Experimente zur Herbeiführung der Unwegsamkeit der Eileiter.

Von

L. Fraenkel.

Will man aus streng wissenschaftlicher Indication Unfruchtbarkeit herbeiführen, so gilt als sicherer Weg nur der operative. Die Operationsmethode war bisher meist die Castration. Indessen ist bekannt, dass der Ausfall der Eierstöcke mitunter schwere Störungen, besonders solche des Nervensystems zur Folge hat. Darum war man genöthigt, nach anderen operativen Methoden zu suchen. Von solchen muss verlangt werden, dass sie nicht besonders eingreifend sind, andernfalls wäre der Abortus artificialis, selbst wiederholt ausgeführt, das geringere Uebel. Als eine leicht auszuführende Operationsmethode zur Herbeiführung der Unfruchtbarkeit ist die Unterbindung der Eileiter bereits seit einiger Zeit empfohlen, z. B. durch Zweifel und Falaschi. Sie wurde aber, soweit mir bekannt, ebenso wie die anderen Methoden zur künstlichen Herbeiführung der Unfruchtbarkeit, nur gelegentlich anderer Operationen (z. B. Kaiserschnitt, Vaginifixur) vorgenommen.

In neuester Zeit hat Kehrer¹⁾ die doppelte Unterbindung und Durchschneidung der Tuben als Operation zwecks Verhütung der Conception ad hoc in Ausführung gebracht und bei strengster Indicationsstellung empfohlen. Fritsch²⁾ hat kurz darauf mitgetheilt, dass trotz Unterbindung beider Eileiter bei einer seiner Patientinnen Schwangerschaft eingetreten ist³⁾. Deswegen em-

1) Centralbl. f. Gyn. 1897. No. 31.

2) Ebendas. No. 40.

3) Das gleiche berichtet kurz darauf Arendt (Centralbl. f. Gyn., 1897, No. 44) nach Unterbindung mit Formalin-Catgut.

pfiehlt F. die doppelte Unterbindung und Durchschneidung jeder Tube, sowie die Resection eines 1 cm langen Stückes zwischen den Ligaturen. Diesen Vorschlägen sind noch eine Anzahl weiterer Modificationen hinzugefügt worden, von welchen weiter unten die Rede sein wird.

Die von Fritsch und Arendt angegebene Thatsache: Schwangerschaft trotz Tubenunterbindung war ausserordentlich bemerkenswerth. Sie regte zu der Fragestellung an: Welches ist das definitive anatomische Resultat nach Operationen am Eileiter, welche diesen Canal unwegsam machen wollen? Die Antwort auf diese Frage interessirt schon vom theoretischen Standpunkte. Ausserdem aber hat sie eine practische Bedeutung, weil sie allein entscheidet, ob und welche Operationen am Eileiter genügende Garantie für Unfruchtbarkeit bieten. Drittens sind Experimente, welche Unterbindung, Durchschneidung (oder Durchglühen) und Resectionen des Eileiters zum Zwecke haben, vielleicht geeignet, um beurtheilen zu lassen, ob die bisherigen Methoden der Exstirpation der entzündlich erkrankten Tube einen genügenden Abschluss der Uterushöhle gegen die Bauchhöhle sichern.

Da sich an der menschlichen Tube nicht experimentiren lässt, und nur selten gelegentlich einer zweiten Operation oder Autopsie Eileiter zur Untersuchung gelangen können, an denen vor einiger Zeit Versuche des künstlichen Canalverschlusses gemacht wurden, so sind wir auf die Thierexperimente angewiesen. Deren Ergebnisse, so interessant sie an sich sein können, dürfen nur mit Vorsicht und *faute de mieux* zur Beurtheilung menschlicher Verhältnisse herangezogen werden. Die Eileiter der höheren Säuger stehen der menschlichen Tube im histologischen Bau sehr nahe (was bekanntlich für den Uterus nicht gelten kann). In Bezug auf die Länge und Dicke stimmen nur die Eileiter sehr grosser Säugethiere mit der menschlichen Tube annähernd überein. Mit solchen zu arbeiten, verboten mir die äusseren Umstände. Ich operirte also an der Kaninchentube, welche durchschnittlich 1—2 mm Durchmesser und ca. 7 cm Länge besitzt. Ich experimentirte jedoch auch mit dem Uterus dieser Thiere; es interessirte das Verhalten der röhrenförmigen Uterushörner gegen Unterbindung (z. B. auch in der Schwangerschaft); es entsprechen hier ferner die Grössenverhältnisse, sowie der Bau des Peri- und Myometriums ziemlich genau der menschlichen Peri- und Myosalpinx, doch ist die Schleim-

haut des Kaninchenuterus der menschlichen Tube wenig ähnlich gebaut; ersterer enthält vor Allem reichlich Drüsen, die der Tube fehlen. Die Resultate für die Uterushörner sind stets gesondert hinter denen der Tubenverschliessung angegeben.

Ich stellte in einem Zeitraum von $1\frac{1}{2}$ Jahren mit 26 Kaninchen 33 Versuche an den Eileitern und 29 an den Uterushörnern an, welche verwerthet werden konnten. Hierbei erwies sich folgende Technik als die zweckmässigste. $\frac{3}{4}$ Stunden ante oper. bekamen die meist sehr kräftigen Thiere 3 cgr Morphium subcutan, 10 Minuten vor dem ersten Schnitt 3 dgr Chloralhydrat ebenso. Inhalationsnarkose erübrigt sich dann völlig, die Thiere liegen bewegungslos. Diese vorzügliche Narkose danke ich dem Rathe des Herrn Prof. Hürthle. Die aseptischen Vorbereitungen, das Rasiren der Haut, die sub- und objective Desinfection geschah wie bei jeder Laparotomie am Menschen, häufig vollzog ich den sehr leichten Eingriff ohne Assistenz. Beckenhochlagerung bewährte sich sehr gut. In der Bauchhöhle wurde feuchte Asepsis verwendet. Die Bauchnaht erfolgte möglichst exact mit fortlaufendem Catgutfaden durch die ganze Dicke der Bauchwand zugleich. Jodoformcollodium schützte die Wunde, allerdings vielleicht etwas unvollkommen. Auch wurden die Thiere nachher nur in einem gewöhnlichen Holzstalle untergebracht, jedes Thier isolirt in einer Abtheilung, die für das operirte Thier frisch hergerichtet wurde.

Anfangs machte ich, um Thiere zu sparen, wiederholte Laparotomieen an demselben Thier (bis 3), gab dies aber bald auf, weil die Resultate der späteren Operationen nicht eindeutig sind. An septischer Peritonitis gingen 3 Thiere zu Grunde; 2 sehr magere Thiere starben innerhalb 24 Stunden post oper., ohne Befund bei der Section, diese sind vielleicht gleichfalls als inficirt anzusehen. Bei der Tödtung der übrigen fand sich zwei Mal eitriges Pelveoperitonitis, drei Mal Bauchdeckeneiterung, bei den übrigen 16 Thieren erfolgte eine völlig aseptische Heilung; bei der Section fand sich nicht der mindeste Anhalt für stattgehabte Infection; nur diese letzteren Fälle besitzen volle Gültigkeit. Ich nahm folgende Experimente zur Herbeiführung der Unwegsamkeit der Eileiter (und Uterushörner) vor: Einfache Unterbindung (mit Gummiligatur, Seide und Catgut mit verschieden kräftiger Constriction und in verschiedenen Stärken des Ligaturmaterials), einfache Durchschneidung, doppelte Unterbindung, doppelte Unterbindung und Durchschneidung, doppelte

Unterbindung und Resection (eines $1-2\frac{1}{2}$ cm langen Stückes), Resection allein; ferner Verkohlung der Amputationsflächen und Verkohlung des Canales nach beiden Richtungen (auf je 1 cm langer Strecke). Die Beobachtungsdauer variierte zwischen 2 Minuten und 157 Tagen. Die Feststellung des anatomischen Resultates wurde meist in folgender Weise vorgenommen: Das Thier wird getödtet (gewöhnlich durch Schlag in den Nacken) und sofort secirt. Die Genitalien werden erst in situ inspicirt, dann vorsichtig herausgenommen, die Stelle der Continuitätsunterbrechung der Eileiter (bezw. Uterushörner) sammt dem event. vorhandenen Faden und einem ca. 1 cm langen Stück der Umgebung herausgeschnitten und in eine der den gebräuchlichen Fixirungsflüssigkeiten, besonders die Zenker'sche, gebracht; in einigen Fällen auch die Untersuchung des frischen Präparates vorgenommen. Nach sorgfältiger Fixirung und Nachhärtung in Alkohol — unter Vermeidung alles unnöthigen Manipulirens — Einbettung in Paraffin, Anfertigung lückenloser Serienschnitte, Fixirung und Färbung auf Objectträgern nach Heidenhain. Bei dem Consistenzunterschied zwischen gehärteter Tube und Faden, war das Ausfallen des letzteren in den Schnitten theilweise unvermeidlich, das Ausfallen von Tubenschnitten nicht immer leicht zu vermeiden; wo je ein Schnitt ausfiel, wurde die Thatsache sofort notirt, und der Fall nur dann für gültig angesehen, wenn trotzdem das Resultat ganz eindeutig war; in allen anderen Fällen geht der Befund unter die Rubrik „zweifelhaft“. Unterschiede in dem Resultat der Untersuchung des frischen und gehärteten Präparates fand ich nicht. Die Serienschnitte wurden senkrecht zum Verlauf der Tubenachse angelegt, genau parallel dem Fadenkreise. Nur bei solcher Schnittrichtung ist es möglich, zu entscheiden, ob der Faden noch in der ganzen Peripherie sich vorfindet, oder resorbirt bzw. gesprengt ist (abgesehen von den Fällen, wo er arteficiell beim Schneiden in Verlust geräth). Durch makroskopische Betrachtung des Präparates allein kann man die Frage nach dem Verbleib des Fadens häufig nicht entscheiden. Oft verräth sich nur die Stelle des Knotens; der übrige Faden kann dadurch völlig unsichtbar werden, dass das Tubenperitoneum sich von beiden Seiten über ihn schiebt und verklebt, oder der Fremdkörper wird von einem Leukocytenwall abgekapselt. Um die Frage nach dem Verhalten des Canallumens zu entscheiden, zog ich auch die Methode der Sondirung mit allerfeinsten Silbersonden oder Schweinsborsten heran. Ich überzeugte mich, dass

diese Methode zwar benutzt werden kann, um von der Stelle des Experimentes entfernter gelegene Theile des Eileitercanales auf ihre Durchgängigkeit zu prüfen; (obzwar ich auch hier vorzog, von allen verdächtigen Stellen Serienschritte anzulegen). Doch kann man die Sondirung nicht anwenden, um an der Stelle des Experimentes den Canal zu prüfen. Die Kaninchentube ist, wie die menschliche, namentlich infantile, schon normaler Weise stark gewunden, an der Stelle des künstlichen Verschlusses gewöhnlich noch viel mehr (durch Adhäsionen etc., siehe weiter unten), und die Sonde fängt sich andauernd in Schleimhautfalten oder durchbricht leicht das feine Gewebe.

