

# Zur normalen und zur pathologischen Anatomie des menschlichen Wurmfortsatzes.

Von

**Wilhelm Müller,**

Assistenzarzt an der medizinischen Klinik zu Leipzig.

Dem Wurmfortsatz ist in letzter Zeit nach verschiedenen Richtungen erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet worden. Angeregt durch die Erfolge der Aseptik und Antiseptik haben Anatomen und Chirurgen das topographische Verhalten einer erneuten Prüfung unterzogen, pathologische Anatomen haben versucht, der Obliteration, welcher man in den Leichen häufiger begegnet, eine neue Deutung zu geben, von Seite der Pathologen ist die Richtigkeit der bisherigen Annahmen über die Verteilung des in der Regel durch Kotsteinbildung bedingten Durchbruchs auf Alter und Geschlecht in Zweifel gezogen worden.

Der Aufforderung meines Vaters, des Direktors des pathologischen Instituts der Universität Jena entsprechend, habe ich die neueren Ansichten an der Hand eines größeren Beobachtungsmaterials zu prüfen gesucht.

Die Kenntnis des normalen Verhaltens bildet die notwendige Voraussetzung einer Beurteilung pathologischer Befunde. Dementsprechend wird der erste Teil dieser Untersuchung das normale Verhalten von Blinddarm und Wurmfortsatz besprechen. Die Frage, ob der Verschuß des Wurmfortsatzes als Folge eines physiologischen oder eines pathologischen Prozesses anzusehen ist, wird in dem zweiten Teil behandelt werden. Für diese beiden Teile sind sämtliche Leichen benutzt worden, welche in den Jahren 1895 und 1896, während deren ich Assistent am pathologischen Institut zu Jena war, und in der ersten Hälfte des Jahres 1897 zur Sektion gekommen sind, im ganzen 1005.

Zur Prüfung der neueren Ansichten über die Häufigkeit des Wurmfortsatzdurchbruchs nach Alter und Geschlecht sind die

Sektionsprotokolle des pathologischen Instituts zu Jena aus den Jahren 1866 bis 1897 benutzt. Sie umfassen mit Ausschluß der Fälle, in welchen die Sektion der Bauchhöhle nicht vorgenommen werden konnte, 8695 Sektionen.

## 1. Der normale Blinddarm und Wurmfortsatz.

Um das Verhalten des Dünndarmendes, des Dickdarmanfangs und des Wurmfortsatzes annähernd unter solchen Bedingungen untersuchen zu können, wie sie im Leben der im Dickdarm vorhandene Gasdruck und der dem Arteriendruck entsprechende Turgor herbeiführen, wurde folgendermaßen verfahren. Der Darm wurde von der Arteria mesenterica aus injiziert und nach vollendeter Injektion mit 90 Proz. Weingeist soweit gefüllt, dass annähernd die natürliche Rundung hergestellt wurde. Durch Auswechseln des 90 proz. Weingeistes mit absolutem vollzieht die Härtung sich leicht, einmal gehärtet, behalten die Teile auch nach der Entnahme aus dem Härtungsmittel die natürliche Lage bei.

Die Untersuchung der so vorbereiteten Organe hat folgendes ergeben. Der Dünndarm krümmt sich an der Uebergangsstelle in den Dickdarm in der Regel etwas nach abwärts, so daß seine am Mesenterium befestigte Wand mit dem Anfang des Colon einen Winkel nicht von 90, sondern von 70—80 Grad bildet. Der Uebergang wird hergestellt durch einen 10—15 mm in den Dickdarm hineinragenden Vorsprung, die Mündung selbst bildet entweder einen 12—15 mm langen Spalt, welcher zur Fläche des Mesenterium annähernd senkrecht steht, oder sie hat mehr die Form einer Ellipse. Auch im letzteren Fall lassen sich zwei Lippen unterscheiden, welche die Mündung begrenzen, eine dem Colon und eine dem Blinddarm zugekehrte, welche als Labium coli und Labium coeci bezeichnet werden können. Für die Bestimmung des Sitzes pathologischer Prozesse ist eine solche Bezeichnung wünschenswert. Die dem Colon zugekehrte Lippe ist länger und etwas dicker als die dem Blinddarm zugekehrte, infolge davon die Mündung des Dünndarms dem Blinddarm zugewendet.

