uns kein genaues histologisches Bild der Structur der Tuben und begnügt sich nur mit allgemeinen Bemerkungen, dass Schnitte von der Tube in dieser Periode des fötalen Lebens eine dicke Muskelschicht, sehr regelmässige, zerstreute und mit Cylinderepithel ausgekleidete Falten darstellen.

Weiter wird in der Arbeit von Frommel¹⁷⁾: „Beiträge zur Histologie der Eileiter“, welche hauptsächlich an Thieren gemacht wurde, erwähnt, dass das Lumen der Tuben bei Früchten in der ersten Zeit des intrauterinen Lebens eine sternförmige Gestalt hat und er unterscheidet vier Hauptfalten, wie bei Affen und Fledermäusen.

Ausserdem sagt Frommel, dass bei einem 4monatlichen menschlichen Fötus noch keine Muskulatur in der Wandung der Tube erkennbar ist. Es gelangten folglich die von mir citirten Autoren (Cadiat, Frommel) auf Grund ihrer Untersuchungen zu ganz verschiedenen Schlüssen: Während Cadiat bereits bei einer 3monatlichen Frucht eine dicke Muskelschicht beobachtete, fand Frommel selbst bei einem 4monatlichen menschlichen Fötus noch keine Muskulatur in der Wandung der Tuben.

In Anbetracht des Gesagten habe ich, in der Absicht, die in der Geschichte der Tubenlehre bestehende grosse Lücke auszufüllen, die Falloppia'schen Tuben an menschlichen Früchten und Kindern bis zur Pubertät verfolgt.

Das zu meinen Studien erforderliche, nicht immer leicht in geeignetem Zustande zu erhaltende Material habe ich mit Spiritus, Müller'scher Flüssigkeit, Erlicki'scher Flüssigkeit und in ein-

zeln nach der Flemming'schen Methode bearbeitet; dann wurden die Gewebstücke in Xylol oder Chloroform gebracht und sodann fast ausschliesslich in Paraffin eingeschlossen; selten bediente ich mich des Photoxylins. Die Stückchen wurden aus verschiedenen Abschnitten der Tuben, für gewöhnlich aus dem äusseren, mittleren und inneren genommen. Die aus verschiedenen Abschnitten der Tuben gewonnenen Serienschritte wurden mit Hämatoxylin, Eosin, Carmin und Safranin (in wässriger Lösung), zuweilen die gehärteten Gewebstückchen in toto mit Grenacher'schem Carmin gefärbt.

Körperlänge in Centimetern.	Alter nach Kölliker.	Härtungs- methode.	Färbung.
6	3 Monate	90 pCt. Alkohol.	Grenacher'sches Carmin.
7	4 "	"	"
8	4 "	"	"
12	5 "	Müller'sche Flüssigk.	"
13	5 "	"	"
15,5	5 "	"	"
17,5	6 "	"	Hämatoxylin und Eosin.
19	7 "	"	"
22,5	7 "	"	"
24	8 "	90 pCt. Alkohol.	"
28	9 "	Nach Flemming.	Safranin, wässrige Lösung.
	Neugeborenes.	90 pCt. Alkohol.	Grenacher'sches Carmin.
	6 Mon. extrauterin.	"	"
	2 Jahre.	Erlicki'sche Flüssigk.	Hämatoxylin und Eosin.
	3 "	"	"
	5 Jahre 6 Mon.	90 pCt. Alkohol.	"
	8 Jahre.	Erlicki'sche Flüssigk.	Borax-Carmin.
	14 "	90 pCt. Alkohol.	Hämatoxylin und Eosin.

Das Material verdanke ich hauptsächlich der geburtshilflich-gynäkologischen Klinik des Herrn Prof. Dr. Lebedeff, theilweise auch der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Schawlowski, Prosector am anatomischen Institut und des Herrn Dr. Tscheschin vom Kinderhospital des Prinzen von Oldenburg.

Makroskopische Ergebnisse der Untersuchung.

Schon vom 5. Monat des intrauterinen Lebens der Frucht kann man die längs der Tube verlaufenden Krümmungen unterscheiden; sie werden bei älteren Früchten deutlicher (Fig. 1, 2, 3). Es gelang mir zwar bei meinen Untersuchungen nicht, die von Freund gefundene Gesetzmässigkeit in der Zahl der Windungen und Krümmungen zu beobachten, ich konnte mich aber dennoch an den mir zu Gebote stehenden makroskopischen Präparaten von den wesentlichen Angaben Freund's, die ich in der Literaturübersicht angeführt habe, überzeugen. Auf Grund meiner Untersuchungen muss ich hinzufügen, dass in der Bildung der verschiedenen Krümmungen im Verlauf der Tube eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Aufeinanderfolge besteht. An den Tuben menschlicher Früchte kann man anfangs gewöhnlich nur Krümmungen, d. h. Windungen (Fig. 1) unterscheiden, nicht aber Spiraldrehungen, welche vom Uterus anfangen, wie Freund bemerkt; diese in einer Fläche gelegenen Krümmungen werden mit dem Alter deutlicher (Fig. 2), und der äussere Theil der Tuben stellt bei einem Fötus von 24 cm (Fig. 3), d. h. bei einem solchen von 8 Monaten (nach Kölliker) eine Reihe sehr deutlich ausgeprägter, darmschlingenähnlicher Krümmungen dar. In dieser Zeit ist auch eine Bildung von Spiraldrehungen noch nicht bemerkbar und erst bei etwas älteren Früchten konnte ich beobachten, dass die Schlingen der Krümmungen sich eine hinter die andere in verschiedenen Flächen zu lagern beginnen, wodurch das Bild dem einer unregelmässigen Spirale ähnlich wird (Fig. 4).

Die beobachtete Faltung der fötalen Tuben wird aller Wahrscheinlichkeit nach durch das Hinderniss bedingt, welches die Bauchfellduplicatur darstellt.

Die mit dem Alter in der Längsrichtung sich vergrössernde Tube nimmt natürlicher Weise eine grössere Faltung an und fängt endlich an, eine Art Spirale zu bilden. Dies ist der Ausdruck des grössten Missverhältnisses zwischen der Länge der Tuben und dem Bauchfell, in welchem sie enthalten sind (Mesosalpynx).

Die Tuben liegen bei 3—4monatlichen Früchten (6 und 7 cm) den Ovarien unmittelbar an und das Gewebe der letzteren grenzt an die Wandungen der Tuben und die daneben gelegenen Kanälchen des Parovariums.

In einzelnen Fällen habe ich bei der Untersuchung der Tuben

gewisse in das Gebiet der angeborenen Abnormitäten gehörende Eigenthümlichkeiten bemerkt, die ich nicht unerwähnt lassen möchte.

So beobachtete ich z. B. eine Asymmetrie der inneren Geschlechtsorgane eines 3jährigen Mädchens (Fig. 5). Auf der rechten Seite waren Tube und Ovarium grösser, als auf der linken; das rechte Ligamentum ovarii war länger, als das linke, und der Winkel des Uterus war auf der rechten Seite spitzer als links.

Ausserdem war die linke Tube mehr gekrümmt, als die rechte; sie zeigte in ihrem inneren Drittel zwei Windungen, welche zwar nicht deutlich ausgeprägt, aber dennoch bei der oberflächlichen Betrachtung des Präparates deutlich wahrnehmbar waren. Das rechte Ovarium war grösser und hatte zugleich eine etwas länglichere Gestalt.