A. Kaninchen-

Lauf. No.	No. des Thieres und Körperseite, event. nähere Bezeichnung d. Operationsstelle	Zeitdauer	F a d e n		Schwürk.	Resection	Resection ohne Faden	Doppelte Ligatur ohne Durchschn.
			Material, event. Grad der b. Zusammenschnüren angewendeten Kraft	Peripherie				
1	XXIII. R. Mitte der Tube.	4 Min.	dünner Gummi.	arteficiell z. grossen Theil fehlend.	+	—	—	—
2	XIX. R. Mitte.	10 Min.	starke Seide.	in der ganzen Peripherie vorhanden.	+	—	—	—
3	XII. L. Uterinende.	1 Tag	dünne Seide, sehr fest geschnürt.	arteficiell zum grossen Theil fehlend.	+	—	—	—
4	XII. R. Abdominalende.	1 Tag	dünne Seide, sehr fest geschnürt.	artefic. zum grossen Theil fehlend.	+	—	—	—
5	XIV. R.	1 Tag	dünne Seide, sehr fest.	artefic. zum grossen Theil fehlend.	+	—	—	—
6	XIV. L. a.	1 Tag	kein Faden.	—	0	—	—	—
7	XIV. L. b.	1 Tag	kein Faden.	—	0	—	—	—
8	I. L.	7 Tage	dicke Seide.	zweifelhaft.	+	—	—	—
9	XIII. R. a.	9 Tage	zieml. starke Seide, nicht sehr fest.	ganz herumgehend.	+	+ 1cm	—	—
10	XIII. R. b.	9 Tage	zieml. starke Seide, nicht sehr fest.	zweifelhaft.	+	+ 1cm	—	—
11	XIII. L. a.	9 Tage	zieml. dicke Seide, nicht sehr fest.	ganz herumgehend.	+	+ 1½cm	—	—
12	XIII. L. b.	9 Tage	zieml. dicke Seide, nicht fest.	gesprengt.	+	+ 1½cm	—	—
13	XXII. R. a. Nahe d. Ost. ut.	11 Tg.	dicke Seide, mittelfest.	ganz herumgehend.	+	—	—	+
14	XXII. R. b. Nahe d. Ost. ut.	11 Tg.	dicke Seide, mittelfest.	ganz herumgehend.	+	—	—	+

1) Anm. Dass Nullzeichen bedeutet, dass der betreffende Fall für die betreffende Frage ausser

Um die Arbeit nicht zu umfangreich zu gestalten, drucke ich die von mir genau geführten 26 Operations-Verlaufs- und Sectionsprotokolle nicht in extenso ab, ebensowenig wie sämtliche ausführlich aufgenommenen, makro- und mikroskopischen Befunde, sondern in Form einer Tabelle, welche in ihren Rubriken nur die wichtigsten Daten enthält. Sodann kommen die Resultate in zusammenfassender Weise zur Besprechung, wobei die besonders interessirenden Einzelbefunde ausführliche Berücksichtigung finden.

Tube.

Durchschn. ohne Faden, ohne Resect.	Hydrosalp.	Beschaffenheit des Tubencanals.	Infection	Bemerkungen
—	0 ¹⁾	eingebrochen.	—	Gravidität.
—	0	vorhanden.	—	Gravidität.
—	—	vorhanden, aber platt, schmal, ohne Epithel, d. Schleimhaut stark ver- dünnt.	septische Peritonitis. Tod.	collateralstarkeHyperämie.
—	aber mikrosk. collaterale Erweiterung.	vorhanden, wie oben.	sept. Peritonitis. Tod.	collaterale Hyperämie.
—	ab. wie oben.	vorhanden.	?	Tod an Shoc(?). Collaterale Hyperämie
+	—	vorhanden, sogar abge- plattet u. zweigetheilt.	?	Tod an Shoc (?).
+	—	vorhanden.	?	Tod an Shoc (?).
—	+	vorhanden.	—	R. Gravidität (exstirpirt).
—	—	eingebrochen; völlig zer- malmt.	isolirter Bauch- deckenabscess.	—
—	—	eingebrochen und völlig zermalmt.	isolirter Bauch- deckenabscess.	—
—	—	eingebrochen und völlig zermalmt.	isolirter Bauch- deckenabscess.	—
—	—	zweifelhaft: Epithelverlst., kleinzellige Infiltration, vielleicht Atresie.	isolirter Bauch- deckenabscess.	—
—	—	eingebrochen, völlig zer- malmt.	—	—
—	—	eingebrochen, völlig zer- malmt.	—	—

Betracht bleibt (z. B. Hydrosalpinx kann nach 4 Min. Constrictionszeit noch nicht entstanden sein).

Laufd. No.	No. des Thieres und Körperseite, event. nähere Bezeichnung d. Operationsstelle	Zeitdauer	F a d e n		Schnürwirk.	Resection	Resection ohne Faden	Doppelte Li- gatur ohne Durchschn.
			Material, event. Grad der b. Zusammenschnüren angewendeten Kraft	Peripherie				
15	XVI. 1. Tube.	15 Tg.	Seide.	gesprengt.	+	—	—	—
16	XVI. 2. Tube.	15 Tg.	Seide.	gesprengt.	+	—	—	—
17	XXI. R.	20 Tg.	Catgut.	ganz herumgehend.	+	—	—	—
18	I. L.	22 Tg.	dicke Seide.	gesprengt.	+	—	—	—
19	Stumpf von No. 8. III. R.	23 Tg.	dicke Seide.	ganz herumgehend.	+	—	—	—
20	I. R.	28 Tg.	starke Seide.	ganz fehlend (aus- gestossen?).	—	—	—	—
					in der Form ist das Lumen unbe- einfl.			
21	XXVI. R. 1. Lig. Nahe d. Ost. ut.	40 Tg.	Seide, mittelfest.	ganz herumgehend.	+	—	—	+
22	XXVI. R. 2. Lig. Nahe d. Ost. ut.	40 Tg.	Seide, mittelfeste Schnürung.	gesprengt.	+	—	—	+
23	XI. L. med. Mitte der Tube.	79 Tg.	Catgut.	zweifelhaft.	+	+ 1cm	—	—
24	XI. L. lat. Mitte der Tube.	79 Tg.	kein Faden.	—	0	+ 1cm	+	—
25	XVIII. R. 1. Hälfte.	90 Tg.	kein Faden.	—	0	+	+	—
26	XVIII. R. 2. Hälfte.	90 Tg.	kein Faden.	—	0	1½ cm	+	—
27	XVIII. L.	90 Tg.	dünnere Gummi.	zweifelhaft.	+	—	—	—
28	XIX. L. Nahe d. abdom. Ende.	111 Tg.	dicke Seide.	völlig ausgestossen.	—	—	—	—
29	XIX. R. lat.	111 Tg.	kein Faden.	—	0	+	+	—
30	XIX. R. med.	111 Tg.	Catgut.	vollkommen resor- birt (?).	+	+	—	—
31	XV. R. med. Nahe d. Ost. ut.	157 Tg.	kein Faden.	—	0	1¼ cm	—	—
32	XV. R. lat. Nahe d. Ost. ut.	157 Tg.	Catgut.	theilweise vorhanden.	+	—	—	—
33	XV. L.	157 Tg.	Seide, ziemlich feste Umschnürung.	zum Theil vorhanden.	+	—	—	—

Durchschn. ohne Faden, ohne Resect.	Hydrosalp.	Beschaffenheit des Tubencanals	Infection	Bemerkungen
—	—	eingebrochen.	—	—
—	—	eingebrochen.	—	—
—	—	eingebrochen.	—	die Tube wurde durch- geschnitten, mit d. Glüh- messer beide Schnitt- flächen verkohlt; — diese trotzdem wieder verklebt, so dass äusserlich der Tubenverlauf wieder her- gestellt ist.
—	—	vorhanden.	—	—
—	—	zweifelhaft, zuerst wie be- ginnende Atresie, dann artefic. ausgefallen.	Spätinfection bei wiederholter Laparot.	—
—	—	vorhanden.	—	Tube in zwei Hälften durchgeschnitten.
—	—	eingedr., Lumen schliessl. durch Faden vollkommen substituirt.	—	—
—	—	erhalten.	—	—
—	aber mikrosk. Erweiterung.	zweifelhaft, weil nicht mikroskop. untersucht.	—	diffuse Verdickung d. Tube, aber kein Inhalt.
—	+	zweifelhaft, wie oben.	—	—
—	—	erhalten.	—	zusammengewachsen, Ca- nal hergestellt.
—	—	erhalten.	—	zusammengewachsen, Ca- nal hergestellt.
—	—	eingedr., weiterh. atretisch.	—	—
—	—	erhalten, epithelialisirt etc.	isolirter Bauch- deckenabscess.	—
—	—	erhalten.	isolirter Bauch- deckenabscess.	—
—	—	Atresie.	isolirter Bauch- deckenabscess.	trotz resorbirten Fadens Atresie u. Schnürwirkung.
+	—	Atresie.	—	—
—	+	eingedr., Lumen schliessl. d. Faden substituirt.	—	—
—	—	eingebrochen.	—	—

B. Kaninchen-

Laufende No.	Nummer des Thieres und Körperseite	Zeitdauer	F a d e n		Schnür- wirkung	Resection	Resection ohne Faden	Doppelte Li- gatur ohne Durchschn.
			Material, event. Grad der b. Zusammenschnüren angewendeten Kraft	Peripherie				
1	XX R.	2 Min.	dicker Gummi.	arteficiell fehlend.	+	—	—	—
2	XX L.	19 Min.	dicke Seide.	ganz herumgehend.	+	—	—	—
3	III R.	3 Std.	dicke Seide.	nicht ganz herumghd., zweifelh., ob gesprengt	+	+	—	—
4	III R.	3 Std.	dicke Seide.	zweifelhaft.	+	2½ cm +	—	—
5	VI L. 1.	1 Tag	dicke Seide.	ganz herumgehend.	+	+ 1 cm	—	—
6	VI L. 2.	1 Tag	dicke Seide.	zu ¾ herumgehend, (arteficiell fehlend?)	+	+ 1 cm	—	—
7	III L.	4 Tage	dicke Seide.	nicht ganz herum- gehend.	+	—	—	—
8	V R.	4 Tage	dicke Seide, sehr fest.	nicht ganz herum- gehend.	+	—	—	—
9	XX R. med.	6 Tage	dicker Gummi.	arteficiell zum Theil fehlend.	+	+	—	—
10	XX R. lat.	6 Tage	dünnere Gummi.	arteficiell zum grossen Theil fehlend.	+	1¾ cm	—	—
11	XX L. med.	6 Tage	Catgut.	zum grossen Theil erhalten.	+	+	—	—
12	XX L. lat.	6 Tage	dicke Seide.	arteficiell zum kleinen Theil fehlend.	+	1½ cm	—	—
13	XXV L.	10 Tg.	Catgut.	gesprengt.	— nur leichte Impress. auf d. Perim.	—	—	—
14	II R.	14 Tg.	Seide.	Vollkommen fehlend.	+	—	—	—
15	II L.	14 Tg.	Seide.	Vollkommen fehlend.	+	—	—	—
16	IV R.	14 Tg.	dicke Seide.	ganz herumgehend.	+	—	—	—
17	IV L.	14 Tg.	dicke Seide.	ganz herumgehend.	+	—	—	—
18	XXI L.	20 Tg.	kein Faden, sondern mit Paquelin ange- schnitten.	—	0	—	—	—
19	XXI R.	20 Tg.	kein Faden; m. Glüh- messer durchschn.	—	0	—	—	—
20	III R.	23 Tg.	dicke Seide.	ganz herumgehend.	+	—	—	—

Uterus.

Durchschn. ohne Faden, ohne Resect.	Hydrometra	Verhalten des Uteruscanals	Infection	Bemerkungen
—	0	eingebrochen.	—	collaterale Hyperämie.
—	0	erhalten.	—	collaterale Hyperämie.
—	—	erhalten.	Infection.	collaterale Hyperämie, Blut im Lumen.
—	—	eingebrochen.	Infection.	—
—	jedoch starke Erweitg. hint. der Ligatur.	—	—	—
—	—	erhalten.	zweifelhaft.	Tod an Shoc.
—	—	erhalten.	?	Tod an Shoc. Sehr schöne collaterale Hyperämie.
—	—	eingebrochen.	?	collaterale Hyperämie.
—	—	zermalmt.	—	collaterale Hyperämie.
—	—	zuerst Atresie, dann einge- brochen.	—	collaterale Hyperämie (grosse Vene mit randständigen Leucocyten).
—	+	eingebrochen, zermalmt.	—	kleinzellige Infiltration. Beide Tubenostien offen u. normal.
—	—	zuerst Epithelverlust, dann eingebrochen.	—	collaterale Hyperämie bis zur Hämorrhagie in's Lumen.
—	aber mikrosk. starke Erweit. hinter der Ligatur.	—	—	—
—	+	eingebrochen.	—	kleinzellige Infiltration. Sehr starke collat. Hyperämie. Tube an beiden Östien er- halten und normal.
—	—	erhalten.	—	Gravidität und Geburt.
—	—	erhalten.	septische Peritonitis.	—
—	aber glasiges Aussehen.	erhalten.	septische Peritonitis.	—
—	aber glasiges Aussehen.	erhalten.	Bauchdeckenabscess.	—
—	—	erhalten.	Bauchdeckenabscess.	—
—	+	erhalten.	Bauchdecken- eiterung.	Canal nach beiden Richtun- gen hin je 1 cm weit ver- kohlt.
—	+	erhalten.	Bauchdecken- eiterung.	collaterale Hyperämie.
—	—	eingebrochen.	septische Peritonitis.	collaterale Hyperämie.