Von dem vorderen und hinteren Mundwinkel gehen die zwei Falten aus, welche die vordere und hintere Wand des Dickdarms eine Strecke weit umgreifen. Sie sind die Frena Morgagni, die

Retinacula der Autoren, am richtigsten würden sie als Klappenfalten, *Plica valvularis anterior* und *posterior* zu bezeichnen sein. Ihre Länge und Höhe ist sehr wechselnd; wie die im pathologischen Institut zu Jena befindlichen Präparate lehren, umgreifen sie bisweilen den ganzen Ringumfang des Dickdarms in beträchtlicher Höhe, so daß der Blinddarm vom Dickdarm wie durch das Diaphragma eines Fernrohrs gesondert wird. Solche Präparate lassen keinen Zweifel, wo die Grenze zwischen Blinddarm und Dickdarm zu suchen ist.

Schnitte, welche man senkrecht zur Spalte durch beide Lippen, den Dünndarm und Dickdarm legt, lehren, daß die Klappe dadurch zustande kommt, daß das Ende des Dünndarms bis zu 12—15 mm Länge in die Lichtung des Dickdarms vorwächst, dessen Wand an der Verlängerung sich beteiligt. Dementsprechend findet man am mikroskopischen Schnitt die innere Fläche beider Lippen bis zum Saum mit Zotten besetzt, während die äussere Fläche den Bau der Dickdarmschleimhaut besitzt. Die Muskulatur erstreckt sich mit der Schleimhaut bis nahe an den Saum der Klappe, wie Toldt richtig angegeben hat. Sie zeigt insofern ein eigentümliches Verhalten, als eine Strecke weit zwischen den Muskelschichten des Dünndarms und Dickdarms die Subserosa mit den grösseren Gefässen sich verfolgen lässt und die Ringmuskelschicht eine kurze Strecke hinter dem Vorderende jeder Lippe eine merkliche Verstärkung erfährt.

Der Ursprung des Wurmfortsatzes entspricht stets der Vereinigungsstelle der drei Längsmuskelzüge des Dickdarms. Nicht immer gehen sie direkt in die Längsmuskulatur des Wurmfortsatzes über, bisweilen findet vorher ein teilweiser Faseraustausch statt, dies giebt das dreieckige Feld der englischen Beobachter. Am häufigsten liegt die Vereinigungsstelle dem Dünndarmmund gerade gegenüber etwas medialwärts vor der tiefsten Stelle des Blinddarms. Davon kommen Abweichungen vor. Bleibt der mediale Muskelzug und die ihm anliegende Blinddarmwand im Wachstum zurück, so kann der Ursprung des Wurmfortsatzes bis nahe an die freie Wand des Dünndarmendes heranrücken, wie ich es bei einem zweijährigen Kind gesehen habe, welches keinen pathologischen Prozeß im Blinddarm bot. Bleibt einer der beiden anderen Muskelzüge im Wachstum zurück, so ergibt sich eine entsprechende Verlagerung des Ursprungs des Wurmfortsatzes. Solche Verlagerungen des Ursprungs können für die Lage des ganzen Organs bestimmend werden. Ein Hinaufrücken auf die mediale Fläche

des Blinddarms wird die quere Lagerung begünstigen, so daß das Ende des Wurmfortsatzes über oder vor der linken Synchondrose liegt. Ein Hinaufrücken auf die laterale Fläche wird die Lagerung längs der äußeren Fläche des aufsteigenden Colon begünstigen, so daß das Ende des Wurmfortsatzes unter dem rechten Leberlappen liegt, beide Extreme habe ich selbst beobachtet, ohne daß abnorme Verwachsungen im Spiel gewesen wären, der Chirurg muss mit ihnen rechnen, wenn er sich zur Operation entschließt. Aus ihnen ergeben sich die übrigen Lagen, von welchen bei der Thüringer Bevölkerung die Lage auf dem rechten Psoas und jene vor der rechten Synchondrose die häufigeren sind.

Da der Wurmfortsatz am Blinddarm befestigt ist, so ist nicht nur dessen Form, sondern auch dessen Lage auf seine eigene von Einfluß. Die Befestigung des aufsteigenden Colon am Bauchfell hält den Blinddarm in seiner gewöhnlichen Lage. Lockert sie sich, so kommen die Lageabweichungen zustande, welche jedem Anatomen geläufig sind, ihnen folgt der Wurmfortsatz.