Nach Winckel¹⁸⁾ wird die von mir erwähnte Anomalie ziemlich oft gefunden; sie hängt von einer unsymmetrischen Vereinigung der Müller'schen Gänge bei anfangs gleicher Länge derselben ab, was durch die etwas stärkere Fixirung des einen Ganges bedingt sein kann; später wird der andere dann ungewöhnlich lang infolge der secundären Zerrung nach seiner Verwachsung mit dem bereits fixirten Gang. Ausserdem kann eine solche Asymmetrie — wie Winckel glaubt — auch von der Lage und der gegenseitigen Zerrung der Müller'schen Gänge abhängen; dieselbe entsteht sowohl während des intrauterinen Lebens, als auch bei Kindern, wenn sich der Eileiter abnorm ausdehnt und verlängert.

Dass im gegebenen Falle zuweilen auch eine mechanische Ursache hieran theilhaftig sein kann, wird durch die mangelhafte Entwicklung des ausgedehnten, verlängerten Theiles bestätigt; in diesen Fällen hat Winckel beobachtet, dass auf der entsprechenden Seite auch das breite Mutterband und das Lig. ovarii ebenfalls ausgedehnt werden. In einzelnen Fällen nimmt Winckel als Ursache dieser Anomalie eine ungleichmässige Entwicklung der Müller'schen Gänge an. Zur Erklärung des makroskopischen Bildes in Fig. 6 kann man die Winckel'sche Theorie verwenden, nach welcher für die Ausdehnung der Adnexe die besondere Form des rechten Winkels der Gebärmutter spricht.

Bezüglich der linksseitigen Adnexe berechtigen die Biegungen, welche noch auf der linken Tube erhalten sind und die bei Kindern dieses Alters gewöhnlich nicht mehr vorkommen, eher zur Annahme einer Entwicklungshemmung.

Als Ergänzung zu dem oben beschriebenen Präparat von einem dreijährigen Mädchen kann ein anderes betrachtet werden, welches von einer 7monatlichen Frucht (19 cm) stammt. Es lässt sich an diesem Präparat (Fig. 1) ebenfalls ein Zurückbleiben in der Entwicklung von Tube und Ovarium auf einer und zwar wiederum auf der linken Seite constatiren. Die linke Tube hat hier eine fast geradlinige Richtung, während man an der rechten die eigenthümlichen Biegungen wahrnimmt, wie sie einer Frucht in diesem Stadium zukommen.

Unter Berücksichtigung der erwähnten geradlinigen Richtung der linken Tube und des kleineren Umfanges des linken Eierstocks kann man auch in diesem Falle eine Hemmung in der Entwicklung der linksseitigen Adnexe und zwar zu einer Zeit annehmen, in welcher die Tube noch nicht die Neigung hat, sich zu krümmen.

Anlässlich eines ähnlichen Befundes bemerkt Schaeffer¹⁹⁾, dass die Schlängelung der Tuben eine im fötalen Leben physiologische Erscheinung ist, obgleich sie häufig nur bei der einen Tube vorkommt. Indem ich mich auf eigene Beobachtungen und die anderer Autoren (Winckel, Klob, Hennig) stütze, kann ich die erwähnte Asymmetrie der fötalen Uterusadnexe zu den Entwicklungsfehlern rechnen. Was die Dicke der Tuben und den Durchmesser ihres Lumens bei Früchten und Kindern betrifft, so nahm ich Messungen an Serienschnitten vor, deren Richtung zur Längsaxe der Tuben perpendicular war, und zwar ging ich bei der Bestimmung der Weite des Lumens jedesmal von der Basis der Schleimhautfalten aus.

Auf Grund solcher Messungen bin ich zu dem Schlusse gelangt, dass sowohl die Dicke wie auch das Lumen der Tuben mit dem Alter zunehmen; schon bei Früchten aus der ersten Hälfte des intrauterinen Lebens (3—4 Monate) kann man beobachten, dass das Lumen der Tuben im äusseren Drittel derselben etwas grösser ist, als im inneren. Fassen wir also nochmals Alles zusammen, so ergibt sich:

1. Die Tuben von Früchten aus der ersten Hälfte des intrauterinen Lebens zeigen bereits eine Schlängelung, welche mit dem Alter der Frucht allmählig deutlicher wird und vom Wachsthum der Tube abhängig ist.
2. Die Dicke und das Lumen der Tuben nehmen ebenfalls mit dem Alter der Früchte und der Kinder zu.

3. Die Asymmetrie der Uterusadnexe kann von Bildungsmängeln und von Zerrungen derselben abhängen.

Schleimhaut und Epithel.

Bei der mikroskopischen Untersuchung von Tuben eines dreimonatlichen Embryos (6 cm nach Kölliker) bemerkt man keinerlei Vorsprünge, die in das Lumen hineinragen; vielmehr zeigt dasselbe eine vollkommen runde Gestalt (Fig. 6). Schon vom 4. Monate (7 cm) des intrauterinen Lebens treten an der Innenfläche des Tubenrohrs Falten auf, die fast ausschliesslich aus spindelförmigen und ovalen Zellen mit grossen Kernen bestehen. Es sind ihrer drei: zwei davon liegen neben einander, der Mitte gegenüber (Fig. 7). Sie kommen nur im äusseren Drittel der Tube vor und verschwinden in dem dem Uterus näher gelegenen Theil. Bei etwas älteren Embryonen (8—12 cm), die den eben erwähnten nahestehen, sind die Falten der Schleimhaut deutlicher ausgeprägt. Sie stülpen sich in das Lumen der Tube ein; ihre Anzahl ist keine feststehende, an einigen Schnitten waren 5 Falten vorhanden, an anderen nur 4. An grossen Falten kann man meist auf dem Scheitel derselben die leise Andeutung einer Theilung in secundäre Falten wahrnehmen.

Die Höhe der grossen Falten beträgt 0,063, die Breite 0,054, letztere ist an der Basis und an der Spitze fast gleich. Bei einem fünfmonatlichen Embryo (von 13 cm) sind die Falten noch grösser: 0,072 und ihre Breite beträgt hier 0,135, wobei, wie Fig. 8 zeigt, die Breite der Falten grösser als die Höhe ist.

Es sind 4—6 grosse oder primäre Falten vorhanden und einige von ihnen zeigen secundäre Erhöhungen; letztere erscheinen gewöhnlich an den grössten Falten als Zweitheilungen ihres Gipfels. Zwischen den grossen Falten sieht man kleine in Gestalt mehr oder weniger deutlicher Erhöhungen auf der inneren Oberfläche der Tube in das Lumen derselben hineinragen.

Die primären Falten ändern, wie man an Serienschnitten sieht, nur wenig ihre Umrisse, sie verschwinden aus dem Lumen der Tube nicht und verändern nie ihre Stellung. Dagegen behalten die secundären Erhöhungen — die wandständigen wie die auf den primären Falten sitzenden — ihre Conturen nicht; zuweilen verschwindet diese oder jene auch gänzlich.

Früchte im Alter von etwa 6 Monaten intrauterinen Lebens (15,5 cm) haben Tuben, die sich durch den Umriss ihrer Falten

schon deutlich von den soeben erwähnten unterscheiden. Während bei letzteren die Schleimhautfalten an der Basis und am Gipfel gleich breit waren und die Breite grösser war als die Höhe, ist bei sechsmonatlichen Früchten der Gipfel der primären Falten viel breiter als die Basis (Fig. 9); so betrug z. B. in einem Fall die Breite der Falte am Gipfel 0,19, an der Basis nur 0,095. Die Schleimhautfalten beginnen folglich schon das Aussehen von pilzförmigen Ausstülpungen anzunehmen; sie ragen weiter als früher in das Lumen der Tube hinein: die Höhe der grössten Falte betrug 0,1615. Auf den breiten Gipfeln zeigen sie häufig die schon aus früheren Stadien bekannten secundären kleinen Erhebungen; indessen treten die letzteren in dieser Periode auch schon an den Seitenflächen der primären Falten auf. Das Wachstum der Schleimhautfalten der Tuben äussert sich bei einer Frucht von 7 Monaten (19 cm) durch eine grössere Verzweigung derselben im Lumen der Tube. An der Basis und am Gipfel der primären Falten sieht man deutlich secundäre Verzweigungen. Weiter unterscheiden sich die Schleimhautfalten bei einer 7monatlichen, aber schon etwas grösseren Frucht (22,5 cm) dadurch von früheren Stadien, dass alle secundären Falten, ob sie nun wandständig sind oder primären Falten aufsitzen, infolge grösseren Flächenwachstums sich deutlicher ausprägen und an der Spitze breiter als an der Basis sind.