Laufende No.	Nummer des Thieres und Körperseite	Zeitdauer	F a d e n		Schnürwirkung	Resection	Resection ohne Faden.	Doppelte Ligatur ohne Durchschn.
			Material, event. Grad der beim Zusammenschnüren angewendeten Kraft	Peripherie				
21	VII L. a.	24 Tg.	Catgut.	nicht ganz herumgehend.	+	+	—	—
22	VII L. b.	24 Tg.	kein Faden.	0	0	2½ cm	+	—
23	IX R.	113 Tg.	Catgut.	zweifelhaft.	+	2½ cm + 1 cm	—	—
24	I L.	29 Tg.	dicke Seide.	ganz herumgehend.	+	—	—	—
25	XXIII R.	30 Tg.	Catgut.	vorhanden.	+	—	—	—
26	VIII L.	31 Tg.	dicke Seide.	zweifelhaft.	+	+ 1 cm	—	—
27	IX R.	113 Tg.	Catgut.	zweifelhaft.	+	+ 1 cm	—	—
28	XVII a.	115 Tg.	starke Seide, sehr fest.	ganz herumgehend.	+	—	—	—
29	XVII b.	115 Tg.	starke Seide, sehr fest.	zweifelhaft.	+	—	—	—

Schon bei Beginn der Experimente fiel ein erstes und nicht unwichtiges Ergebniss der Untersuchungen auf, welches Anfaß ausserordentlich befremdete:

Trotz vorzüglich liegenden Fadens und fester Umschnürung gelingt es sehr häufig nicht, das Lumen des Eileitercanals aufzuheben.

Als ich im November 1897 diese Thatsache wiederholt constatiren konnte, war Kossmann's¹⁾ Aufsatz noch nicht erschienen, aus dem ersichtlich ist, dass K. bei Hühnern dieselbe Thatsache schon vor längerer Zeit gefunden hat. K. nimmt an, dass die Tube des Menschen sich ebenso verhalten wird. Die von ihm angeführten Argumente erscheinen als vollkommen berechtigt. Verhält sich die Menschentube in dieser Beziehung wie der gleiche Canal bei Hühnern und Kaninchen, so ist Fritsch's erstaunlicher Fall von Schwangerschaft nach einfacher Tubenunterbindung ohne Weiteres klar, und diese Operation allein ohne Durchschneidung und Resection zu verwerfen.

Meine diesbezüglichen Resultate stellen sich in folgender Weise dar:

Unter 33 Versuchen, die Eileiter zu verschliessen, gelang es nur zwei Mal, sichere Atresie des Canales zu erzielen, also in 6 pCt. der Fälle, beobachtet am 111. und

1) Centralbl. f. Gyn. 1898. No. 14.

Durchschn. ohne Faden, ohne Resect.	Hydrometra	Verhalten des Uteruscanals	Infection	Bemerkungen
—	—	erhalten.	—	—
—	—	zweifelhaft, weil nicht mikro- skopisch untersucht.	—	—
—	+	zweifelhaft, weil nicht mikro- skopisch untersucht.	—	—
—	+	eingebrochen.	—	—
—	+	zweifelhaft.	—	Gravidität und intrauteriner Fruchttod.
—	+	zweifelhaft.	—	—
—	+	zweifelhaft.	—	—
—	—	eingebrochen.	—	—
—	—	zweifelhaft.	—	—

157. Tage, davon ein Mal bei bestehender Infection des Thieres; in jedem der beiden Fälle nur nach der einen Seite der Tube hin, die andere Seite von der Ligatur bzw. Durchschneidungsstelle aus war nicht atretisch. Vier weitere Beobachtungen sind in ihrem Ergebniss nicht zu verwerthen, weil einzelne Schnitte bzw. Gewebstheile innerhalb der Schnitte ausfielen. In zwei von diesen — am 20. und 23. Tage — finden sich in Schnitten, welche noch nicht im Gebiete des stärksten Umschnürungsdruckes liegen, Bilder, welche auf beginnende Atresie (s. unten) deuten. Leider waren weitere Schnitte der Serie, die im Hauptumschnürungsgebiete lagen, ausgefallen. — In einem Falle ist notirt, dass zuerst Atresie, in weiteren Schnitten der Serie Ruptur der Tube sich fand. Ueber diese Combination später. Unter den 20 Tubenversuchen, deren Asepsis zweifellos ist, und die allein volle Beweiskraft haben, findet sich nur ein Fall von Atresie (5 pCt.). — Unter 29 Versuchen, die Uterushörner undurchgängig zu machen, gelang es nicht ein einziges Mal, eine ausschliessliche Atresie zu erzielen; einmal (am 6. Tage) findet sich eine solche notirt, zugleich mit Ein- und Durchschneiden des Fadens.

Hier ist der Ort für einige histologische Einzelheiten über die Vorgänge bei der Atresirung des Canales. Unsere Schnittserien begannen, wie oben erwähnt, ca. 1 cm von der Constrictionsstelle entfernt. Hier findet sich, besonders wenn man in den ersten Tagen untersucht, zum Theil recht beträchtliche Hyperämie, die

sich bis zur Hämorrhagie in's Gewebe oder in's Lumen steigert. Auf weiteren Schnitten, die sich der Umschnürungsebene noch näher befinden, kommen wir in das Gebiet der beginnenden Schnürwirkung, welche nur in einigen von den Fällen fehlte, wo der Faden gesprengt war. Die Schnürwirkung besteht selten in concentrischer Einengung, meist in Abplattung,

mit Dellenbildung an dem Orte des Knotens,

sodann Zwei- oder auch noch Mehrtheilung des Canales.

[Man glaubt dann leicht einen Längs- oder Schrägschnitt vor sich zu haben¹⁾.] Von den so entstandenen 2 oder mehreren Canälen wird nicht selten der eine atretisch, während der andere wohl-erhalten, durch sämtliche Schnitte persistiren kann (ein Resultat, welches selbstverständlich im Sinne des Offenbleibens des Canales zu registriren ist); der offenbleibende Canalabschnitt ist gewöhnlich seinerseits durchaus nicht verengt, jedenfalls, ausser in den 3 Fällen von vollkommener Atresie, nie so stark, dass Ovula oder Zoospermien nicht bequem hindurchwandern könnten, meist ist er sogar selbst im Bezirk der stärksten Constriction erweitert, wofern er nicht eingebrochen ist. Dasjenige Lumen hingegen, welches atretisch wird, verengt sich zunächst immer mehr durch Zusammenschieben und Verschmälerung der Musculatur bei starker Verdünnung der Schleimhaut. Weiterhin sitzt die einfache Cylinderzellenlage direct der Musculatur auf, oder es durchziehen einige schmale Binde-gewebssepta, die auf jeder Seite mit einfachem Cylinderepithel bekleidet sind, den engen Innenraum. Manchmal auch schwindet

1) Anm. Ein gleiches Bild bekam ich einmal (siehe Tabelle über Tuben No. 6) bei Durchschneidung, ohne Ligatur.

als erstes der gesammte Epithelüberzug. Schliesslich findet sich nur ein ganz kleiner Bezirk glatte Musculatur, den man, wenn man die Serie nicht hätte, für die seitlich angeschnittene Wand eines grösseren Gefässes halten würde, oder es bleibt ein kleiner Haufen von epithelialen Zellen und Kernen, die mitunter aussehen, wie eine einzige Riesenzelle. Alles andere vom Tubencanal ist durch einfache Druckatrophie zu Grunde gegangen. Die Bilder bei Atresirung des Uteruscanales sind ganz ähnliche. Am frühesten (auf der Serie) atrophirt die Schleimhaut und die Drüsen.

Untersuchen wir ferner, ob die wenigen Fälle von Atresie bei bestimmter Methodik der Experimente eingetreten sind, so gewinnen wir hierfür durchaus keinen Anhalt. Bei jedem Ligaturmateriale (Seide, Catgut, Gummi), gleichgültig ob notirt steht, dass sehr fest oder weniger fest zusammengeschnürt wurde, ja sogar einmal bei blosssem Durchschneiden der Tube erfolgte Atresie, während in anderen ebenso behandelten Fällen, ferner bei Verschorfung des Lumens mit dem Glühbrenner, der Canal offen blieb. Wir müssen also folgern, dass die wenigen Fälle von Atresie zufällig eingetreten sind, und sich bei keiner von uns angewandten Methode erzwingen lassen. Hier ist jedoch einzuschalten, dass nicht sämmtliche operativen Vorschläge, die für Verschlussung der menschlichen Tube gemacht worden sind und weiter unten besprochen werden, beim Kaninchen geprüft wurden; das lag zum Theil an der technischen Unmöglichkeit bei der Feinheit der Kaninchen-tube, zum Theil daran, weil die erhaltenen Resultate von vornherein gewichtige Gegengründe gegen die Anwendung dieser Methode ergaben.

Ueber die Ursachen des Misserfolges bezüglich Atresirung des Canales, wie sie Fritsch, Arendt, Kossmann und ich fanden, möchte ich vermeiden, theoretisch den Beweis zu führen. Ich will nur erwähnen, dass Gummischläuche, die man mit einem Faden umschnürt, sich in Bezug auf die Lumen-Figur ganz ähnlich verhalten, wie es oben für die Kaninchentube geschildert und gezeichnet wurde. Der Constrictionsdruck ist nicht gleichmässig, sondern an der Stelle des Knotens am grössten, es entstehen 2 Lumina, von denen eines bei fortschreitender Schnürwirkung noch erhalten bleibt, während das andere bereits geschlossen ist; endlich schliesst sich, wenigstens makroskopisch, auch das erstere, oft ist jedoch schon vorher der Faden bis auf das Lumen eingeschnitten. — Beim lebenden Gewebe kommt der hohe Wassergehalt dazu, der eine gewisse Incompressibilität bedingt, da möglicher Weise nicht alles Wasser ver-

drängt werden kann, denn es besteht collaterale Hyperämie und erhöhter Turgor in der Umgebung. Ferner befindet sich etwas Flüssigkeit trotz Mangels an Drüsen schon physiologischer Weise im Tubencanal, welche, wie wir noch sehen werden, bei den Umschnürungsversuchen sich häufig bedeutend vermehrt, ja sogar zur Hydrosalpinx führen kann. Es findet also auch von innen her ein Gegendruck statt. Dazu kommt der Reichthum an Falten und Buchten in der Tubenschleimhaut. — So mag es kommen, dass der Faden, wenn er nicht durchschneidet, sich allmählich wieder lockert oder gesprengt wird (s. unten). Es kann eine vorübergehende wirkliche Verschliessung des Lumen stattgefunden haben, sie braucht aber nicht durch Vorgänge im Gewebe wiederherstellbar geworden zu sein, und nach Nachlass des Constrictionsdruckes öffnet sich das Lumen wieder. Wie viel von diesen Erwägungen zutrifft, lasse ich dahingestellt.

Nummehr gelangen wir zur Feststellung der anatomischen Resultate in denjenigen Fällen, in denen Atresie des Canales nicht erzielt wurde. Dass das Lumen, ausser wenn der Faden gesprengt war, in seiner Form stets sich beeinflusst zeigte, ist bereits erwähnt. Auch das histologische Bild der Tube zeigte in vielen — nicht in allen — Fällen deutliche Wirkungen des Schnürdruckes: Theilweiser oder gänzlicher Epithelverlust, die Schleimhautfalten verkürzt, aber verbreitert, die Kernfärbung mangelhaft, die Musculatur zusammengedrückt; hie und da alle diese Veränderungen zusammen, oft nur die eine oder die andere. Das Lumen ist in seinem Durchmesser sehr selten erheblich verengt, jedenfalls, wie die einfache mikroskopische Betrachtung lehrt, gross genug, um vielen Ovulis und Spermatozoën zugleich den Durchgang zu gestatten.