Gesichert werden die Lagebeziehungen zwischen Dünndarm und Dickdarm durch zwei konstantere und nicht selten durch hinzutretende inkonstante Falten des Bauchfells, für welche die von BERRY in seiner Abhandlung über die Blinddarmfalten gewählten Bezeichnungen mir zweckmäßig erscheinen. In beide, namentlich in die Plica ileocolica treten Muskelbündel ein, beide sind, wie das Injektionspräparat lehrt, vaskularisiert, aber sie vermitteln nicht den Gefäßbezug der unterliegenden Teile. Für den Wurmfortsatz wird dieser vermittelt durch das Mesenterium, einer Fortsatz des Mesenterium, welcher als dünne, bisweilen reichlich Fettzellen führende Leiste über die hintere Wand des Dünndarmendes verläuft und, allmählich an Breite abnehmend, entweder an der Spitze des Wurmfortsatzes oder in einiger Entfernung von ihr endigt. Im letzteren Fall verlaufen die Gefäße in dem dünnen, bis zur Spitze sich erstreckenden Peritonealüberzug. Ein Verlauf des Mesenterium über die vordere Fläche des Dünndarmendes, wie ihn JUVARA beschrieben hat, ist mir nur einmal, bei einem Kind, begegnet, in diesem Fall fand sich als weitere Anomalie eine Bindegewebsfalte zwischen dem Ursprungsteil des Wurmfortsatzes und dem Bauchfell der Hüftbeingrube.

Die Arteria appendicularis nimmt in der Regel die Kante des Mesappendix ein und gibt 5—6 Aeste ab, welche, ypsilonförmig sich teilend, an den Wurmfortsatz herantreten. In der Subserosa findet eine Teilung statt, kleine Aeste mit baum-

förmiger Verzweigung versorgen diese und die Serosa; die größeren Aeste durchsetzen die Muskulatur in fast regelmäßigen Abständen, wie man auf Längsschnitten injizierter Präparate sieht, welche man in der Richtung der Gefäßzufuhr durch die Wand des Wurmfortsatzes gelegt hat. Sie versorgen hauptsächlich die Schleimhaut und stehen unter einander nur durch kapillare Anastomosen in Verbindung. CLADO beschreibt Anastomosenbildung der Teiläste der Arteria appendicularis, welche im Bereich der Eintrittsstellen der Gefäße, im „Hilus“ des Organs gelegen sind, dieses Verhältnis tritt aber in den mitgegebenen Zeichnungen nicht deutlich hervor. Nach meinen Untersuchungen kann ich bestätigen, dass Anastomosen zwischen den einzelnen Arterienästen vor ihrem Eintritt in den Wurmfortsatz vorkommen, aber unter den vielen Fällen, in welchen das Verhalten der Arterien auf Anastomosenbildung geprüft worden ist, ist nur einer gewesen, in welchem bogenförmige Anastomosen zwischen allen Aesten der Arteria appendicularis sich vorgefunden haben. Häufiger habe ich den Fall konstatieren können, daß Anastomosen zwischen den ersten zwei oder drei Aesten der Arteria appendicularis entwickelt waren, welche bisweilen ganz nahe am Wurmfortsatz verliefen, während die distalen Arterien anastomosenfrei blieben. Zahlreich sind die Fälle, in welchen keine Verbindungen zwischen den Aesten der Arteria appendicularis sich nachweisen lassen. Der Befund entspricht dem, was das Gesetz der individuellen Variation erwarten lässt: Den Anatomen ist bekannt, daß die Zahl der Anastomosen zwischen den Aesten der Arteria mesenterica superior gegen das Ende des Dünndarms hin abnimmt. Die Fälle, in welchen die Anastomosenbildung bis zum Ende der Arteria appendicularis sich erstreckt, stellen das eine, die Fälle, in welchen alle Verbindungen zwischen den Aesten der Arteria appendicularis fehlen, das andere Extrem der ganzen Reihe dar. Für die Beurteilung der pathologischen Befunde am Wurmfortsatz ist die Thatsache von Wichtigkeit, daß die von der Arteria appendicularis entspringenden Aeste sämtlich oder zum Teil die Eigenschaft der Endarterien besitzen können, und daß die Wahrscheinlichkeit, daß sie Endarterien sind, um so größer ist, je weiter distalwärts sie von der Arteria appendicularis entspringen.

Die Variabilität in der Längenentwicklung des Wurmfortsatzes ist schon den älteren Anatomen bekannt gewesen, methodische Untersuchungen hierüber sind erst angestellt worden, seit der Lage und Länge des Wurmfortsatzes seitens der Chirurgen

größere Aufmerksamkeit gewidmet worden ist. Dazu kommt, daß der Länge des Wurmfortsatzes eine Rolle unter den Gründen zuerkannt worden ist, welche für die Annahme einer physiologischen, im Verlauf des Alters sich vollziehenden Involution angeführt worden sind. Die Resultate, zu welchen die einzelnen Beobachter gekommen sind, weichen nicht unerheblich voneinander ab. Das ist nicht überraschend; auch nicht einer hat sich die Mühe genommen, den erreichbaren Genauigkeitsgrad zu diskutieren und die bei den Messungen befolgte Methode anzugeben. Die Resultate sind folgende:

Mittlere Länge des Wurmfortsatzes nach	CLADO	80 mm,
„	BERRY	83 „
„	RIBBERT	83 „
„	HEWSON	89 „
„	KELYNACK	89 „
„	FOWLER	90 „
„	BRYANT	90 „
„	SMITH	90 „
„	RAUSSHOFF	102 „
„	TREVES	102 „
„	FERGUSSON	115 „

Die Zahl der untersuchten Fälle erhebt sich nur bei RIBBERT auf etwas über 400.