Die secundären Schleimhautfalten der Tuben beginnen somit bei einer Frucht aus dieser Periode (22,5 cm) auf mikroskopischen Querschnitten dieselbe Form zu zeigen, welche früher die primären Falten eines 6monatlichen Fötus hatten. Bei Früchten, die aus späteren Perioden des intrauterinen Lebens stammen, unterscheiden sich die primären und secundären Falten immer mehr: ihre Umrisse werden auf Querschnitten immer complicirter, die Falten ragen weit in das Lumen der Tube hinein, erscheinen an der Basis stark verdünnt und tragen eine Menge secundärer Ausläufer an den Seiten und auf dem Gipfel.

Gegen das Ende des 9. Monats endlich lassen sich an der inneren Oberfläche der Tube eine Menge Falten von verschiedener Grösse unterscheiden.

Die grösseren primären Falten verzweigen sich stark, indem sie zahlreiche secundäre Falten abgeben; neben den grossen oder primären Falten erheben sich unmittelbar von der inneren Oberfläche wandständige secundäre Falten (Fig. 10) in Gestalt von

vereinzelten Kämmen, auf denen in diesem Alter wiederum einzelne selbstständige Erhöhungen beobachtet werden können. Die grossen oder primären Falten, 3 an der Zahl, ragen mit ihren zahlreichen Ausläufern weit in das Lumen der Tube hinein und nähern sich auf diese Weise mit ihren Gipfeln den primären und secundären Falten der gegenüberliegenden Seite. Das Rohr der Tube erscheint also ausgefüllt mit Falten jeder Grösse, die sich nach allen Richtungen hin verzweigen und nur ein kleines Lumen frei lassen. Die Falten haben die mannigfachsten Formen, im Allgemeinen aber kann man sagen, dass die Schleimhaut, welche die Basis der Falten bildet, die Gestalt eines äusserst dünnen, seitlich verzweigten Ausläufers hat. Die an der Basis ungemein feinen (0,0095—0,0285) Schleimhautfalten werden auf ihrem weiteren Wege in der Richtung zum Centrum der Tubenhöhle bald dicker, bald dünner; die Verdickungen sind am constantesten an den Stellen ausgeprägt, an welchen secundäre Ausläufer von den primären abgehen; man kann in ihnen gewöhnlich Blutgefässe von verschiedener Grösse vorfinden. Ausserdem kann man an der inneren Wandung der Tube selbst, wie auch auf den secundären Falten noch Erhöhungen dritten Grades erkennen, welche sich durch ihre Kleinheit auszeichnen. Die an einer grossen Anzahl solcher Falten vorgenommenen Messungen ergaben eine Höhe von 0,1425 (Fig. 10a).

Zur Zeit der Geburt des Kindes erscheinen die Schleimhautfalten in der oben geschilderten Gestalt. Dann werden dieselben mit den Jahren immer höher und füllen die Höhle der Tube immer mehr und mehr aus. Besonders deutlich tritt das Breitenwachstum der Falten auf und äussert sich in einer Verdickung der Falten auf der ganzen Strecke derselben von der Basis bis zum Gipfel.

Die oben geschilderten, von Längs- und Querschnitten der Tuben in verschiedenen Perioden des intra- und extrauterinen Lebens gewonnenen mikroskopischen Bilder beziehen sich auf das äussere Drittel des Tubenkörpers, wo der Unterschied in der Entwicklung der Falten am deutlichsten ausgeprägt ist und für diese oder jene Altersstufe charakteristisch erscheint.

Was das innere Drittel der Tuben bei verschiedenen Früchten anbelangt, so muss bemerkt werden, dass hier die Schleimhautfalten später auftreten, in den folgenden Wachstumsperioden sich schwach entwickeln und bei Früchten und Kindern als wenig entwickelte, undeutliche Erhöhungen bestehen bleiben. Sie sind den

Schleimhautfalten ähnlich, welche wir gewöhnlich in den Tuben Erwachsener und zwar in dem uterinen Ende sehen, nur bleiben sie an relativer Grösse hinter denselben zurück.

Die Schleimhaut des mittleren Theils der Tuben, welcher ein Uebergangsglied zwischen dem äusseren und dem inneren Drittel darstellt, trägt die Merkmale des einen oder des anderen je nach der Gegend, aus der das untersuchte Stück stammt.

Ist es dem äusseren Drittel benachbart, so kann man theilweise noch die charakteristischen Alterseigenthümlichkeiten der Schleimhaut nachweisen, von denen ich eben gesprochen habe.

Die ersten Unebenheiten an der Innenfläche der Tuben, welche ich bei einem 7 cm langen Embryo sah, weisen schon deutlich auf eine Entwicklung der Schleimhaut hin (früher wenigstens konnte ich keine beobachten).

Das Gewebe besteht zu dieser Zeit hauptsächlich aus spindelförmigen und ovalen Zellen mit grossen Kernen und einer kleinen Menge Protoplasma; die Zellen zeigen keine bestimmte Gruppierung. Die Differenzirung der embryonalen Zellenelemente schreitet mit dem Wachsthum der Früchte allmählig fort; die Zahl der runden Zellenelemente vergrössert sich, und die Schleimhaut nähert sich in ihrer histologischen Structur immer mehr der Tubenschleimhaut Erwachsener.

Gegen Ende des intrauterinen Lebens und in der ersten Zeit des extrauterinen vergrössert sich die Zahl der runden Zellenelemente noch mehr, obgleich die Schleimhaut auch noch in dieser Periode durch die Zahl der dicht gelagerten spindelförmigen Elemente in ihrem histologischen Bau eine andere als bei Erwachsenen ist.

Frommel sagt aus diesem Anlass:

„Wie Sie aus der Abbildung eines Querschnittes durch die Tube des Neugeborenen ersehen, ist am Ende des Embryonallebens die Tube des Menschen, was ihre histologische Structur anlangt, vollkommen entwickelt und unterscheidet sich von der des geschlechtsreifen Weibes höchstens in quantitativer Beziehung.“

Näher weist aber Frommel in seiner Arbeit nicht darauf hin, worin der quantitative Unterschied zwischen der Tubenschleimhaut des Neugeborenen und der des erwachsenen Weibes besteht. Die zu einer sehr frühen Zeit auftretenden Schleimhautfalten fangen,

nach den häufigen Veränderungen der mikroskopischen Bilder zu urtheilen, sehr rasch zu wachsen an.

Während die übrigen Schichten noch in Differenzirung begriffen sind, zeigt die Schleimhaut schon weit in das Lumen der Tube vorspringende Falten: hieraus konnte man den Schluss ziehen, dass die innere Schicht der Tube, oder die Schleimhaut, alle übrigen Schichten im Wachsthum überholt.

Lawson-Tait jedoch giebt für die Faltenbildung eine ganz andere Erklärung: „La surface interne ou muqueuse repose sur une série de replis longitudinaux délicats qui résultent de l'action des fibres musculaires, c'est une disposition exactement semblable à celle qui existe dans l'oesophage et l'urèthre.“

Man kann sich aber schwerlich mit diesen theoretischen Ausführungen über die Abhängigkeit der Faltenbildung der Tubenschleimhaut von der Wirkung der Muskelschicht einverstanden erklären, denn meine embryologischen Beobachtungen zeigen, dass die Muskelschicht später erscheint als die Falten.