In 14 von 33 Versuchen der Eileiter-Verschliessung, also in 42% der Fälle, war der Canal unverändert und offen (zwischen 4 Minuten und 111 Tagen Beobachtungszeit). In den 18 „sauberen“ und unzweideutigen Fällen bestand 8 Mal Offensein des Canales (44,4%), also annähernd das gleiche Resultat.

Das Uterushorn wurde unter 29 mal 12 mal offen gefunden, also ebenfalls 41%; eine Zahl, die nach Ausmerzung aller nicht einwandfreien (12) und im Resultat zweifelhaften (6) Fälle auf 27% absinkt. Die Schnürwirkung war makro- und mikroskopisch ganz ähnlich wie beim Tubencanal.

Dasjenige Resultat, welches nächst dem Offen- und Intactbleiben des Canales das häufigste war, besteht in

Einschneiden des Fadens bis zur Eröffnung des Lumen; der Canal ist „geborsten“ oder „eingebrochen“, mitunter völlig „zermalmt“. Dieses Resultat findet sich in 13 von 26¹⁾ (bzw. 8 von 15 völlig einwandsfreien) also in 50—55% aller Eileiter-Unterbindungen, demnach in mehr als der Hälfte der Fälle; beim Uterushorn in 42% aller (26), in 57% aller sicher aseptisch verlaufenen Unterbindungen; nach Abzug aller zweifelhaften Resultate in mehr als 72%.

Das Resultat „Lumen eingebrochen“ findet sich bei sämtlichen geprüften Ligatur-Materialien; am meisten bei Gummiligatur, dann Seide, aber selbst bei Catgut, wenn auch weniger. — Die Dicke des Ligaturmaterials betreffend, fand sich, dass bei dicker wie bei dünner Seide ohne Unterschied das Lumen ebenso oft erhalten wie eingebrochen war. Wenn angegeben ist, dass „sehr fest“ unterbunden wurde, haben wir am Uterushorn mehr geborstene Lumina, bei weniger fester Constriction mehr Offenbleiben des Canals; an der Tube hingegen das umgekehrte — anscheinend paradoxe — Resultat: Bei fester Unterbindung Lumen intact: Lumen eingebrochen = 3 : 1; bei nicht fester Ligatur wie 1 : 3.

Das anatomische Bild des „eingebrochenen Lumen“ stellt sich so dar, dass gewöhnlich nur an der Stelle des stärksten Druckes, nämlich an der Stelle des Knotens oder ihr diametral gegenüber, die Communication mit der Bauchhöhle statthat; wenige Schnitte weiter auf- und abwärts vom Faden entfernt ist das Lumen meist völlig wiederhergestellt. Dementsprechend ist die „Tubo-Peritonealfistel“ gewöhnlich nur mikroskopisch zu constatiren. Hier jedoch muss man grosse Vorsicht walten lassen, ebenso wie bei dem sogleich zu besprechenden Befunde „Faden gesprengt“. Nicht jedes Klaffen des Lumen in irgend einem Schnitte ist sogleich als „Lumen eingebrochen“ zu notiren. Es gehört hierzu: 1) die Sicherheit, dass kein Gewebe aus dem betreffenden Schnitt ausgefallen ist; 2) dass der Defect im Canal in mehreren Schnitten wiederkehrt und immer an derselben Stelle der Peripherie des Canales sitzt. Andernfalls kann es sich um ein Kunstproduct handeln.

Gewöhnlich sind die Bruchränder der Canalwand nach innen eingekrempelt, oft kleinzellig infiltrirt oder nekrotisch und meist sitzt der Knoten des Fadens in der Lücke, an den vielen sich

1) Anm. Bei 7 der 33 Eileiterversuche ist ohne Ligatur experimentirt worden.

durchkreuzenden Systemen von feinsten, parallel gerichteten Fadenfäserchen, sowie an seiner Dicke kenntlich.

Es wird ferner interessiren, in welchem Zustande ich bei der Section den Faden wiederfand.

Die Gummiligatur wurde verwendet, weil die Seide und der Catgut schlechte Resultate in Bezug auf dauernde Verschlüssung des Tubencanals gaben oder bei festester Umschnürung einschnitten; ein gleiches musste von Fil de Florence und Draht erwartet werden. Dagegen durfte man von dem gleichmässig andauernden Druck des elastischen Gummi's möglicher Weise erwarten, dass er sich nicht lockern, sondern Druck-Atresie des Gewebes herbeiführen würde. Wie bereits angeführt, war das nun leider keineswegs der Fall, meist bringt der Gummifaden die Tube zur Ruptur. Ich verwendete zwei Arten, dünnste Gummifäden und starken blauen Gummi (zur Zusammenschnürung von Kragen und Manchetten im Handel gebräuchlich). Beide kochte ich je eine Minute aus. Die Resultate waren in Bezug auf Undurchgängigkeit von Tube und Uterushorn gleichmässig ungünstig. Resorbirt oder zerstört wurde bis zum 90. Tage, soweit reichen die Beobachtungen, nichts von der Gummiligatur. Sie fand sich unverändert wieder und fiel erst aus den Serienschnitten häufig künstlich aus. — Bei Catgut und Seide konnte nicht immer makroskopisch schon erkannt werden, wie viel vom Faden noch erhalten war (siehe oben). Catgut war durchaus nicht immer resorbirt (am 157 Tage selbst noch zum grossen Theile vorhanden), Seide fehlte in einem Falle am 14. Tage vollkommen, es konnte nirgends in der Bauchhöhle eine Spur von ihr gefunden werden. (Resorption?)

Am 28. Tage (K. I. T. 20) fehlte sie gleichfalls einmal völlig und an der Stelle, wo sie gesessen hatte, war die Tube in zwei Hälften durchschnitten. **Am 111. Tage hing ein starker Seidenfaden (amerikanische Eisenseide No. 14) an einem 1 cm langen Bindegewebsstiel unverändert an der Tube (K. XIX, T. 28), deren Verlauf und Canal nebst Lumen auf das Tadelloseste wieder hergestellt war, während die seitwärts liegende, nicht gesprengte Ligatur etwas mitausgestossenes Tubengewebe umschloss. Es handelte sich also um Sequestrirung und Ausstossung der unterbundenen Partie und Wiederherstellung der Tube.**

Die Frage, ob ein Faden gesprengt ist, muss sehr vorsichtig beurtheilt werden¹⁾. Bei Gummi-Ligaturen war es, wie

1) Anm. Sicherheit geben nur die gleichen Anhaltspunkte, wie beim

erwähnt, nicht der Fall, bei Catgut ist die Frage meist nicht sicher festzustellen. Der Faden kann resorbirt sein. 5mal schien der die Tube umschnürende Seidenfaden gesprengt zu sein, trotzdem ist zweimal dabei „Lumen eingebrochen“ notirt, einmal zweifelhaft (sogar der Atresie verdächtig), zweimal erhalten, davon einmal „erweitert“. Nur 8mal konnte notirt werden, dass der Faden die ganze Peripherie der Tube umgiebt. 7mal bei Seide (bis zum 40. Tage), einmal bei Catgut (am 20. Tage). Dass trotz völligen Erhaltenseins des Fadens das Lumen häufig intact war, braucht kaum noch einer besonderen Erwähnung. Auch fand sich kein bestimmtes Verhältniss zwischen der Festigkeit des Zusammenschnürens und der Häufigkeit der Fadensprengung. Die Notiz „Faden gesprengt“ findet sich vom 9. Tage p. op. an. — Um das Uterushorn lag 7mal der Seidenfaden ohne eigene Continuitätstrennung; kein Fall von sicherer Fadensprengung. Ein Catgutfaden, der das schwängere Uterushorn gegen die Cervix abschloss, wurde ohne weiteres bei der normal mit lebenden Jungen verlaufenen Geburt gesprengt (s. u.).

Am Eileiter wurde zwei Male so experimentirt, dass an zwei Stellen (Distanz $1\frac{1}{2}$ und 2 cm) die Tube unterbunden wurde, ohne Durchschneidung derselben. Die Fälle verliefen aseptisch, das abgebundene Tubenstück innerhalb der Ligaturen war etwas geschwellt und von glasigem Aussehen, mikroskopisch das Lumen erweitert, jedoch fand sich keine ausgesprochene Hydrosalpinx. Von den 4 unterbundenen Stellen waren 3 eingebrochen, eine gut erhalten. Dass speciell in diesen Fällen von doppelter Ligatur ohne Durchschneidung Atresie nicht beobachtet wurde, wird uns nicht Wunder nehmen, falls die Gründe richtig sind, welche wir oben für die Seltenheit des Eintretens von Atresie angegeben haben; denn die erwähnten Umstände, insbesondere der Gegendruck des Gewebes, spielen gerade bei dieser Versuchsanordnung eine grosse Rolle; es wäre also ein Irrthum, anzunehmen, dass die doppelte Unterbindung eher den Canal unwegsam mache, als die einfache.

„eingebrochenen Lumen“. Es muss ausgeschlossen sein, dass beim Schneiden Fadenmaterial ausfiel, und der Defect im Faden muss in mehreren Schnitten hintereinander stets an der gleichen Stelle der Peripherie sitzen; auch muss man sicher sein, parallel dem Fadenverlaufe, also senkrecht auf die Tubenachse geschnitten zu haben. Die Entscheidung ist fast stets nur durch das Mikroskop möglich.

Wir gelangen nunmehr zu denjenigen „Impermeabilisierungs“-Versuchen, wobei mit Durchschneidung ohne Ligatur, Resection ohne und mit Ligatur, Durchschneidung mit dem Glühmesser und Verkohlung des Canales (mit und ohne Ligatur) gearbeitet wurde. Bei zwei von den drei Thierversuchen mit blosser Durchschneidung war der Canal erhalten, jedoch nach nur eintägiger Beobachtung, was wenig beweist. Einmal dagegen — am 157. Tage — hatten wir hierbei eine vollendete Atresie. Indessen ist dieses Resultat wohl nur dem Zufall zu danken, denn die Resection ohne Ligatur, welche in ihrem histologischen Effect der einfachen Durchschneidung gleichzusetzen ist, ergab unter 5 Versuchen drei Mal das Lumen erhalten (zwei sind zweifelhaft). Aber nicht nur das Lumen des Canales kann nach der Resection sowohl medial- wie lateralwärts erhalten bleiben, sondern sogar die Continuität des Canales kann wieder hergestellt werden, wie unter den Tuben-Experimenten No. 23 und 24 (T. 23 und 24) beweisen:

Hier war ein $1\frac{1}{2}$ cm langes Stück aus dem Eileiter entfernt worden, nach 90 Tagen wurde das Thier secirt und es fand sich die Tube äusserlich wie im Lumen makro- und mikroskopisch völlig intact.

Ein Zusammenwachsen der resecirten Tubenenden kam nicht vor, wenn diese gleichzeitig ligirt wurden. So ist an der Tube 6mal operirt worden — einmal Atresie, sonst Lumen erhalten oder eingebrochen; am Uterushorn 12mal und hierbei entstand die einzige Atresie in Complication mit eingebrochenem Canal, im übrigen 3 Resultate zweifelhaft, 4mal eingebrochen, 4mal erhalten. Die Länge der resecirten Stücke schwankte von $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ cm. Also durch Resection mit oder ohne Ligatur lässt sich Verschlussung des Canales nicht sicher erreichen, statt dessen entsteht meist eine doppelte Tubo-Peritonealfistel.