Einen anderen Weg haben STRUTHERS, MARIAGE und ZUCKERKANDL eingeschlagen, indem sie, von der Gewinnung von Mittelwerten absehend, die Art der Verteilung der gemessenen Länge in den Vordergrund gestellt haben. STRUTHERS, welcher 23 Fälle untersucht hat, findet den Wurmfortsatz zwischen 19 und 152 mm schwankend, und sieht als Mittelwert 75—100 mm an.

MARIAGE läßt die Grenzen zwischen 10 und 150 mm schwanken und hält 50—60 mm für die mittlere Länge.

ZUCKERKANDL hat an 161 Leichen folgende Resultate erhalten

17—20 mm	2	90—100 mm	15
30—40 „	8	100—110 „	4
40—50 „	6	110—120 „	5
50—60 „	28	120—130 „	2
60—70 „	26	130—140 „	1
70—80 „	29	140—150 „	1
80—90 „	23	160 „	1

Die Geschlechtsverschiedenheit ist von BERRY, FINNELL und KELYNACK berücksichtigt worden. Während BERRY als mittlere Länge für den Wurmfortsatz des Mannes 86, für den der Frau 80 mm

findet, gelangt KELYNACK zu den Zahlen von 89 mm für den Mann (118 Fälle) und 90 mm für die Frau (57 Fälle). FINNELL erklärt den weiblichen Wurmfortsatz um 10 mm durchschnittlich länger als den männlichen.

Der Rasseverschiedenheit hat HEWSON Rechnung zu tragen gesucht, 56 weiße Männer ergaben ihm ein Mittel von 91, 9 weiße Weiber ein solches von 67 mm, während die entsprechenden Zahlen bei 6 schwarzen Männern und 2 schwarzen Frauen 91,2 und 92 waren.

Die Zahl der Messungen eines solchen Organs kann nicht willkürlich gegriffen werden, sondern sie ist abhängig von dem Genauigkeitsgrad, welcher verlangt wird. Die Anforderungen an diesen werden in den Grenzen sich halten müssen, welche die unvermeidlichen Fehlerquellen bedingen. Der Wurmfortsatz ist ein dehnbare und kontraktiles Organ, sein Ende läßt sich auf 1 mm genau feststellen, der Ansatz ist nicht immer so genau vom Blinddarm abgegrenzt, daß nicht Abweichungen von einigen Millimetern bei wiederholter Messung durch verschiedene Beobachter sich ergeben würden. Nur selten ist auch bei dem Erwachsenen der Wurmfortsatz gestreckt. Wer sich begnügt, seine Länge in natürlicher Lage festzustellen, der wird finden, daß die Messung nach Abtrennung des Mesenterium und erfolgter Streckung, auch wenn keine Dehnung stattfindet, größere Werte liefert. Der Unterschied der nach beiden Methoden gefundenen Werte kann die unvermeidlichen Beobachtungsfehler nicht unbeträchtlich überschreiten. Daraus folgt die Notwendigkeit, daß, wenn in solchen Fragen nicht der Willkür stattgegeben werden soll, die Methode der Messung angegeben wird, dadurch werden die an verschiedenen Orten erhobenen Resultate erst vergleichbar. Bei den im pathologischen Institut zu Jena vorgenommenen Messungen ist die Länge des Wurmfortsatzes stets in gestreckter Lage, und, wo dies erforderlich erschien, nach vorheriger Abtrennung des Mesenterium festgestellt worden.

Soll die Länge des Wurmfortsatzes für die Entscheidung der Frage verwertet werden, ob er eine physiologische Rückbildung im Laufe des Lebens erfährt, so muß dies zunächst an solchen Wurmfortsätzen geschehen, welche keine Abweichung vom gewöhnlichen Verhalten darbieten. Dabei müssen die beiden Geschlechter und die einzelnen Altersstufen wenigstens nach Dezennien unterschieden werden. Dies ist im pathologischen Institut zu Jena während der Jahre 1895—1897 geschehen. Der Genauigkeitsgrad, welcher

den gefundenen Mittelwerten zukommt, würde sich aus der Berechnung für das Lebensdezennium ergeben, welches die am weitesten voneinander stehenden Extreme geliefert hat. Dies ist das dritte Dezennium des männlichen Geschlechts, für welches 40 Einzelbeobachtungen vorliegen. Sie verteilen sich folgendermaßen:

	Maß	Abweichung vom Mittel	Quadrat		Maß	Abweichung vom Mittel	Quadrat
1)	45	— 55	3025	21)	105	+ 5	25
2)	50	— 50	2500	22)	105	+ 5	25
3)	60	— 40	1600	23)	106	+ 6	36
4)	65	— 35	1225	24)	106	+ 6	36
5)	65	— 35	1225	25)	109	+ 9	81
6)	70	— 30	900	26)	110	+ 10	100
7)	80	— 20	400	27)	112	+ 12	144
8)	80	— 20	400	28)	115	+ 15	225
9)	80	— 20	400	29)	115	+ 15	225
10)	83	— 17	289	30)	115	+ 15	225
11)	83	— 17	289	31)	116	+ 16	256
12)	83	— 17	289	32)	120	+ 20	400
13)	85	— 15	225	33)	125	+ 25	625
14)	85	— 15	225	34)	125	+ 25	625
15)	85	— 15	225	35)	125	+ 25	625
16)	90	— 10	100	36)	130	+ 30	900
17)	90	— 10	100	37)	130	+ 30	900
18)	95	— 5	25	38)	130	+ 30	900
19)	95	— 5	25	39)	148	+ 48	2304
20)	100	— 0	0	40)	190	+ 90	8100

Mittel aller Fälle 100 mm. Summe der Quadrate 30 224.

Aus  $0,67449 \sqrt{\frac{30224}{39}}$  ergibt sich der wahrscheinliche Fehler

einer einzelnen Beobachtung zu 27,838 mm, aus  $\sqrt{\frac{27,838}{40}}$  der wahrscheinliche Fehler des Mittels zu 4,4 mm.

Bei dem großen Abstand der Extreme lege ich der Berechnung weniger Gewicht bei, bin vielmehr der Ansicht, daß erst sehr große Beobachtungsreihen Mittelwerte liefern werden, welche bis auf 3 mm, das wäre der zur Not erreichbare Genauigkeitsgrad, genau sind.

Meine eigenen Messungen umfassen 484 männliche und 334 weibliche Individuen. Sie verteilen sich auf Alter und Geschlecht in folgender Weise:

Männer

Alter	Zahl	Mittel	Min.	Max.
0	46	38,4	11	80
—1	69	59,6	25	106
2—10	56	77,1	43	155
11—20	41	86,2	30	130
21—30	40	100,1	45	190
31—40	45	82,4	45	126
41—50	69	92,9	24	140
51—60	45	89,7	40	160
61—70	39	89,3	50	132
71—80	26	85,4	50	135
81—90	8	92,4	40	155

Weiber

Alter	Zahl	Mittel	Min.	Max.
0	38	31,8	17	51
—1	50	53,5	26	85
2—10	30	79,9	50	120
11—20	21	86,9	55	130
21—30	25	86,8	50	130
31—40	27	82,1	50	120
41—50	43	81,7	50	135
51—60	33	77,1	35	108
61—70	25	87,5	34	140
71—80	21	86,8	45	135
81—90	12	82,4	55	130

Zieht man unter Berücksichtigung der Zahl der Fälle das Mittel aus allen Altersstufen vom 21. bis 70. Jahre, so erhält man für das männliche Geschlecht die mittlere Länge des Wurmfortsatzes zu 90,9 oder in runder Zahl zu 91 mm, für das weibliche Geschlecht zu 82,5 oder in runder Zahl zu 82 mm. Vergleicht man damit die mittlere Länge des Wurmfortsatzes der im Greisenalter stehenden Individuen, so erhält man für das männliche Geschlecht 87,1, oder in runder Zahl 87, für das weibliche 82,2 oder in runder Zahl 82 mm.

Außer der Länge ist der Bau des Wurmfortsatzes unter den Gründen für seine physiologische Rückbildung angeführt worden. Auch dieser Grund wird zunächst an solchen Wurmfortsätzen zu prüfen sein, welche für das freie Auge normal sich verhalten. Die Prüfung ist an den jenseits des 70. Lebensjahres stehenden Leichen vorgenommen worden, welche zeitig genug zur Sektion kamen, um durch Injektion der Gefäße Veränderungen an diesen, und durch rasche Härtung Veränderungen an den auskleidenden Epithelien feststellen zu können. Zum Vergleich diente der Blind-

darm und das Dünndarmende derselben Leichen, so daß eine Verschiedenheit auch in der Entwicklung der Lymphknoten der Beobachtung nicht wohl entgehen konnte.