Die Frage bezüglich des Epithels der inneren Tubenfläche ist gegenwärtig endgültig durch die Untersuchungen von Hensen gelöst und in letzter Zeit durch Frommel in dem Sinne bestätigt worden, dass die epithelialen Cylinderzellen in einer Schicht gelagert sind.

Es widerspricht dies der Meinung von Hennig²⁰⁾, welcher darauf hingewiesen hat, dass die Tuben mit mehreren Lagen (geschichteten Epithels) ausgekleidet sind. Eine so irrtümliche Vorstellung von der Lagerung des Epithels auf der Tubenschleimhaut konnte sich Hennig wohl nur deshalb bilden, weil die Kerne der epithelialen Zellen unregelmässig gelagert sind — während die Kerne mancher Zellen an der Basis liegen, in anderen mehr nach dem Lumen des Tubenrohres zu.

Die Schleimhaut der Tuben ist bei Früchten und Kindern verschiedener Altersstufen mit einem einschichtigen Cylinderepithel ausgekleidet (Fig. 6, 7, 8, 9, 10). Die Epithelschicht war an ganz frischen Präparaten und bei ganz sorgfältiger Bearbeitung derselben in mehr oder weniger gut erhaltenem Zustande. Trotz dieser Bedingungen kann man aber doch nicht immer die gewünschten mikroskopischen Bilder zur Anschauung bringen, denn einmal stammten einzelne Tuben von Kindern, welche an Infectiouskrankheiten zu Grunde gegangen waren, die einen unzweifelhaften Einfluss auf die Widerstandsfähigkeit des Epithels (Popow²³⁾) ausübten. Sodann

ist noch nicht genau festgestellt, inwieweit die verschiedenen Manipulationen bei der Bearbeitung, mögen sie auch noch so schonend vorgenommen werden, und die betreffenden Härtungsmittel auf die Ablösung des Epithelüberzuges einwirken.

Für die Eierstöcke ist es unzweifelhaft festgestellt, dass man nur durch äusserst sorgfältige Behandlung und nur mit Hilfe gewisser Flüssigkeiten die oberflächliche Epithelschicht erhalten kann (Waldeyer¹⁾).

Soviel ich bemerkt habe, geht in den Tuben das Epithel nicht so leicht zu Grunde — dank den Vertiefungen und verschiedenen Falten der Schleimhaut: frische und mit Flemmingscher oder gar Müller'scher Flüssigkeit sorgfältig behandelte Präparate von normalen Tuben liefern Schnitte, auf denen alle Ausbuchtungen des Lumens unversehrtes Epithel tragen. Ich will hier bemerken, dass ich Messungen der Epithelzellen bei Präparaten aus Spiritus und Müller'scher Flüssigkeit vornahm. Doch lege ich den erhaltenen Resultaten nur wenig Werth bei und möchte auf die vielen Nachtheile unserer technischen Methoden hinweisen, die für die Lösung so feiner histologischer Aufgaben noch nicht genug vervollkommen sind.

Am besten hat sich noch die rasche Fixirung nach Flemming bewährt. Dieselbe ist jedoch für menschliche Früchte nur in Ausnahmefällen (künstlicher Abortus, Perforation u. s. w.) anwendbar. Es lassen sich deshalb embryologische Fragen nur verhältnissmässig selten mit diesem Material lösen. Der Epithelüberzug der Schleimhaut blieb bei einer mit Spiritus behandelten 3monatlichen (6 cm) Frucht an der ganzen Peripherie erhalten: seine Dicke betrug 0,0176. Bei einer Frucht von 19 cm waren die Zellen des Cylinderepithels 0,0285, noch bei anderen Früchten ergab die Messung des verschieden gut conservirten Epithels Schwankungen, die jedoch den soeben angeführten Zahlen nahe standen.

Bei einer 9monatlichen Frucht, deren Tuben nach Flemming behandelt waren, hatte sich das Epithel auf der ganzen Schleimhaut deutlich erhalten. Es setzte sich aus verschieden hohen Zellen zusammen.

Die höchsten — 0,0176 bis 0,0264 — sassen auf den Gipfeln der Falten (Fig. 10), wo sie — nebenbei gesagt — auch am dichtesten standen und hatten längliche Kerne, deren grösster Durchmesser 0,011—0,013 betrug. Die niedrigsten Zellen waren auf der Basis der Falten, wo die letzteren in einander übergehen: hier

betrug die Höhe der Zellen 0,013—0,0176, die Länge der ovalen Kerne 0,0066—0,011.

Die Falten tragen also auf den Gipfeln zweimal höhere Zellen, als an den Basen mit entsprechend grossen Kernen.

Die cylindrischen Zellen sind bald an dem Ende verlängert, das der Schleimhaut aufsitzt, bald am entgegengesetzten. Ihre Kerne liegen entweder in der Mitte oder nach einem der beiden Enden hin.

Infolgedessen kann man sich nur an den feinsten Schnitten und an einzelnen Stellen überzeugen, dass die Zellen in einer Schicht gelagert sind und dass die Kerne verschieden weit von der Basis der Zellen entfernt sind. Auf Grund der angegebenen Messungen bei fast ausgetragenen Früchten ist der Schluss berechtigt, dass die Zahlen, welche ich für das Tubenepithel bei Früchten ermittelt habe, ungefähr denjenigen gleichkommen, die man für das Epithel Erwachsener angiebt. Denn nach Hennig's³⁾ Untersuchungen beträgt die Höhe der Flimmerepithelzellen bei Erwachsenen 0,0247—0,0285, die Breite 0,0095—0,0133, die Länge des Kerns 0,0152—0,019, die Breite desselben 0,0038—0,0057.

Gegenwärtig ist genau festgestellt (Henle, Kölliker, Waldeyer, Flemming), dass das Cylinderepithel im Tubenrohr Erwachsener Wimpern besitzt; ob dies auch bei Embryonen zutrifft, ist meines Wissens bis jetzt noch nicht untersucht worden. Die Lösung dieser Frage an menschlichen Früchten stösst aus bereits genannten Gründen auf viele Hindernisse. Doch konnte ich einmal an einer 9monatlichen Frucht, die nach der Flemming'schen Methode behandelt war, constatiren, dass in diesem Alter schon Wimpern vorhanden sind. Es fand sich, dass manche Epithelzellen in ein dünnes Protoplasmafädchen am oberen Ende ausliefen, während andere, die an der Basis schmal, an dem gegenüberliegenden Ende breiter waren, eine ganze Reihe von Wimpern trugen. Die Länge derselben betrug 0,0022. Ausserdem kamen Zellen im Zustande der mitotischen Theilung vor; die vorwiegende Form war die Metakinese und das Knäuel. Durch die mikroskopischen Bilder des Epithels, das alle Buchten der Schleimhaut auskleidet und mitunter, besonders bei schrägen Schnitten der Tuben, einzelne geschlossene Räume bildet, kamen viele Forscher zu einer falschen Ansicht über die Structur der Tubenschleimhaut.

Hennig beschreibt in den Tuben sackförmige Drüsen, welche zur Oberfläche senkrecht gelagert und im breiten Theil der Tube

am stärksten entwickelt sind. Hier sind sie nach Hennig in den Vertiefungen zwischen je zwei Falten gelagert und ihr Hals öffnet sich nach der Vertiefung. Diese Drüsen sind meist einfache, oft sind sie gabelförmig getheilt, wobei zwei Drüsensäcke sich zu einem gemeinsamen Ausführungsgang vereinigen. Die Basis mancher ist erweitert, trägt 4—5 Vertiefungen, wodurch die Drüse eine traubenförmige Gestalt bekommt. Weiter führt Hennig Zahlen über die Grösse der Drüsen an, welche ich hier nicht citire. Die Drüsen sind nach diesem Forscher mit Cylinderepithel ohne Wimpern ausgekleidet.