Schliesslich die Experimente der Verkohlung des Canales und der Schnittflächen. Um den Canal selbst wenigstens ein Stück weit mit dem Glüheisen zu zerstören, verwendete ich eine feine

galvanokaustische Schlinge von dieser Form:

Damit wurde

das rechte Uterushorn und die rechte Tube durchglüht. Bei ersterem konnte man mit der ganzen Länge der Schlinge (1 cm) von der Schnittfläche aus in den Canal hinein und verkohlte denselben nach beiden Richtungen. Das linke Uterushorn schnitt ich nicht

vollkommen durch, sondern nur bis zur Eröffnung des Lumen und zerstörte gleichfalls noch lateral und medial je 1 cm weit die Innenfläche. Drittens schnitt ich, wie erwähnt, mit der Glühschlinge die Tube durch und verkohlte die Schnittflächen. Der Tubencanal konnte nicht mit dem Galvanokauter bearbeitet werden, weil er zu fein ist. Eines der beiden durchschnittenen Enden der Tube wurde mit Catgut ligirt. — Nach 20 Tagen tödtete ich das Thier, welches sich inzwischen munter gezeigt hatte; es fand sich eine geringe Bauchdeckeneiterung, die mit der Bauchhöhle in keiner Verbindung stand. Das Peritoneum war im ganzen Bauchraum glatt und glänzend. Das linke Uterushorn war an der Glühstelle in zwei Theile vollends auseinandergewichen, der Uteruscanal war in allen 4 Stücken (rechtes und linkes Horn) vollkommen erhalten (dabei Bildung von Hydrometren, worüber später); die durchschnittenene Tube war zusammengeheilt, so dass sie völlig wiederhergestellt war, der Catgutfaden lag noch, an dieser Stelle war mikroskopisch der Tubencanal eingebrochen, sonst erhalten und nirgend atretisch. Dieses Resultat dürfte in Bezug auf Atresirung als durchaus ungünstig anzusprechen sein.

Dieses sind die Ergebnisse der Experimente, welche die Aufhebung des Tubencanals zum Zwecke hatten. Ich bemerke, dass sich an allen Resultaten incl. der sogleich zu besprechenden Hydrosalpinx nichts änderte, gleichgültig, ob man am Anfangstheil, in der Mitte oder am abdominalen Tubenende operirte. — Es ist wichtig, hier noch zweier weiteren Befunde zu gedenken, welche bei der Mehrzahl der Sectionen erhoben wurden. Das ist die Entstehung von Hydrosalpinx (bezw. Hydrometra) und Adhäsionen.

Unter den 33 Eileiter-Versuchen war bei zwei die Zeit der Umschnürung zu kurz, als dass eine Hydrosalpinx hätte entstehen können (4 bezw. 10 Minuten); unter den hierfür in Betracht kommenden 31 haben 3 = 9,67 pCt. aller, = 15 pCt. der sicher aseptischen Fälle Hydrosalpinx aufgewiesen (am 7., 79. und 157. Tage). In 3 weiteren Fällen (am 1. und 40. Tage) fand sich makroskopisch eine beträchtliche Erweiterung des Lumen bei Verdünnung der Wand; vielleicht also ein Vorstadium der Hydrosalpinx. Die drei wahren Hydrosalpingen hatten die Dicke einer Bleifeder. Diejenige vom 7. Tage betraf die ganze Länge der Tube (auf beiden Seiten von der Ligatur) mit Ausnahme des Trichters. Dieser sowohl wie der Tubencanal in seiner ganzen Länge erwies sich

nach Ablassen des Inhalts auf Serienschnitten als durchgängig. Wir haben also jenen Befund vor uns, den Kehrer¹⁾ schon 1887 erhoben hat: Hydrosalpinx bei offenstehendem Tubentrichter. — Die Hydrosalpingen vom 79. und 157. Tage waren partielle. Das erste Mal war resecirt und das mediale Ende unterbunden worden. Die Hydrosalpinx betraf die laterale Hälfte. Das andere Mal war die rechte Tube durchschnitten und die laterale Hälfte ca. 1 cm von der Schnittfläche entfernt mit Catgut unterbunden worden. In diesem 1 cm langen Stück zwischen der Catgutligatur und der Schnittfläche hatte sich eine Hydrosalpinx von $1\frac{1}{2}$ cm Länge und $\frac{3}{4}$ cm Dicke und Höhe entwickelt; sie war ein wenig nach Art eines Posthorns gewunden. An der Stelle des Catgutfadens war das Lumen geborsten, zermalmt und schliesslich ganz durch den noch erhaltenen Faden ersetzt; also auch bei dieser Hydrosalpinx bestand kein organischer Gewebsverschluss. In den drei Fällen fand sich nirgends erkennbare Infection. Der Inhalt von zwei der Hydrosalpingen ist untersucht worden; er war wasserhell bzw. weisslich und enthielt mikroskopisch von festen Bestandtheilen nur wenig Detritus (anscheinend von Epithelzellen herrührend) und einige Leukoeyten; Bakterien fehlten.

Unter 27 Experimenten am Uterushorn (die Versuche mit 2 und 19 Minuten Dauer lassen wir als zu kurz hier weg) fand sich 9 mal ausgesprochene Hydrometra, also in mehr als 33%; für die aseptischen Fälle allein sogar 41% (zwischen dem 6. und 113. Tage der Beobachtung). Ausserdem ist 4 mal notirt, dass starke Erweiterung des Lumen oder Verdünnung der Wand bestand. Nur in zwei der Hydrometra-Fälle bestand geringe und isolirte Bauchdeckeneiterung, sonst keinerlei Infection. Mehrfach bestanden Verklebungen in der Bauchhöhle, aber nur theilweise unter Betheiligung der Uterushörner. In allen Fällen war das Ostium cervicale und tubare uteri, sowie die ganze Cervix und die Tube bis zum Trichter durchgängig; Atresie an der Ligatur oder Durchschneidungsstelle bestand in diesen Fällen nicht; meist lag die Hydrometra lateral von derselben. Der Inhalt war, soweit unter-

1) Versuche über Castration und Erzeugung von Hydrosalpinx. Beiträge zur klinischen und experimentellen Geburtskunde und Gynäkologie. Bd. II. Heft 3.

sucht, klar und enthielt keine Bacterien. Die Hydrometren waren bis kleinfingerdick.

In je einem Falle von Resection an Tube und Uterushorn schien bei bestehender Hydrosalpinx bzw. Hydrometra die Continuität des Canales trotz Resection wiederhergestellt. Es zeigte sich jedoch in beiden bei genauerem Zusehen, dass es sich jedesmal um zwei getrennte Säcke handelte, die mit ihren blinden Enden an einander geklebt waren. Dass die Hydrometra sich bedeutend häufiger als die Hydrosalpinx findet, hat wahrscheinlich seine Ursache in der stärkeren Secretion der Uterusschleimhaut.

Es ist jedenfalls bemerkenswerth, dass bei 10 unter 26 Thieren sich derartige Flüssigkeitsansammlungen fanden und zwar in Fällen, die glatt verliefen und bei der Section keinerlei Zeichen von stattgehabter Infection erkennen liessen; dass ferner ihr Inhalt klar und bacterienfrei war; weiter dass die Säcke nicht nach beiden Seiten durch Atresie des Canales verschlossen waren; schliesslich, dass sie meist lateral von den Unterbindungs- oder Durchschneidungsstellen sassen.

Für das anscheinend paradoxe Phänomen der Entstehung von derartigen Retentionssäcken bei anatomisch nicht erkennbarem Abschluss gegen die Bauchhöhle ist eine theoretische Erklärung nicht schwer. Offenbar springen Schleimhautfalten klappen- und ventilartig vor, die nach Entfernung der Flüssigkeit verschwinden oder ihre Stellung ändern und deshalb bei der anatomischen Untersuchung nicht bemerkt werden. Ferner ist das Canalrohr vielfach stark gewunden, ja geknickt, mitunter eine Windung der Tube dicht an die andere herangezogen u. s. w.¹⁾.

Nunmehr zu dem zweiten Nebebefunde, den Adhäsionen.

1) Anm. Es liegt hier die Frage sehr nahe: Wie verhält sich der der Tube in vieler Hinsicht ähnlich gebaute Ureter gegenüber Unterbindungen? Kommt hier ein mikroskopischer Canalverschluss zustande, oder kann etwas Urin hindurch passiren? Wird vielleicht im Gegentheil der Faden durch den andrängenden Urin gesprengt? Oder bricht das Lumen ein und entsteht Urin-infiltration? Diese Fragen sind um so interessanter, weil neuerdings Fälle gemeldet werden, wo Ureterunterbindungen keineswegs zur acuten Urämie führten, mitunter sogar das Leben bestehen blieb. In dieser Richtung habe ich bis jetzt erst wenige interessante Experimente angestellt, die ich fortzusetzen und später mitzuthellen gedenke.

Es versteht sich, dass hier wiederum alle Fälle ausgeschaltet werden, in denen der geringste Anhalt für peritoneale Infection vorliegt, ebenso solche, wo die Zeit zur Bildung von Adhäsionen zu kurz war, oder in welchen nicht eigens darauf geachtet wurde. (3 Thiere mussten in meiner Abwesenheit secirt werden.) Von den übrigen möchte ich mir erlauben, den Theil der Protokolle hier in Kürze folgen zu lassen, der sich mit eventuellen Adhäsionen beschäftigt.

Kan. I: Mässige, flächenhafte Adhäsionen des Urogenitalapparates mit dem Peritoneum parietale.

Kan. IV: Der Genitaltractus ist der vorderen Bauchwand etwas adhärent; ferner zieht von ersterem eine breite, flächenhafte Adhäsion zum Colon transversum. Beide Uterushörner sind fest verwachsen. — Bauchdeckeneiterung, nirgends auf das Peritoneum übergreifend.

Kan. V: Keine Adhäsionen.

Kan. IX: Geringe Verwachsungen der vorderen Bauchwand mit Blase und Uterus.

Kan. XI: Einige Adhäsionen zwischen Blase und Dickdarm.

Kan. XIII: Blase ad maximum gefüllt, ihr unterer Theil an dem linken Theil der Bauchwunde adhärent. Uterus an Dünndarm und Bauchwand etwas adhärent. An einer ganz kleinen isolirten Stelle Bauchdeckeneiterung. Peritonealhöhle überall spiegelnd.

Kan. XV: Der Anfangstheil der rechten Tube vom Ost. ut. bis zur Resectionsstelle zusammengekrümmt und adhärent.

Kan. XVII: Vom linken Uterushorn zieht eine ausserordentlich feste Adhäsion zum Dünndarm, die bei der Section nicht lösbar ist;

die beiden Schenkel des Uterushorns vor und hinter der Ligatur sind durch Verkürzung ihres Mesenteriums stark einander genähert.

Kan. XVIII: Keine Spur von Adhäsionen. Die (einzige) versenkte Ligatur (Gummi) ohne jede Abkapselung etc.

Kan. XIX: Geringe Adhäsionen der inneren Genitalien untereinander. Bauchdeckeneiterung.

Kan. XX: Blase am rechten lateralen Uterusstück adhärent. Links haben sich beide Amputationsstellen des Uterushorns mit dem Ligam. lat. verklebt.

Kan. XXI: Eine Dünndarmschlinge ist mit einer feinen, 6 cm langen, strangförmigen Adhäsion am linken Uterushorn adhärent. Beide Uterushörner stark gewunden, die einzelnen

Windungen stark an einander herangezogen. Isolirte Bauchdecken-Eiterung.

Kan. XXII: Keine grösseren Adhäsionen, nur erscheint die mehr uterinwärts gelegene Tubenligatur durch leichte peritoneale Verklebungen etwas an das Uterushorn herangezogen.

Kan. XIII: Zwei strangförmige 5 bzw. 8 cm lange Adhäsionen, die eine zwischen Blasenscheitel und Uterus, die andere zwischen diesem und dem Dünndarm.

Kan. XXV und XXVI: Keine Adhäsionen.

Hieraus ist ersichtlich, dass die Adhäsionen zum Theil zwischen Bauchwunde und Ligaturstelle sich fanden, zum Theil aber auch zwischen anderen Organen, wie Blase, Dünn- und Dickdarm, an denen nicht operirt worden war. Zum Theil handelte es sich um lange, drehrunde Adhäsionsstränge, welche ausserordentlich leicht zu Ileus hätten Anlass geben können.