Weder das Oberflächenepithel noch das Drüsenepithel bot eine Abweichung vom gewöhnlichen Befund. Die Lymphknoten waren etwas flacher, als sie während der mittleren Jahre zu sein pflegen, sie teilten aber diese Eigenschaft mit jenen des übrigen Darms. Die Arterien zeigten mehrfach Verdickungen der Intima, aber alle Individuen hatten Endarteritis auch in den größeren Arterien. Das Kapillarnetz bot den gewöhnlichen Befund. Die Anfänge der Venen waren, soweit sie in der Schleimhaut verliefen, sehr dünnwandig und im wesentlichen auf das Endothel reduziert, an welches sich sogleich die von Rundzellen durchsetzte, lockere Adventitia anschloß, welche ihrerseits von dem umgebenden cytogenen Bindegewebe der Schleimhaut nicht scharf sich abgrenzte. Dies ist wieder ein Befund, welcher den Venenanfängen der Darmschleimhaut in weiter Verbreitung zukommt.

Die Beobachtungen führen zu folgenden Schlüssen:

1) Die Länge des normalen Wurmfortsatzes schwankt in weiten Grenzen. Durch Generationen fortgesetzte Beobachtungen werden die Frage zu entscheiden haben, inwieweit Rassenverhältnisse hierauf von Einfluß sind.

2) Als mittlere Länge des Wurmfortsatzes kann nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen für die Männer in Thüringen 91, für die Frauen 82 mm angesehen werden. Die geringere Länge des Wurmfortsatzes der Frauen steht im Einklang mit den im allgemeinen geringeren Dimensionen des weiblichen Körpers.

3) Die Verkürzung, welche der normal gebliebene Wurmfortsatz im Greisenalter erfährt, beträgt, soweit die spärlichen Beobachtungen schliessen lassen, für das männliche Geschlecht 4, für das weibliche 0 mm, liegt mithin innerhalb der Grenzen der unvermeidlichen Beobachtungsfehler und überschreitet jedenfalls das Maß nicht, welches die dem Greisenalter überhaupt zukommende Verkleinerung der Körperorgane erwarten läßt.

4) Der Bau des Wurmfortsatzes, welcher von pathologischen Prozessen, die Spuren hinterlassen, frei geblieben ist, zeigt im Greisenalter keine Eigentümlichkeiten, welche zu dem Schluß auf eine gesteigerte Involution berechtigen würden.

## 2. Verschuß des Wurmfortsatzes.

Schon JACOB BERENGAR, der die erste genauere Beschreibung des Blinddarmfortsatzes geliefert hat, welchen dann GABRIEL FALLOPIA mit dem Spulwurm verglich, hat erwähnt, daß er ihn häufig ohne Lichtung gefunden habe. Zu demselben Resultat sind von MORGAGNI an alle Anatomen und Chirurgen gekommen, welche das Verhalten des Wurmfortsatzes in der Leiche einer methodischen Prüfung unterzogen haben.

FITZ erklärt totalen und partiellen Verschuß des Wurmfortsatzes für häufig, er hält ihn für pathologisch und für Folge katarrhalischer Appendicitis.

RIBBERT hält die Obliteration, soweit sie in der typischen Weise auftritt, nicht für eine pathologische Erscheinung, sondern für einen Involutionvorgang, welcher der Bedeutung des Wurmfortsatzes als eines in Rückbildung begriffenen Organs entspricht. Er findet den Wurmfortsatz in 25 Proz. der untersuchten Leichen obliteriert.

ZUCKERKANDL hat im 4. Band der anatomischen Hefte der Ansicht RIBBERT's sich angeschlossen, er hält den Wurmfortsatz für völlig nutzlos und wünscht, daß sich seine Obliteration bei allen Menschen und das schon recht frühzeitig einstellen möge. Er findet die Häufigkeit der Obliteration zu 23,7 Proz.

BERRY hält die Obliteration gleichfalls für physiologisch, sie ist nach ihm um die mittleren Jahre die Regel. Totale Obliteration soll nach ihm nur oder doch am häufigsten zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr vorkommen.

KELYNACK hat unter 65 männlichen Leichen bei 14 teilweisen und bei 2 gänzlichen Verschuß beobachtet, unter 33 Frauen bei 7 teilweisen Verschuß. Dies giebt ein Verhältnis von 24 und 21 Proz. Er teilt die Resultate mit, die ROLLESTON an 213 Leichen des St George's Spital in London erhalten hat, wobei auf das gleichzeitige Vorhandensein von peritonealen Verwachsungen Rücksicht genommen ist. Unter 139 Männern war der Wurmfortsatz bei 7 teilweise verschlossen, aber frei von Verwachsungen, bei 6 zugleich verwachsen; gänzlich verschlossen, aber frei von Verwachsungen bei 1. Unter 47 Frauen war der Wurmfortsatz teilweise verschlossen und frei bei 2, zugleich verwachsen bei 2, gänzlich verschlossen und frei bei 2, zugleich verwachsen bei 1. Dies giebt für die Männer ein Verhältnis von 10,0, für die Frauen von 9,4 Proz.