Noch vor Hennig hat Bowmann darauf hingewiesen, dass in der Schleimhaut der Tuben besondere Röhrchen vorhanden sind, die von Cylinderepithel — aber ohne Wimpern — ausgekleidet werden.

Ferner fand sie Leydig bei Maulwürfen, doch spricht er sich nicht darüber aus, ob Drüsen bei allen Säugethieren vorkommen.

Diese Frage ist jetzt durch zahlreiche Forscher in dem Sinne gelöst, dass die Schleimhaut der Tuben keine Drüsen enthält.

Frommel, der zuletzt nach dieser Richtung Beobachtungen anstellte, hat die Abwesenheit von Drüsen an Schafen und Katzen durch Injection von Flemming'scher Flüssigkeit in das Lumen der Tuben bei gleichzeitiger Unterbindung ihrer Enden nachgewiesen.

Ausserdem haben die citirten Forscher nachgewiesen, dass das Epithel auf seiner ganzen Ausdehnung mit Flimmerhaaren versehen ist, während andere Autoren (Hennig, Bowmann) die Existenz von Flimmerepithel in drüsenförmigen Bildungen leugnen.

Auch ich kam bei meinen Untersuchungen und zwar auf Grund von Quer- und Längsschnitten durch Tuben verschiedensten Alters, die nach Flemming behandelt waren, zu dem Schlusse, dass sich keinerlei Drüsen der oben geschilderten Art bei menschlichen Früchten und bei Kindern entwickeln. Das Flimmerepithel kommt sowohl an der Basis, als auf den Gipfeln der Schleimhautfalten vor und unterscheidet sich, wie ich bereits erwähnt habe, als ich im Allgemeinen über den Epithelüberzug der Schleimhaut der Tuben bei Früchten sprach, nur durch seine Höhe.

Fassen wir das zusammen, was über die Schleimhaut und den Epithelüberzug der Tuben oben gesagt ist, so ergibt sich Folgendes:

1. Das Wachsthum der Schleimhaut geht schneller vor sich als das der übrigen Schichten der Tubenwandung und kommt in der Tubenbildung zum Ausdruck.
2. Gegen Ende des intrauterinen Lebens stehen die Schleimhautfalten der Tuben bezüglich ihrer Gestalt denen in den Tuben Erwachsener nahe.
3. Die Differenzirung der embryonalen Zellelemente der Tubenschleimhaut schreitet mit dem Wachsthum der Frucht fort und die Zahl der runden Zellelemente, welche sich immer mehr vergrössert, thut dies besonders gegen die Geburt hin und bei Neugeborenen.
4. Das Cylinderepithel auf der Tubenschleimhaut zeichnet sich durch grössere Höhe auf dem Gipfel der Falten als an ihrer Basis aus; gegen das Ende des intrauterinen Lebens ist das Epithel der Tuben mit Flimmerhaaren besetzt und weist dieselbe Höhe auf, wie das entsprechende Epithel bei erwachsenen Frauen.

Die Muskelschicht der Tuben und die Blutgefässe.

In der Entwicklung der Tubenmuskulatur kann man zwei Perioden unterscheiden, welche gewissen Abschnitten des intrauterinen Lebens ungefähr entsprechen. Während man in der ersten Periode, welche die frühesten Stadien der Früchte bis zum vierten Monat einschliesslich umfasst, an mikroskopischen Präparaten nur eine allmähliche Differenzirung der Muskelzellen, die sich zur künftigen Muskelschicht anordnen, unterscheiden kann, tritt die zukünftige Muskelschicht in späteren Abschnitten des intrauterinen Lebens, etwa vom Ende des fünften und Anfang des sechsten Monats schon mehr oder weniger deutlich hervor. Hierauf beruhen glaube ich, die Missverständnisse in der einschlägigen, übrigens sehr dürftigen Literatur, die sich auf die Bestimmung der Entwicklungszeit der Muskeln in den embryonalen Tuben finden.

Nach Frommel ist, wie ich bereits erwähnt habe, im vierten Monat des intrauterinen Lebens „noch keine Muskulatur in der Wand des Eileiters differenzirt, sondern es findet sich an ihrer Stelle lediglich grosszelliges embryonales Gewebe vor.“ Weiter sagt derselbe Autor: „Schon vier Wochen später ist die Muskulatur deutlich entwickelt.“

Ein anderer Verfasser, Cadiat, behauptet, dass nach seinen

Beobachtungen bei einer etwa dreimonatlichen Frucht (von 3 cm) „la coupe de la trompe de Fallope à cette époque présente une couche musculaire épaisse et des plis très réguliers et disposés sur les coupes d'une façon élégante, tapissés d'un épithélium cylindrique.“

Durch Beobachtung an eigenen mikroskopischen Präparaten kam ich zu dem Schlusse, dass die Zellen der künftigen Muskelschicht sich bereits in einer frühen Zeit zu differenzieren beginnen. Wenn auch am Ende des dritten Monats noch nicht von einer Muskelschicht gesprochen werden kann, wie es bei Cadiat der Fall ist, so können wir doch schon zu dieser Zeit bei mikroskopischer Betrachtung der Wand nach der Lagerung und dem Aussehen der Zellkerne drei Zonen unterscheiden: eine äussere, eine mittlere und eine innere (Fig. 6).

Die äussere Zone wird characterisirt durch Zellen, die spindelförmige oder ovale, sehr grosse Kerne haben, keine bestimmte Gruppierung zeigen, und durch eine bedeutende Menge Intercellularsubstanz von einander getrennt sind.

In der mittleren Zone stehen die Zellenelemente sehr gedrängt bei einander, ihre Kerne haben meist eine längliche Form und lagern sich mit ihrem Längsdurchmesser concentrisch um das Tubenlumen, das eine regelmässige runde Form hat.

Die innere Wandschicht, kaum als besondere Schicht zu unterscheiden, liegt unmittelbar neben einer Schicht von hohen cylindrischen Epithelzellen; sie ist dadurch ausgezeichnet, dass die Zellkerne derselben verschiedene Formen haben, kleiner sind als in der vorigen Schicht, in keiner bestimmten Weise angeordnet und weniger gedrängt liegen, als in der mittleren Zone. An mikroskopischen Schnitten (Fig. 7, 8) der Tuben von etwas älteren Früchten ändert sich das histologische Bild allmählig dadurch, dass die oben erwähnte Schicht eng aneinander liegender Zellen sich mehr abhebt, die Zellkerne nehmen eine noch deutlichere oblonge Form an und die Zahl der ovalen Zellen mit ovalen Kernen wird beträchtlich geringer.

In der Mitte des intrauterinen Lebens kann man in den Tuben sowohl an Längs- als an Querschnitten schon die deutlich ausgeprägte, sich differenzierende künftige Muskelschicht unterscheiden. Die Zellen sind eng aneinander gelagert, die Kerne derselben fangen gewöhnlich an, eine Gestalt anzunehmen, die an Stäbchen erinnert; man bemerkt schon vereinzelte Muskelzellen.

Die Kerne liegen ihrer Länge nach concentrisch um die Tubenhöhle; nach aussen von dieser Zellschicht sieht man vereinzelte Gruppen von Zellen, deren Kerne auf Querschnitten der Tube rund erscheinen. Das Bild ändert sich, sobald die Schnitte mit der Längsaxe der Tube zusammenfallen; hier scheint umgekehrt die innere Schicht aus Zellen mit runden Kernen zu bestehen, was natürlich durch den senkrechten Schnitt zur Längsaxe derselben bedingt ist. Untersuchen wir fortlaufend eine Reihe mikroskopischer Präparate der Tuben aus der zweiten Hälfte des intrauterinen Lebens, dann finden wir, dass die geschilderten histologischen Bilder mit dem Wachsthum der Frucht immer deutlicher werden. Demnach unterscheidet sich die Tubenwandung gegen Ende des intrauterinen Lebens bezüglich ihrer histologischen Structur nur wenig von der Tubenwandung Erwachsener.