Unter 16 Thieren fanden sich 4 mal keine Adhäsionen, alle 12 übrigen Thiere wiesen mehr oder minder ausgedehnte Verklebungen in der Bauchhöhle auf. Bei 4 von ihnen eiterten die Bauchdecken, ohne Uebergreifen des Processes auf das Peritoneum. Immerhin können auch diese Fälle als nicht einwandfrei angesehen werden. Es bleibt aber nach Abzug derselben das Resultat bestehen, dass 8 von 12 Thieren, also $\frac{2}{3}$ aller aseptisch verlaufenen Operationen, welche zur Herbeiführung der künstlichen Unfruchtbarkeit ausgeführt wurden, Adhäsionen im Bauchraum zur Folge hatten. Hierbei liegt es mir fern, behaupten zu wollen, dass bei der Bildung von Hydrosalpinx, Hydrometra und Adhäsionen in meinen sogenannten aseptischen Fällen bacterielle Infection sicher auszuschliessen sei. Es lässt sich in keiner Weise bestreiten, dass lokalisirte, kleinste Entzündungen bacterieller Provenienz in der Tuben- und Uterusschleimhaut, sowie in der Bauchhöhle zu irgend einer Zeit vorgelegen haben können, welche im Uebrigen so weit abgeheilt sind, dass ausser den Folgezuständen nichts Positives sich nachweisen lässt. Indessen besteht für peritoneale Adhäsionen kein Zweifel, dass dieselben auch ohne Bacterien zu Stande kommen können¹⁾; die Hydrometra kommt sicher durch einfache Retention zu Stande, für Hydrosalpinx ist dies gleichfalls durchaus wahrscheinlich, bzw. durch den Reiz des Manipulirens, Unterbindens, Durchschneidens etc. lässt sich das Zustandekommen einer aseptischen catarrhalischen

1) cf. u. A. die neuere Arbeit von Rissmann, Centralbl. f. Gyn. 1898.

Salpingitis leicht vorstellen¹⁾. — Wie dem aber sei, soviel steht für unsere Fälle jedenfalls fest: Der Verlauf der Operation und der Reconvaleszenz der 12 Thiere war ein vollkommen aseptischer und glatter. Bei der Section des Thieres fanden sich keinerlei anatomische und bacteriologische Zeichen stattgehabter Infection, mithin sind die Fälle im klinischen Sinne als aseptisch anzusehen. Wir müssen folgern, dass derartig klinisch aseptisch operirte und geheilte Thiere Hydrosalpinx und Adhäsionen bekommen können.

Dieses sind meine anatomischen Resultate²⁾. Ihnen schloss ich einige physiologische Versuche an. Ich erwartete eine eventuelle Bestätigung des anatomischen Resultates, dass die Eileiter häufig trotz Unterbindung, Resection etc. offen bleiben und die Erhärtung des Experimentes, welches Fritsch und Arendt sehr gegen ihren Willen am Menschen gelungen ist: Schwangerschaft trotz Unterbindung beider Tuben. — Bei drei Thieren (XV, XVIII und XIX) operirte ich mittelst Durchschneidung, Ligatur und Resection an beiden Tuben in verschiedenen Variationen, und nach glatt vollzogener Heilung setzte ich die Thiere mehrere Monate lang der Möglichkeit der Conception aus. Das eine Thier warf zwar am 28. Tage post operationem 6 ausgetragene lebende Junge. Da die Tragzeit gerade 4 Wochen beträgt, muss das Thier unmittelbar vor der Operation belegt worden sein, da es nachher einige Wochen isolirt blieb. Bei der Operation waren am Uterus noch keine Anschwellungen deutlich gewesen. Die Gravidität war trotz Operationen an beiden Tuben ungestört weiter gegangen. (Das Gleiche kann sogar der Fall sein, wenn man am schwangeren Uterus selbst operirt, wie wir alsbald sehen werden.) Weiterhin warf keines der Thiere; trotzdem fand sich später bei der Section eine völlig normale Bauchhöhle, der Canal durchgängig oder eingebrochen, einmal sogar trotz Resection der Canal wieder continuirlich hergestellt und durchgängig, einmal die Ligatur ausgestossen und wiederum der Canal hergestellt und durchgängig; zweimal allerdings war die Tube atretisch bzw. in eine Hydrosalpinx verwandelt; einmal Bauchdeckeneiterung. Dass das physiologische Experiment demnach das anatomische nicht be-

1) Anm. Hierüber siehe die Literaturangaben am Schluss der Arbeit.

2) Anm. Beobachtungen über „Tubenmenstruation“ und etwaige schädliche Folgen einer solchen habe ich an Kaninchen nicht machen können.

stätigte, liegt wohl an mehreren Umständen. Conceptionsversuche arbeiten immer nur mit mässigen Aussichten, weil zu viel Zufälligkeiten mitspielen. Man müsste die Experimente in viel grösserer Zahl anstellen, und dazu fehlt mir die äussere Möglichkeit. Sodann sind Thiere, die eine Laparotomie erfuhren, monatelang häufig für den Coitus nicht zu haben, meist so lange, bis die Bauchhaare wieder völlig nachgewachsen sind; auch mögen sie von den Adhäsionen, der Bauchnarbe etc. Beschwerden haben, die den Coitus schmerzhaft machen. Schliesslich ist nicht zu vergessen, dass, wenn durch unsere Experimente die Conception auch nicht unmöglich gemacht, so doch sicher erschwert ist, und dass gerade unter den zu Conceptionszwecken ausgesuchten Thieren die Resultate in Bezug auf Atresie der Tuben noch relativ gute waren¹⁾.

Weitere (3) physiologische Experimente bezogen sich auf Unterbindung des graviden Uterushorns (XXIII, XXIV und XXV) mit drei verschiedenen, aber in gleicher Weise lehrreichen Ausgängen²⁾:

Kan. XXIII war gegen Ende der ersten Schwangerschaftswoche operirt worden. Jedes Uterushorn enthielt 5 Eikammern von unter Haselnussgrösse. Das rechte Horn wurde zwischen erster und zweiter Eikammer (von medial aus gerechnet) mit kräftigem Catgut mittelfest unterbunden. Geburt wurde nicht beobachtet. Tödtung des glatt genesenen Thieres nach 30 Tagen. — Die Ligatur liegt noch. Lateral von ihr eine bläulich-durchschimmernde Anschwellung von über Haselnussgrösse; medial und lateral von dieser hat der Uterus die normale Grösse und Form des Puerperium. Das rechte Horn ist vom abdominalen Ende bis zur Ligatur für eine Sonde durchgängig, also bis in die Anschwellung hinein, von der Cervix aus wiederum bis zur Ligatur. Beide Hörner sind leer; nur die Stelle der Anschwellung ist gefüllt mit einem röthlichen, schmierigen Brei, der makroskopisch an zersetztes Placentar- und Decidua-gewebe erinnert; mikroskopisch ist nichts Bestimmtes festzustellen, da es sich um necrotisches Material

1) Anm. bei der Correctur. Unterdessen fand ich in der Litteratur einen Fall, in welchem das anatomische und physiologische Experiment beim Menschen übereinstimmten. Pissemsky (Verhandl. d. gynäk. Gesellsch. zu Kiew, cf. Centrall. f. Gyn. 1897. No. 18) hat gelegentlich eines Kaiserschnitts wegen Beckenverengerung beide Tuben mit Seide unterbunden. Die Frau wurde wieder schwanger, nochmals caesareirt, die Tuben exstirpirt und mikroskopisch untersucht. Die eine war an der Ligaturstelle geschlossen, die andere offen und mit Epithel bekleidet.

2) Anm. Diese Versuche stehen mit dem eigentlichen Thema nur in losem Zusammenhange. Sie wurden angestellt, um die Festigkeit der Ligatur zu prüfen gegenüber stärkeren Bestrebungen der Natur, den Canal wieder durchgängig zu machen.

handelt. — Das Thier hat höchst wahrscheinlich in früher Zeit abortirt — ausgebildete Junge wurden nicht vorgefunden — die Ligatur hat jedoch gehalten und hinter ihr fanden vergebliche Abortbestrebung („Missed abortion“), intrauteriner Fruchttod und Bildung einer Art Hämatometra statt.

Kan. XXIV wird hochschwanger auf den Operationstisch gelegt und schon während der Vorbereitungen werden starke Geburtswehen beobachtet. Nach Eröffnung des Bauches wird der Uterus hervorgezogen und gerade in diesem Augenblick beobachtet, dass aus dem linken Horn der erste Fötus in den gemeinsamen Durchtrittsschlauch übertritt. Jetzt finden sich im linken Horn noch 3, im rechten 2 Junge, alle sich lebhaft bewegend. Links zwischen dem (immer von der Medianlinie aus gerechnet) ersten und zweiten Fötus wird das Uterushorn mit Seide fest (aber nicht bis zum makroskopischen Durchschneiden des Fadens) unterbunden. Dann Reposition des Uterus und exacte Bauchnaht mit fortlaufendem Catgutfaden. Nach ihrer Beendigung enorme Wehentätigkeit, Hervorsprudeln von weisslicher Flüssigkeit aus dem oberen Wundwinkel. Da sicher keinerlei Nebenverletzungen vorkamen, kann es sich nur um Uterusruptur und Fruchtwasseraustritt handeln. Nunmehr stellt sich in der Vulva eine Fruchtblase ein, sie springt, die Placenta wird hervorgeschleudert und ein Fötus in Steisslage bis zum Nabel geboren. Die weitere Geburt stockt, gelingt auch in der nächsten Wehe noch nicht (das Mutterthier befindet sich noch in Rückenlage auf dem Operationstisch), der Fötus wird leicht extrahirt, athmet und schreit bald. Eine weitere Geburt erfolgt nicht. Die Mutter wird in den Stall gebracht und erwacht sofort. Nach 2 Tagen erst wird ein zweites Junges Morgens todt im Stalle aufgefunden. Das Mutterthier geht nach 15 Tagen zu Grunde, nachdem es die ganze Zeit über sehr still gesessen und wenig Nahrung genommen hatte.

Die Section ergibt eine auf das untere Dritteltheil des Abdomen ausgedehnte, aber abgekapselte suppurative Peritonitis mit fibrinösen eitrigen Membranen und vielen Abscessen, so dass die Orientirung sehr schwer ist. Blase, Ligam. lat., Mastdarm sind in kaum trennbarer Weise mit den Genitalien verbacken.

Statt der einzelnen Eikammern findet sich hinter der Ligatur ein einziger, orangengrosser, schlaffer Sack, dessen Wand aus Fibrin besteht, in welchem in Maceration begriffene, verjauchte Föten, Placenten etc. durcheinander liegen.

Die Seidenligatur liegt noch.

Kan. XXV ist gleichfalls hochgradig trächtig. Möglichst kleiner Koeliotomieschnitt; der tragende Uterus wird zur Verringerung des Eingriffs in der Bauchhöhle gelassen, nur zwei je fast hühnereigrosse Eikammern so weit als nöthig hervorgezogen und zwischen ihnen mit dünnem Catgut unterbunden, nicht allzu fest, aber doch bis zu ziemlich beträchtlicher Zusammenschnürung. Nach 6 Tagen — in zwischen Wohlbefinden — Geburt von 7 reifen, lebenden Jungen. Am 10. Tage p. op. Tödtung der Mutter, welche nie Krankheitserscheinungen gezeigt hat. Section ergibt: Bauchdecke und Peritonealhöhle völlig normal, der Uterus puerperal, leer. Der Catgutfaden vollkommen erhalten, ist $\frac{1}{2}$ cm. vom Knoten entfernt gesprengt. Auf dem Peritonealüberzuge des Uterus an dieser Stelle eine seichte Schuürfurche, der Canal normal, unverengt.

Wir haben also 3 verschiedene Ausgänge: 1. intrauterinen Fruchtod nach vergeblichen Abortbestrebungen. 2. Uterusruptur und Peritonitis; diese beiden bei festhaltender Ligatur. 3. Sprengung des Fadens, normale Geburt. Welcher der drei Ausgänge in dem einzelnen Falle eintritt, wird hauptsächlich von der Wehenkraft, der Beschaffenheit des Ligaturmateri als und der Festigkeit des Zusammenschnürens abhängen.