Meine eigenen Beobachtungen erstrecken sich auf 1005 Leichen, welche in den Jahren 1895 bis Juli 1897 im pathologischen Institut zu Jena auf die Durchgängigkeit des Wurmfortsatzes geprüft worden sind. Sie verteilen sich auf die beiden Geschlechter und die einzelnen Altersstufen in folgender Weise:

1) Männer					
Alter	Zahl	Partiell oblit.	Total oblit.	Zugleich adhärent	Total
0	48	—	—	—	—
1	78	—	—	—	—
2—10	51	1	—	—	1
11—20	39	2	—	1	2
21—30	47	2	1	1	3
31—40	55	6	1	—	7
41—50	84	16	6	6	22
51—60	73	10	5	4	15
61—70	58	10	7	4	17
71—80	31	4	8	3	12
81—90	15	5	3	3	8
	579	56	31	22	87
2) Weiber.					
0	46	—	—	—	—
1	58	—	—	—	—
2—10	41	—	—	—	—
11—20	19	1	—	1	1
21—30	23	1	1	1	2
31—40	38	5	4	1	9
41—50	46	13	3	2	16
51—60	60	12	6	3	18
61—70	48	17	7	2	24
71—80	30	8	—	—	8
81—90	17	3	6	3	9
	426	60	27	13	87

Für das männliche Geschlecht erhält man das Verhältnis des Verschlusses zu 15,0 Proz., für das weibliche zu 20,2 Proz. Die Uebersicht ergibt zugleich, wie wichtig für die Beurteilung solcher Verhältniszahlen die Kenntnis der Zusammensetzung des Beobachtungsmaterials ist. Embryonen und Säuglinge machen fast 23 Prozent aus, beide Altersstufen haben keinen Fall von Verschuß geliefert. Schließt man sie aus, so erhält man für das männliche Geschlecht das Verhältnis von 19,2 Proz., für das weibliche von 26,7 Proz.

Die Länge des obliterierten Wurmfortsatzes ist bei 155 Leichen gemessen worden mit folgendem Ergebnis:

## 1) Männer.

Alter	Zahl	Länge im Mittel	Min.	Max.
2—10	1	65	—	—
11—20	2	74	73	76
21—30	3	78	70	80
31—40	7	80	46	126
41—50	19	69	45	110
51—60	15	76	25	115
61—70	17	60	22	103
71—80	12	64	35	90
81—90	6	66	40	92

## 2) Weiber.

Alter	Zahl	Länge im Mittel	Min.	Max.
11—20	1	72	—	—
21—30	1	46	—	—
31—40	8	59	25	90
41—50	8	67	30	100
51—60	18	73	30	150
61—70	24	67	30	120
71—80	8	76	38	160
81—90	6	64	55	75

Als mittlere Länge erhält man für den obliterierten Wurmfortsatz des Mannes 70, der Frau 66 mm, mithin für beide Geschlechter eine erhebliche Verkürzung gegenüber der Norm. Da auch bei vorhandener Obliteration die Länge sehr beträchtlich sein kann, wie die Maxima lehren, halte ich es für fraglich, ob der Schluß richtig ist, daß der kürzere Wurmfortsatz mehr zur Obliteration neigt, ich glaube vielmehr, daß die Verkürzung ungezwungen aus der Narbenschumpfung sich erklären läßt, mit welcher der Verschuß einhergeht. Nicht immer kommt es zu einer solchen, wie folgende Beobachtung zeigt.

Sektion 342. 1895. 42-jähriger Mann. Wurmfortsatz 80 mm lang, die distalen  $\frac{2}{3}$  winklig abgebogen, das Mesenterium mit dem Bauchfell verwachsen. Nur das proximale Drittel durchgängig, der distale Abschnitt beträchtlich verdickt, bis 16 mm Durchmesser, scheinbar fluktuierend. Bei der Sektion wurde angenommen, daß partieller Hydrops vorliege. Die Untersuchung des gehärteten Präparates ergab, daß das Innere des Wurmfortsatzes von einem Gerüst fibrillären Bindegewebes mit dickwandigen Gefäßen und stellenweise dichter gehäuften Gewebezellen eingenommen wurde, zwischen dem sich reichliches Fettgewebe befand. Die Muskulatur wies eine beträchtliche Verdickung auf, indem die Ringmuskelschicht 1,57, die Längsmuskelschicht 0,78 mm maß. Der Schwund der Schleimhaut war in diesem Fall in ähnlicher

Weise durch Fettansatz überkompensiert, wie dies bei Muskelschwund oder Nierenschwund nicht selten beobachtet wird.