Zu dieser Zeit besteht die Muskelschicht der Tubenwandung aus zwei deutlich ausgeprägten Schichten: einer inneren circulären (Ringschicht) und einer äusseren Längsschicht. Die äussere Schicht ist fast zweimal so dünn als die innere, die etwa 0,31—0,35 misst und aus glatten Muskelzellen mit schmalen, stark in die Länge gezogenen Kernen besteht. Die Muskelzellen sind zu Bündeln vereinigt, zwischen denen Bindegewebe liegt; die circuläre Schicht hat nicht überall an der Peripherie dieselbe Dicke.

Nach aussen von der circulären Schicht liegt eine Uebergangszone glatter Muskelfasern, deren Bündel eine schräge Richtung haben. An Schnitten, die zur Längsaxe der Tube perpendicular verlaufen, erscheinen die Kerne der Muskelzellen im schrägen Durchschnitt. Diese Schicht geht in die äussere, schwach entwickelte Wandschicht der Tube über, welche aus Längsbündeln von glatten Muskelfasern besteht. Zwischen den einzelnen Bündeln ist eine grössere Menge Bindegewebe, als in der inneren Schicht. Sie ist zwar schwächer entwickelt als die circuläre Masse, verdickt sich aber an einzelnen Stellen deutlich, so dass sie hier fast die Stärke der inneren Schicht erreicht. Die Verdickung macht sich besonders überall dort bemerkbar, wo Blutgefässe hindurchtreten.

In den Tuben von Neugeborenen und Kindern begegnet man ebenfalls diesen beiden Schichten: einer inneren circulären und einer äusseren längs verlaufenden. Sie zeigen dasselbe Verhältniss wie bei Früchten, wo die innere Lage entwickelter ist, als

die äussere, doch sind ihre Durchmesser bedeutend geringer, als bei Erwachsenen.

Im engen Theil der Tuben ist die Dicke der Muskelschicht in der ganzen Peripherie mehr constant und die circuläre wie die längsverlaufende Schicht sind deutlicher von einander geschieden.

Besonders tritt der Unterschied in der Entwicklung der Längsschicht bei einem Vergleich der mikroskopischen Schnitte aus dem äusseren und inneren Tubendrittel hervor. Während im äusseren Theil die Längsschicht überhaupt schwächer entwickelt ist, als die circuläre innere, und sich nur an einzelnen Stellen verdickt, sieht man sie in der Wandung des inneren Theiles stärker entwickelt. Sie kommt hier an Dicke der Ringschicht fast gleich und ihre Durchmesser sind auf der ganzen Peripherie dieselben. Nach aussen von der Muskelschicht bemerkt man bei Früchten und Kindern eine Bindegewebslage, deren mikroskopische Structur sich während der verschiedenen Abschnitte des intra- und extrauterinen Lebens beträchtlich ändert.

Diese Schicht übertrifft bei Früchten alle übrigen der Tubenwandung, wie Querschnitte sehr deutlich zeigen. Sie nimmt (Fig. 6, 7, 8) ungefähr $\frac{3}{4}$ der ganzen Dicke der Wandung ein; die in ihr enthaltenen Zellenelemente sind durch eine grosse Menge Intercellularsubstanz von einander getrennt, ohne in bestimmter Weise gruppiert zu sein.

Die differenzirende Muskelschicht, die sich nach innen von dieser Bindegewebslamelle anlegt, unterscheidet sich bei ganz jungen Embryonen von ihr durch die bereits erwähnte ganz charakteristische Lagerung der Kerne.

Die Zellkerne der äusseren Schicht sind vorzugsweise spindelförmig, bei jungen Embryonen kommen auch ovale vor.

Beide Arten zeichnen sich durch beträchtliche Grösse aus; sie sind mit einer geringen Menge protoplasmatischer Substanz umgeben: kurz — sie haben völlig den Typus der embryonalen Zellen.

In dieser Schicht treten bald runde, bald unregelmässige Lücken auf; umgeben sind dieselben von einer Anzahl von Zellen, deren Kerne gewöhnlich eine oblonge Form haben.

Stellenweise finden sich Gruppen von Zellkernen, die in ihrer Mitte bei starker Vergrösserung deutlich eine ganz kleine Lücke und in derselben zuweilen die zarten Contouren rother Blutkörperchen oder 1—2 weisse Blutkörperchen zeigen.

Solche embryonalen Gefässe beobachtet man öfter an der Peripherie der Tubenwandung, wo dieselbe an das Gewebe des breiten Mutterbandes grenzt.

Bei ausgetragenen Früchten nimmt die Schicht lockeren Bindegewebes, die nach aussen vom Muskelüberzug gelegen ist, fast die Hälfte der ganzen Dicke der Tubenwandung ein. Sie besteht aus spindelförmigen und ovalen Zellen, aus einer geringen Menge lymphoider Elemente und hauptsächlich aus faserigen Bündeln von lockerem Bindegewebe. Bei Neugeborenen und Kindern nimmt die Zahl der lymphoiden Elemente deutlich zu, dagegen verringert sich die der spindelförmigen.

Diese Schicht enthält hauptsächlich die grossen Gefässe der Tuben. In dem Muskelüberzug liegen Gefässe von kleinerem Kaliber, und zwar in der Längsschicht grössere Stämmchen, als in der circulären; nachdem die Gefässe durch diese Schicht hindurchgetreten sind, verzweigen sie sich reichlich in den Schleimhautfalten und zwar verlaufen sie gewöhnlich in der Längsrichtung derselben fort. Capillaren liegen in der ganzen Falte, doch sind sie etwas stärker an den verdickten Abgangsstellen der secundären Verzweigungen.

Man kann also auf Grund des soeben Gesagten behaupten, dass die Musculatur in den Wandungen der Tuben sich erst in der Hälfte des intrauterinen Lebens der Frucht deutlich zu unterscheiden beginnt; dabei tritt die innere circuläre Schicht früher auf als die äussere Längsschicht.

Parovarium.

Bei der Besprechung des in dem breiten Mutterbande und unter den Benennungen „Parovarium“, „Rosenmüller'sche Pyramide“ oder „Ueberreste des Wolff'schen Körpers“ gelegenen Körpers soll nicht die Bedeutung desselben für die Entstehung verschiedener Neubildungen, sondern nur die anatomische Seite des Gebietes in Betracht gezogen werden.

Die Anatomie des Parovariums ist bis auf den heutigen Tag noch nicht genügend aufgeklärt; alle diesbezüglichen Arbeiten gehören meistens einer längst vergangenen Zeit an, wo die Kenntniss von den Geweben und ihrer technischen Bearbeitung noch nicht auf der Stufe stand, welche wir jetzt erreicht haben.

Ohne mich bei der Entwicklungsgeschichte des Wolff'schen

Körpers aufzuhalten, will ich in meiner Schilderung direct von der Zeit beginnen, in welcher der weibliche Typus des Genitalapparates auftritt, — oder mit anderen Worten — wo das genannte Organ schon deutlich hinter den benachbarten Müller'schen Gängen in seinem Wachsthum zurückgeblieben ist.