Nunmehr gelangen wir zu einer epikritischen Besprechung der Resultate unserer anatomischen Experimente und deren Beurtheilung vom functionellen und pathologischen Standpunkte aus.

Die Versuche hatten den Zweck, zu erforschen, ob und auf welchem Wege es gelingt, den Eileiter des Kaninchens für Ovulum und Sperma oder eines von beiden mit absoluter Sicherheit undurchgängig zu machen. Wir bedienten uns der Unterbindung, Durchschneidung und Resection der Eileiter mit verschiedenen Modificationen der Experimente. Der Versuch kann nur dann als gelungen angesehen werden, wenn Verschliessung des Canales eintritt, und zwar darf man diese bei einfacher Ligatur an der Umschnürungsstelle, bei Durchschneidung und Resection an den Schnittflächen erwarten. Es braucht nicht einmal an beiden Stümpfen einer Tube Verschliessung einzutreten, sondern nur an der medialen Seite (wie in unseren 2 Fällen von Atresie), damit Conception ausgeschlossen ist. Wird allerdings nur lateral von der Durchschneidungs- bzw. Resectionsstelle der Canal atretisch, so ist das Resultat ungünstig, da durch äussere Ueberwanderung das Ei in das mediale Tubenstück eintreten könnte; oder, was noch schlimmer wäre, die Samenfäden können durch äussere Ueberwanderung in den Trichter und damit in das laterale Stück einwandern, und es kann zur Entstehung einer ektopischen Schwangerschaft kommen.

Entsteht eine Hydrosalpinx, so wird sie gleichfalls die Conception nahezu unmöglich machen (trotzdem wir oben gesehen haben, dass der Canal dabei mikroskopisch offen sein kann). Bei gleichzeitiger Resection kann Conception eintreten, wenn nur das laterale Stück zu einer Hydrosalpinx wird.

Das Resultat „Canal erhalten“ und „Canal eingebrochen“ ist ungünstig. In letzterem Falle kann nicht nur leicht eine intrauterine Schwangerschaft eintreten, sondern, theoretisch construirt, eine Abdominalschwangerschaft die Folge sein.

Die (nicht seltene) Combination von Atresie und eingebrochenem Lumen ist nur dann eine günstige, wenn von medial

beginnend, die Tube zuerst atretisch und weiter lateral erst eingebrochen ist. Wenn aber das Umgekehrte der Fall oder in den Serienschnitten zuerst das Lumen eingebrochen, weiterhin atretisch und dann wieder eingebrochen ist (dieser Fall kommt gleichfalls vor), so kann Conception eintreten.

Der Canal kann ferner dadurch verschlossen sein, dass die Ligatur an die Stelle des eingebrochenen und schliesslich ganz zermalzten Canales tritt. Dieses zunächst günstige Resultat giebt, wie auch unsere Versuche lehren, keine Hoffnung auf Bestand. Der Faden wird ausgestossen, die Tube kann völlig zur Norm zurückkehren, oder es bleibt eine doppelte Peritonealfistel zurück.

Weiterhin bietet die Diagnose „Canalverschluss“ nicht immer Sicherheit vor Wiederkehr der Wegsamkeit der Tube. Das atretische Stück kann sammt der Ligatur durch demarkirende Entzündung ausgestossen werden. Auch dafür geben unsere Versuche Anhaltspunkte.

Sodann kann eine Canalverschliessung dadurch rückgängig werden, dass der Faden gesprengt wird, vorausgesetzt, dass an Stelle des Lumen noch nicht Neubildung von Binde- und Narbengewebe getreten ist.

Von diesen Standpunkten aus beleuchtet, erscheinen unsere Versuche des Tubenverschlusses in ihren Resultaten noch trübseliger als vorher. Es kommt hinzu, dass wir vorher gesunde Thiere durch Vornahme der klinisch einwandfrei und aseptisch verlaufenen Operation krank gemacht haben. Wir haben ihnen Hydrosalpinx und peritoneale Adhäsionen mit lebenswichtigen Organen (Blase, Darm) zugefügt und sie der Möglichkeit einer späteren tödtlichen Erkrankung (z. B. Ileus) ausgesetzt.

Die Versuche am Uterushorn, also an einem bedeutend dickeren Rohre mit grösserem Lumen als das der Kaninchentube, haben in allen wesentlichen Punkten vollkommen analoge Resultate ergeben.

Um mit grösserer Sicherheit die Tube zum Verschluss zu bringen, ist für den Menschen noch vorgeschlagen worden, die durchschnitene und eventuell ein Stück weit resecirte Tube so zu vernähen, dass die Stümpfe mit Peritoneum überkleidet werden. Hierbei ging man von der richtigen Erwägung aus, dass das Peritoneum sicherer verklebt als die Schleimhaut und Musculatur der

Tube. Dieser Modus operandi lässt sich an der Kaninchentube wegen Kleinheit des Objectes schlecht in Anwendung ziehen. Aber auch für den Menschen muss man fürchten, dass die symperitoneale Naht nicht immer hält, und dass namentlich Hydrosalpinx und Adhäsionen auch bei dieser Methode entstehen können. Schliesslich sind noch weitere operative Vorschläge an der Tube möglich, wie Excision oder Verödung der gesammten Tubenschleimhaut, oder Vernähung des Tubenrichters (z. B. auch desjenigen der einen Seite mit dem der anderen). Indessen vergesse man nicht, dass diese Operationen technische Schwierigkeiten bieten; wenn ferner eine einzige Naht nicht hält, kann das ganze Resultat vernichtet sein. Sodann müssen, wie Eingangs ausgeführt, alle diese Operationen im Verhältniss zur Indication stehen, also leicht ausführbar und nicht eingreifend sein; das kann man jedoch von solchen Vorschlägen kaum noch sagen. —

Es fragt sich nunmehr, ist man berechtigt, die am Thier gewonnenen Resultate ohne weiteres auf den Menschen zu übertragen? Ohne weiteres sicherlich nicht.¹⁾ Würden sie günstig ausgefallen sein, so müsste man trotzdem mit grosser Vorsicht und Skepsis an derartige Operationen beim Menschen herangehen. Nun die Resultate aber durchaus ungünstig ausgefallen sind, so ist man meines Erachtens verpflichtet, da man am Menschen nicht experimentiren darf, sie zu beachten, vorausgesetzt, dass die wenigen Erfahrungen, die man am Menschen bisher sammeln konnte, dem nicht widersprechen.

Wie steht es nun mit den Erfahrungen bei Unterbindung der menschlichen Tube?

Ueber Unterbindung der Tube in der Continuität liegen nur die mehrfach erwähnten Erfahrungen von Fritsch und Arendt vor. Anatomische Untersuchungen konnten weder in diesem, noch in irgend einem der anderen Fälle gemacht werden, in denen an der menschlichen Tube zwecks Verschliessung derselben operirt worden ist²⁾. Dagegen liegen mehrfache Erfahrungen über das Verhalten des Tubenstumpfes nach Entfernung der ganzen gesunden oder erkrankten Tube, also nach Sal-

1) Anm. Man bedenke u. A. die höhere Regenerationsfähigkeit der Organe niederer Thiere im Gegensatz zum Menschen.

2) Hier siehe die Einschränkung in Anm. 1, S. 399.

pingectomien vor. Besonders hat Ries¹⁾ in neuerer Zeit in 3 Fällen Gelegenheit gehabt, nach Jahr und Tag eine 2. Operation zu machen und den Tubenstumpf zu exstirpiren. Auf Serienschnitten untersucht fand er ihn alle Male durchgängig und in die Bauchhöhle mündend.

In zwei Fällen habe ich diesen Befund bestätigen können. Das eine Mal (Polikl. No. 3822) wurde 1½ Jahre nach der rechtseitigen Salpingo-Oophorectomie die vaginale Radicaloperation nothwendig. Es ist in diesem Falle nicht ganz sicher, ob der rechtseitige Stumpf vollkommen mit entfernt worden ist, da er sich am Präparat als sehr kurz erwies. In dem entfernten Stück ist das Tubenlumen gleichmässig erhalten, von Epithel ausgekleidet und überall durchgängig. (Die Tube war mit dem Paquelin abgebrannt worden.) Im 2. Fall (Priv. Journ. 1887 und 1898, N. 249) wurde 11 Jahre nach der linksseitigen Ovariectomie (Tube mit abgebunden) wegen Tumor ovarii dextri die rechtseitige Ovariectomie nöthig. Dieselbe verlief leicht, Patientin starb aber 18 Stunden später plötzlich an Embolie. Die Section ergab vollständig normalen Wundverlauf. Der Uterus und linkseitige Stumpf wurde untersucht. Die Tube war in sämmtlichen Schnitten vorhanden, sie war theilweise recht atrophisch, die Muskelschicht und besonders die Schleimhaut stark verdünnt, letztere jedoch in allen Schnitten mit Epithel bekleidet und ein zwar etwas verengtes, aber sonst völlig normales Lumen durchgehend vorhanden, durch welches Spermatozoën, Ovula oder Bacterien auf's Bequemste hätten durchwandern können. Nachdem der Befund von Ries auf diese Weise Bestätigung gefunden hat, derselbe auch mit den Thier-Experimenten im vollsten Einklang steht, muss man annehmen, dass es sich hier um ein häufig vorkommendes Verhalten des Tubenstumpfes handelt²⁾. So würde es sich höchst einfach erklären, weshalb die Dauererfolge der wegen entzündlicher Adnexerkrankungen unternommenen Salpingotomien häufig nicht günstig sind, wenn auch die primäre Heilung eine tadellose war. Es können immer wieder Keime aus dem Uterus und Tubenstumpfe durch das offen-

1) Centralbl. f. Gyn. 1897. No. 28 und Amer. gyn. and obstetr. journ. Jan. 1898.

2) Anm. Freilich befindet sich bei diesen Operationen häufig der Tubenstumpf in einer Massenligatur und ist nicht immer isolirt unterbunden.

stehende Tubenlumen auf's Leichteste in die Peritonealhöhle oder in das Bindegewebe des Ligamentum latum überwandern und hier ein neues Exsudat erzeugen¹⁾. Darum hat Ries vorgeschlagen, die Technik der Salpingotomie dahin zu ändern, dass man die Tube nicht abbindet, sondern keilförmig aus dem Uterus excidirt und die Wunde vernäht. Es ist auch sicher, dass schon vielfach früher die Operateure in dieser Weise vorgegangen sind²⁾. Auf Grund der histologischen Befunde am Tubenstumpfe von Ries und mir wird man gut thun, bei Adnexextirpationen entweder an dem zurückgelassenen Tubenstumpf die Schleimhaut und Musculatur isolirt zu vernähen und dann noch mit Peritoneum zu überkleiden, oder, was noch sicherer ist, nach dem Vorschlage von Ries, ohne überhaupt einen Stumpf zurückzulassen, die ganze Tube keilförmig aus dem Uterus zu excidiren und eine sorgfältige symperitoneale Naht anzulegen.

Erfahrungen über das Verhalten des Tubencanals nach Unterbindungen und partiellen Resectionen aus der Continuität der lebenden Tube liegen ausser in dem erwähnten Falle von Pissemsky für den Menschen meines Wissens nicht vor. — Ich habe 4 mal die (gelegentlich bei Hysterektomien oder Castrationen) extirpirte gesunde Tube sofort nach der Entnahme in ihrer Continuität mit Seide fest unterbunden und alsbald in fixirende Lösungen gelegt. In den Serienschnitten fand sich einmal am Lumen gar keine Beeinflussung durch den Faden, zweimal wurde Schnürwirkung mässigen Grades constatirt, jedoch war der Canal durchgehends vorhanden, in dem 4. Falle war das Lumen eingebrochen.

Derartige Versuche an dem aus dem Körper entnommenen Organ, dem die Blutcirculation und die normale Gewebsreaction fehlen, sind ohne eigene Beweiskraft. Sie müssen aber zur Ergänzung herangezogen werden, da uns das Experiment am lebenden Menschen nicht zu Gebote steht. Das dabei gewonnene Resultat bestätigt den Ausfall des Kaninchen-Experi-

1) Anm. Hiermit stimmt auch die klinische Erfahrung einiger Autoren überein, welche nach doppelter Tubenextirpation Schwangerschaft eintreten sahen. Gordon (Tr. Am. Gyn. Soc. 1896), Sutton (ibidem) und Ill (Amer. Journ. obstet. April 1898). Siehe auch Wesley Bovée (Amer. Journ. of med. scienc. XXXVIII. p. 57) und Rühl (Centralbl. f. Gyn. 1898. No. 8).