Kobelt²¹⁾ unterscheidet an den Ueberresten des Wolff'schen Körpers einen Ausführungsgang und parallel zu ihm verlaufende Röhrrchen. Die Gesammtheit dieser etwa 18—20 Röhrrchen bildet die Rosenmüller'sche Pyramide, welche mit ihrer Spitze gegen den Eierstock gerichtet ist und sich mit ihrer Basis der Tube zuwendet; sie ist zwischen den Blättern des Bauchfells, vor den Gefässen des Eierstockes gelegen. Die Wandungen der Röhrrchen, die ein relativ enges Lumen haben, zeichnen sich nach Kobelt durch eine gewisse Stärke aus und bestehen aus einer äusseren dicken, festen und resistenten und einer inneren dünnen und dehnbaren Schicht.

An verschiedenen Stellen stülpt sich die innere Wand in runde Divertikel aus, die nahe nebeneinander liegen und deshalb diesem Theil des Röhrrchens ein knolliges Aussehen verleihen. Sie enthalten eine graue Flüssigkeit, welche bei Einwirkung von Essigsäure zu einer körnigen Masse gerinnt.

Ein Theil der Röhrrchen obliterirt mit der Zeit; Kobelt fand oft zwischen den obliterirten Theilen bei grösseren Mädchen wasserige Bläschen, welche einmal in der Substanz des Fledermausflügels liegen, ein anderes Mal auf einem längeren oder kürzeren Stiel aufsitzen. Die Beobachtungen Lawson-Tait's stimmen im Allgemeinen mit den Angaben Kobelt's überein.

Das Parovarium, — sagt Tait — das röhrenförmige Organ oder der Wolff'sche Körper liegt zwischen den zwei Platten des breiten Mutterbandes und ist von Tube und dem äusseren oberen Rand des Eierstockes begrenzt. Das Parovarium hat nach den Beobachtungen dieses Autors die Gestalt einer Pyramide, deren Spitze den Eierstock berührt, aber nicht an ihm fixirt ist. Die Zahl der Röhrrchen, die das Parovarium zusammensetzen, kann 3—4, ja sogar 30 betragen. Die Enden haben keine Lumina; diejenigen Röhrrchen, welche nach aussen zu gelegen sind, lassen sich besser unterscheiden, die äusserste von ihnen bildet eine Endausschwellung oder das Rosenmüller'sche Organ. Bei der Präparation lässt sich leicht nachweisen, dass die Röhrrchen nicht fest in das Bindegewebe des breiten Mutterbandes eingelagert sind und

dass sie ebensowenig unter einander wie mit dem Eierstock verschmelzen.

Weiter findet sich bei Henri Lallement²²⁾ folgende Bemerkung: „im breiten Mutterbände, in der Nähe des Eileiters, zwischen den serösen Blättern befindet sich das Rosenmüller'sche Organ; die herantretenden Röhrchen, 12—15 an der Zahl, welche selten verzweigt sind, sind mit Flimmerzellen ausgekleidet.“ Aus den angeführten Stellen der diesbezüglichen Literatur geht demnach hervor, dass die Autoren bei ihren Untersuchungen die Frage über die histologische Structur des Parovariums nur theilweise berührt und sich meist mit der Schilderung des makroskopisch-anatomischen Bildes bei erwachsenen Frauen begnügt haben.

Meine Beobachtungen über das Parovarium habe ich an Früchten und Kindern verschiedener Altersstufen angestellt.

An mikroskopischen Schnitten durch das breite Mutterband einer dreimonatlichen Frucht, die am abdominalen Tubenende gemacht wurden, bemerkt man 9 querdurchschnittene Kanälchen in der Substanz des breiten Mutterbandes gelegen, wo es unmittelbar in die äussere Tubenwand übergeht.

An Schnitten, die der Längsrichtung dieser Kanälchen entsprachen, kann man beobachten, dass dieselben gewöhnlich parallel verlaufen und zuweilen unter spitzen Winkeln ineinander münden. Im Verlauf eines so durchschnittenen Kanälchens sieht man nicht selten eine Schwankung der Weite des Lumens; eine besonders auffallende Erweiterung des Lumens findet sich an den Vereinigungsstellen zweier solcher Kanälchen.

Das Lumen einzelner Parovarialkanälchen ist bei ganz jungen Embryonen (von 6 und 7 cm) zuweilen völlig ausgefüllt mit einem homogenen Inhalt, welcher sich nur schwach oder garnicht mit Hämatoxylin und Carmin färbt. Sehr oft lässt sich aber in dem Inhalt des Lumens eine feine Körnung unterscheiden; ein Theil der Körnchen erscheint matt glänzend und nimmt die erwähnten Farbstoffe ebenfalls nicht auf.

Bei 3—4 monatlichen Embryonen kann man in der Umgebung jedes einzelnen Kanälchens eine gewisse Gruppierung der Zellen erkennen, die mit ihrem Längsdurchmesser concentrisch um das Lumen der Kanälchen gelagert sind.

Diese Gruppierung der Zellen um das Lumen der Kanälchen in Gestalt einer besonderen Schicht ist gegen die Mitte des intrauterinen Lebens der Frucht deutlich zu sehen. Um das Ende der

Schwangerschaft, sowie auch bei Neugeborenen und Kindern kann man bei mikroskopischer Betrachtung an Längs- und Querschnitten der Parovarialkanälchen schon eine besondere Wand, die jedes derselben umgiebt und aus zwei Schichten von Zellelementen besteht (Fig. 11), unterscheiden. In der äusseren, weniger entwickelten Schicht umlagern die Zellelemente concentrisch das Lumen des Kanälchens, die innere Lamelle hingegen, welche zweimal dicker ist, als die äussere, besteht aus Zellen und Faserbündeln, deren Längsrichtung der Längsaxe des Kanälchens entspricht.

Was die histologische Structur anbelangt, so wollte es mir bei Färbung mit Pikrinsäure und Boraxcarmin nicht gelingen, in der Wandung der parovariellen Kanälchen eine besondere Muskelschicht nachzuweisen, welche hier vielleicht nur in Gestalt einzelner Muskelfasern enthalten ist.

Bezüglich des Epithels im Lumen der Kanälchen habe ich gefunden, dass dasselbe einschichtig ist und dass die Zellen bei Früchten aus einer frühen Periode des intrauterinen Lebens (aus dem 3. und 4. Monat) eine hohe cylindrische Form haben, während sie bei Früchten gegen Ende des intrauterinen Lebens und bei Kindern eher eine würfelförmige Gestalt haben.

An Präparaten, die nach Flemming behandelt waren, betrug die Höhe der Epithelialzellen bei einer Frucht von 9 Monatsmonaten 0,011—0,013, der Längsdurchmesser des ovalen Kerns 0,0055 bis 0,0066. Die Kerne waren reihenweise angeordnet und zwar meist in gleicher Entfernung von beiden Polen der Zelle.

Bei Kindern findet man einzelne Kanälchen, deren Epithel eine mehr flache Form hat.

Manche Kanälchen waren bei Kindern und Früchten aus dem Ende des intrauterinen Lebens obliterirt, der Epithelialüberzug derselben war spurlos verschwunden und die Stelle des Kanälchens mit dem Lumen war von Bindegewebsbündeln ausgefüllt. Dabei konnte man zuweilen noch einzelne Schichten mit längsgerichteter und circulärer Anordnung der Fasern unterscheiden, wie ich dies bereits oben bezüglich der Structur der Wandung der Kanälchen bemerkt habe.

Die Kanälchen mit zerfallendem Epithel, körnigem Detritus und die zu Grunde gegangenen Kanälchen kommen gewöhnlich im inneren Theil des breiten Mutterbandes zu liegen (in der Gegend des Paroophoron). Die beschriebenen Kanälchen sind im lockeren Bindegewebe des breiten Mutterbandes eingebettet. Neben den

durchschnittenen Kanälchen bemerkt man im breiten Mutterbände vereinzelte Muskelbündel; an Schnitten mit quерem Durchschnitt der Kanälchen sind die eingelagerten Muskelbündel auch senkrecht zu ihrer Längsrichtung durchschnitten, ebenso auch die Fasern der inneren Schicht der Kanälchen. Die lymphoiden Elemente im lockeren Bindegewebe des breiten Mutterbandes kommen bei Früchten nur in geringer Anzahl, bei Neugeborenen und bei Kindern dagegen in grösserer Menge vor.

Ich kann also in der Frage über den Zustand des Parovariums bei Früchten und Kindern als Resultate meiner Untersuchungen Folgendes noch einmal hervorheben:

1. Die im lockeren Bindegewebe des breiten Mutterbandes gelegenen Parovarialröhrchen besitzen Wandungen. Gegen das Ende des intrauterinen Lebens der Früchte, sowie auch bei Kindern bemerkt man, dass die bindegewebige Wandung jedes Röhrchens aus zwei Schichten besteht: einer inneren mit längsgerichteten Fasern und einer äusseren circulären Schicht.

2. Das Lumen der Kanälchen ist bei Früchten in frühen Stadien des embryonalen Lebens mit einem einschichtigen hohen Cylinderepithel, bei Früchten aus der zweiten Hälfte der Schwangerschaft hingegen und bei Kindern mit niedrigem cylindrischen oder würfelförmigen Epithel ausgekleidet.

3. Die zu Grunde gegangenen Kanälchen, sowie solche mit körnigem Detritus und mit zerfallendem Epithel sind gewöhnlich im inneren Theil des Lig. latum gelegen (Paroophoron).

Die zu dieser Arbeit gehörigen Präparate habe ich den Herren Prof. Dr. Lebedeff in St. Petersburg und Prof. Dr. H. Virchow in Berlin vorgelegt.

Literatur.

1. Waldeyer. Eierstock und Ei. Leipzig 1870. 122.
2. Rathke. Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere. Leipzig 1861. 181.
3. Müller. Bildungsgeschichte der Genitalien. Düsseldorf 1830. 60, 61.
4. Valentin. Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen. Berlin 1885.
5. Remmert. Zur Frage über die Verdoppelungen der Gebärmutter. Dissertation (russisch). St. Petersburg 1872. 38.
6. Thiersch. Bildungsfehler der Harn- und Geschlechtsorgane eines Mannes. Illustrierte Medicinische Zeitung. 1852. Bd. I. 13.

7. Leuckart. Artikel „Zeugung“ in R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. 1853. J. IV.
8. Kölliker. Grundriss der Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 1884. 430.
9. Dohrn. Ueber die Müller'schen Gänge und die Entwicklung des Uterus. Monatsschrift für Geburtskunde. J. XXIV.
10. Klob. Pathologische Anatomie der weiblichen Sexualorgane. 1864. 281.
11. Boinet. Traité des Maladies des ovaries et de leur traitement. Paris 1877. 62.
12. Lawson-Tait. Traité des Maladies des ovaires. Traduit de l'anglais par A. Olivier. Paris 1886. 50.
13. Hennig. Die Krankheiten der Eileiter und die Tubenschwangerschaft. Stuttgart 1876. 17.
14. Freund. Ueber die Indicationen zur operativen Behandlung der erkrankten Tuben. Sammlung klinischer Vorträge No. 323. 2326.
15. Grapow. Deutsche medicinische Wochenschrift. 1890. No. 35.
16. Cadiat. Memoire sur l'uterus et les trompes. Journal de l'anatomie et de la physiol. 1884. 418.
17. Frommel. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie. Leipzig 1886. 95.
18. Winckel. Lehrbuch der Frauenkrankheiten. 1885. 569.
19. Schaeffer. Archiv für Gynäkologie. Bd. XXXVII. Heft 2. 248.
20. Hennig. Der Katarrh der inneren weiblichen Geschlechtstheile. Leipzig 1870.
21. Kobelt. Der Nebeneierstock des Weibes. Heidelberg 1847. 14, 31, 34.
22. Henri Lallement. Étude sur l'anatomie et la pathologie des ligaments larges. Thèse. 1881. No. 451. 12.
23. Dr. D. Popoff. Pathologisch-anatomische Veränderungen der Fallopia'schen Tuben bei allgemeinen acuten Infektionskrankheiten. Botkin's Hospital-Zeitung. No. 37.

Erklärung der Abbildungen auf den Tafeln V, VI, VII.

Fig. 1. Gebärmutter, Tuben und Ovarien einer 7 monatlichen Frucht (von 19 cm). *U* = Gebärmutter. *td. ts.* = Tuben. *Od. Os.* = Eierstöcke.

Die Adnexe der linken Seite sind in der Entwicklung zurückgeblieben (*ts. Os.*)

Fig. 2. Die rechte Tube mit dem Ovarium einer 7 monatlichen Frucht (von 22,5 cm). *U* = Gebärmutter. *td* = Tube. *Od* = Eierstock.

Fig. 3. Die rechte Tube mit dem Eierstock einer 8 monatlichen Frucht (24 cm). *U* = Gebärmutter. *td* = Tube. *Od* = Ovarium.

Fig. 4. Rechte Tube mit Eierstock von einer 8monatlichen Frucht (26 cm).

U = Uterus. *td* = Tube. *Od* = Ovarium.

Die Tube bildet eine unregelmässige Spirale.

Fig. 5. Gebärmutter, Tuben und Ovarien von einem 3jährigen Mädchen.

U = Gebärmutter. *td. ts* = Tuben. *Od. Os* = Ovarien. *ts. os* = die Tube und Eierstock der linken Seite sind in der Entwicklung zurückgeblieben. *td. od* = Tube und Ovarium der rechten Seite und der rechte Winkel der Gebärmutter sind ausgedehnt.

Fig. 6. (Vergrösserung 140/1.) Querschnitt durch den äusseren Theil der Fallopia'schen Tube einer 3monatlichen Frucht (von 6 cm).

a = das mit einschichtigem hohem cylindrischem Epithel ausgekleidete Lumen der Tube. In querer und longitudinaler Richtung durchschnitten, mit hohem cylindrischem, an manchen Stellen abgelöstem Epithel ausgekleidete Parovarialkanälchen.

Fig. 7. (Vergrösserung 140/1.) Querschnitt durch das äussere Drittel der Fallopia'schen Tube von einer 4monatlichen Frucht (7 cm).

a = Lumen der Tube. *b* = Schleimhautfalten, ausgekleidet mit einschichtigem, hohem cylindrischen Epithel.

Fig. 8. (Vergrösserung 140/1.) Querschnitt durch das äussere Drittel der Tube einer 5monatlichen Frucht (13 cm). *a* = Lumen der Tube.

b = Schleimhautfalten, ausgekleidet mit einschichtigem hohen cylindrischen Epithel.

Fig. 9. (Vergrösserung 140/1.) Querschnitt durch das äussere Drittel der Tube von einer 6monatlichen Frucht (15,5 cm). *a* = Lumen der Tube.

b = Schleimhautfalten, ausgekleidet mit einschichtigem, hohen cylindrischen Epithel.

Fig. 10. (Vergrösserung 480/1.) Eine mittelgrosse Schleimhautfalte auf einem Querschnitt durch das äussere Ende der Tube bei einer 9monatlichen Frucht (28 cm). *a* = einschichtiges, hohes cylindrisches Flimmerepithel auf den Höhen der Falten. *b* = einschichtiges, niedrigcylindrisches (würfelförmiges) Flimmerepithel an der Basis der Falten.

Fig. 11. (Vergrösserung 480/1.) Querschnitt durch ein Parovarialkanälchen von einem 3jährigen Mädchen. *a* = Lumen des Kanälchens, ausgekleidet mit einschichtigem, niedrigcylindrischen Epithel. *b* = innere Schicht der Wandung. *c* = äussere Schicht derselben.

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.