2) Siehe Schauta (dieses Archiv, Bd. 33), den auch Ries citirt.

mentes und lässt, zusammen mit den Erfahrungen, die Ries und ich am lebenden menschlichen Tubenstumpfe gemacht haben, mit grosser Wahrscheinlichkeit erwarten, dass die Tube des Menschen Bestrebungen gegenüber, sie unwegsam zu machen, sich ähnlich verhalten wird, wie die des Kaninchens¹⁾. Ferner ist es sehr wahrscheinlich, dass dieselben Uebelstände wie beim Thier auch beim Menschen derartigen Operationen folgen können. Also Entstehen einer tubaren oder abdominalen Schwangerschaft, Hydrosalpinx, Bildung von Adhäsionen mit Nachbarorganen, von der Möglichkeit einer Infection ganz abgesehen. Gerade von einer prophylactischen Operation — deren Berechtigung überhaupt zugegeben — muss verlangt und erwartet werden, dass sie nicht von starken Uebelständen begleitet sei.

Es sind, wie erwähnt, für den Menschen noch einige operative Vorschläge behufs Erzeugung von Sterilität gemacht worden, die wir am Thier zum Theil nicht prüfen konnten. Kehler und die Mehrzahl der Autoren will den Eingriff auf vaginalem Wege vornehmen. Dass dieser dadurch kleiner wird, ist zuzugeben, jedoch fällt dadurch keine der oben genannten Gefahren und Unzuträglichkeiten ganz fort. Ferner geht aus unseren Versuchen hervor, dass in den Resultaten kein Unterschied besteht, ob man am abdominalen oder mehr medialen Theil der Tube operirt; ob man mit dem Glühmesser oder mit kalten Instrumenten durchschneidet. Ueberkleidung der Tubenstümpfe mit Peritoneum schützt vielleicht vor Offenbleiben des Canales, nicht aber vor Entstehung von Hydrosalpinx und Adhäsionen. Das kleinste zurückgelassene Tubenstück kann zu einer Hydrosalpinx entarten. Von jeglicher Ligatur der Tube ist abzurathen, weil das so häufige Einbrechen des Canales eine neue Communication der Tube mit der Aussenwelt schafft und weil die Ligatur sammt dem abgebundenen Tubenstück ausgestossen werden kann. Wenn man durchaus in conservativer Weise an der Tube operiren will, so wäre doppelte Durchschneidung, Resection mit nachfolgender exacter Peritonealnaht (besonders des medialen Stückes) aber ohne Ligatur noch das Aussichtreichste²⁾.

1) Anm. bei der Corretur. Diese Schlussfolgerung ist durch den Fall von Pissemsky (l. c.) als richtig bewiesen.

2) Vorbedingung für diese Operation wäre übrigens, dass die Patientin

Nahezu ganz sicher im Erfolge der Verhütung der Schwangerschaft ist von allen Tubenoperationen nur die totale Entfernung der Tube bei keilförmiger Excision aus dem Uterus und sorgfältiger Peritonealnaht. Ausser den Uterusnähten wird man aber noch das Ligamentum latum aus technischen Gründen sorgfältig vernähen müssen.

Und nun bedenke man die Umständlichkeit dieser, sowie der vorher genannten conservirenden Tubenoperation im Verhältniss zur Indication! Jede der beiden Operationen stellt gewisse technische Anforderungen, ist also nie eine im Erfolg sichere und ungefährliche Operation. Man führt sie aus, um etwas zu verhüten, wovon man nicht weiss, ob es überhaupt eintreten wird. Dazu soll diese Operation nur auf strengste Indicationen hin ausgeführt werden, d. h. meist bei Frauen, für die in Folge interner (Herz-, Lungen-, Nieren-, Blut- etc.) Krankheiten eine neue Schwangerschaft eine Gefahr ist. Für solche Frauen ist jedoch die projectirte Operation zweifellos gleichfalls eine hohe Gefahr! Ich würde die Operation also höchstens für sonst gesunde Frauen mit hochgradigen Beckenverengerungen reservirt wissen wollen bezw. sie nur gelegentlich anderer nothwendiger Operationen ausführen und dann fussend auf die angeführten Untersuchungen die totale Entfernung der gesammten Tube bis in die Uterussubstanz hinein mit sorgfältiger, nachheriger Muskel- und Peritonealnaht vornehmen. Ein Theil der Autoren¹⁾, die über diese Frage sich bisher geäussert haben, ist auf klinische Argumente gestützt zu ähnlichen Schlussfolgerungen gelangt²⁾.

eine gewisse Zeit lang den Coitus nicht mehr ausgeübt hat, sonst könnte man experimentell eine Tubargravidität erzeugen.

1) Ausser den bisher citirten sind noch zu erwähnen:

Beuttner, Centralbl. f. Gyn. 1897. No. 40.

Rühl, Ebendas. 1898. No. 8.

R. v. Braun-Fernwald, Ebendas. No. 19.

Neumann, Ebendas. No. 24.

Rose, Ebendas. No. 26 u. 45.

Dührssen, Die Einschränkung des Bauchschnitts durch die vaginale Laparotomie (Kolpocoeliotomia anterior). Karger. 1899.

2) Anmerkung. In der Discussion zu dem Vortrage, den Verf. in der med. Section der schles. Ges. f. vaterl. Cultur zu Breslau über dieses Thema hielt, bemerkte Geh. Rath Küstner, dass er sich bei gewissen inneren Erkrankungen, z. B. bacillärer Phthise, die bekanntlich durch jede neue, auch

Zum Schlusse liegt es mir noch ob, Litteraturangaben zur experimentellen Tubenunterbindung zu machen. Zu demjenigen Zwecke, zu dem ich die Operation vornahm, nämlich um zu erproben, ob man ein Thier durch Operation an der Tube künstlich unfruchtbar machen kann, sind meines Wissens bisher Experimente nur durch Kossmann¹⁾ an Hühnern vorgenommen worden. Mit welchem Resultate, ist oben angegeben. K. konnte die Sprengung des Fadens bei diesen Thieren darum sehr schön beobachten, weil derselbe total verkalkt in Form zweier Halbringe in der Bauchhöhle gefunden wurde; der mikroskopischen Feststellung des Offenbleibens des Canales mittels Serienschnitten bedurfte Kossmann nicht, da seine Hühner Eier legten²⁾. Andere Methoden zur Impermeabilisierung der Tube: Durchschneidung, Resection, Paquelinisation etc. scheinen an Thieren nicht vorgenommen worden zu sein.

Die experimentelle Tubenunterbindung ist früher noch zur Ergründung zweier weiterer wissenschaftlicher Fragen wiederholt vorgenommen worden. Einmal, um die äussere Ueberwanderungsfähigkeit der Eier sicher zu stellen, zweitens zur experimentellen Erzeugung von Hydro- und Pyosalpinx. Zum ersteren Zwecke experimentirten Parsenow³⁾, Küstner⁴⁾, Heinricius⁵⁾ und in erster Reihe Leopold⁶⁾; Küstner an Meerschweinchen, die anderen an Kaninchen, Leopold ausserdem noch am Hunde. Die Autoren unterbanden und durchschnitten die eine Tube und entfernten das andere Ovarium. Bei der späteren Section fanden sie die operirte Tube unwegsam. Keiner der Autoren berichtet aber genauer, wodurch die Unwegsamkeit für Ovula und Spermatozoen bewiesen sei.

nur beginnende Schwangerschaft ausserordentlich verschlimmert wird, gelegentlich zu dieser Operation, um Schwangerschaft vorzubeugen, entschliessen würde; dass er dieselbe dann aber nur per coeliotomiam abdominalem und mittels Schleich'scher Anästhesie vornehmen würde. — Ein Vorschlag, der sicher Berücksichtigung verdient.

1) l. c.

2) Arendt (l. c.) giebt ganz kurz an, dass er bei Kaninchen Versuche angestellt hat, wonach Unterbindung mit Seide genügt, um das Lumen zum Verschwinden zu bringen.

3) Experimentelle Beiträge zur Ueberwanderung des Eies. Rostock 1879.

4) 52. Naturf.-Versammlung in Baden. Discussion zum Vortrag von Leopold.

5) Finska Läkaresällskapet Handlingar. Bd. 30. 1888. No. 11. — Nouvell. Archives d'obstetr. et de gynéc. 1889. No. 1.

6) Dieses Archiv. Bd. 16.

Ueber Serienschritte und über mikroskopische Untersuchung überhaupt verläutet nichts (ebensowenig über Hydrosalpinx und Adhäsionen). Von Leopold's 7 Kaninchen wurden 2 gravid. Ob damit allein die äussere Ueberwanderung sicher bewiesen ist, muss nach unseren Untersuchungen fraglich erscheinen¹⁾. —

Zwecks Erzeugung von Hydro- und Pyosalpinx arbeiteten Kehr²⁾, L. Landau³⁾, Woskresenski⁴⁾, Domaschewitsch⁵⁾, v. Rosthorn⁶⁾ und Josephson⁷⁾.

Ersterer experimentirte gleichfalls an Kaninchen und fand, wie bereits erwähnt, nach Ligation Hydrosalpinx bei offenem Trichter. Im übrigen scheint auch K. mikroskopische Untersuchungen über das Verhalten des Lumen an der Ligatur- oder Durchschneidungsstelle nicht angestellt zu haben. Für die von ihm verfolgten Zwecke bedurfte K. derselben nicht, während die mikroskopische Untersuchung in Serienschritten allerdings unbedingt nöthig ist, um zu entscheiden, ob für die Conception ein anatomisches Hinderniss wirklich besteht, wie man es zu schaffen bezweckt hat. Im übrigen hat auch K. 20—25 pCt. Hydrosalpinx als Folge von Ligatur oder Unterbindung der Tube. Kehr glaubt nicht an die mechanische, sondern an die entzündliche Entstehung der Hydrosalpinx.

Landau experimentirte ebenfalls an Kaninchen mit in Bezug auf Hydrosalpinx wechselndem Resultate. Mikroskopische Untersuchungen der Verschlussstelle werden nicht mitgetheilt. Beim Menschen beobachtete er „Sackbildung ohne jeden anatomischen Verschluss.“

Woskresenski und Domaschewitsch operirten Kaninchen mittels einfacher (am Abdominalende der Tube) und mittels doppelter Ligatur und erzielten dadurch Hydrosalpinx, was v. Rosthorn mit gleicher Technik bei Hunden nicht gelang. — Die beiden Erst-

1) Anm. Auch der von Keilmann (Verh. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur. 1897) für den Menschen angeführte Fall — Exstirpation der einen Tube und des Ovariums der anderen Seite, neue Schwangerschaft — ist demnach kein ganz sicherer Beweis für die äussere Ueberwanderung des Eies.

2) l. c.

3) Dieses Archiv. Bd. 40.

4) Centralbl. f. Gyn. 1891. No. 42.

5) Mittheilungen in der geburtsh. Gesellsch. zu Petersburg, refer. Ctbl. f. Gyn. 1893. S. 939.

6) Verhandl. d. deutschen Gesellsch. f. Gyn. 1895.

7) Nordisk. med. arkiv. No. 31.

genannten glauben, dass Hydrosalpinx ohne Einbringung von Entzündungserregern zustande kommt. Ueber mikroskopische Untersuchung von Serienschnitten an der Ligaturstelle berichten die Autoren nicht. Domaschewitsch warnt auf Grund seiner Resultate vor allen Tubenverschliessungsoperationen zur Herbeiführung von Sterilität, besonders im Hinblick auf die häufige Entstehung von Hydrosalpinx.

Josephson findet, dass die Eileiterschleimhaut des Kaninchens normaler Weise Flüssigkeit absondert. Es kann allein auf mechanischem Wege und bei einfacher Ligatur Hydrosalpinx erzeugt werden.