Die Häufigkeit des Verschlusses in den einzelnen Altersklassen ergibt sich aus folgender Uebersicht, in welcher, um größere Zahlen zu gewinnen, beide Geschlechter vereinigt sind.

Alter	Zahl der Individuen	Zahl der Obliter.	Prozentsatz
2—10	92	1	1,09
11—20	58	3	5,17
21—30	70	5	7,14
31—40	93	16	17,20
41—50	130	38	29,02
51—60	133	33	24,81
61—70	106	41	38,68
71—80	61	20	32,79
81—90	32	17	53,12

Der Grad, in welchem jedes Dezennium an der Zunahme der Häufigkeit beteiligt ist, ergibt sich aus der Differenz zwischen den einzelnen Gliedern der Reihe.

Alter	Differenz	Alter	Differenz
2—10	—	51—60	— 4,21
11—20	+ 4,08	61—70	+ 13,87
21—30	+ 1,97	71—80	— 5,89
31—40	+ 10,06	81—90	+ 20,33
41—50	+ 11,82		

Abzuwarten wird sein, ob ein viel größeres Beobachtungsmaterial die Unregelmäßigkeiten in dem Gang der Differenzen beseitigen wird. Erhalten sie sich, so weist dies auf zufällige, nicht gesetzmäßige Einwirkungen hin. Im großen und ganzen läßt sich die mit dem Alter zunehmende Häufigkeit des Wurmfortsatzverschlusses nicht verkennen. Aber auch in den höchsten Altersstufen ist der Verschluß nur in der Hälfte der Fälle ein gänzlicher, in der anderen Hälfte ein teilweiser und beide Arten des Verschlusses kommen bereits in einem Lebensalter vor, in welchem die Entwicklung des Wurmfortsatzes überhaupt noch nicht vollendet ist. Dazu kommt, daß nahezu die Hälfte der Bevölkerung bis in das höchste Alter einen normalen Wurmfortsatz behält.

Ehe man sich entschließt, auf solche Grundlagen hin eine physiologische Rückbildung des Organs anzunehmen, wird es angezeigt sein zu prüfen, ob die thatsächlich vorhandene Häufigkeit des Verschlusses nicht auf pathologische Einwirkungen sich zurückführen läßt.

Nur selten ergibt sich die Ursache des Verschlusses unmittelbar aus dem Befund. In dieser Beziehung hebe ich zwei Fälle hervor:

1) 9-jähriger, nach dreitägiger Krankheit an Diphtherie verstorbenen Knabe. Im Wurmfortsatz ein ellipsoidisches, von steifen Haaren durchsetztes, 5 mm langes bis 3 mm dickes Kotkonkrement. An der Lagerungsstelle des Konkrements einige gezackte, schwarzgraue Narben in der Schleimhaut. Der anstoßende distale Teil des Wurmfortsatzes narbig obliteriert.

2) 19-jähriger Mann. Tod durch Erhängen. Der Wurmfortsatz längs der lateralen Fläche des aufsteigenden Colon nach oben sich erstreckend, das Ende hackenförmig medianwärts umgebogen und sowohl an das Colon wie an das Bauchfell durch eine Anzahl dünner Bindegewebsfäden lose befestigt. Seine Länge 73 mm, das Ende in der Länge von 17 mm unzugänglich, an Stelle der Lichtung weißes Bindegewebe, gerade vor dem Verschuß ein linsengroßes bräunliches Konkrement und zwei schwarze, glänzende, harte Fruchtkerne. Beide Fälle gehören dem Lebensalter an, in welchem der Körper seine Entwicklung noch nicht vollendet hat, damit kommt die Annahme einer senilen Involution in Wegfall. Die andere Annahme liegt näher, daß der Kotstein die Ursache der partiellen Obliteration gewesen ist.

Willkürlich würde es sein, aus der Thatsache, daß Kotsteine im Wurmfortsatz häufig sind, den Schluß zu ziehen, daß alle Obliterationen von solchen abhängig sind. Die Coprolithiasis ist nur eine von den Ursachen, welche das Epithel des Wurmfortsatzes zu zerstören und dadurch ein Geschwür zu erzeugen vermögen. Jeder andere Prozeß, welcher Geschwüre erzeugt, kann bei der Enge der Lichtung Verschuß herbeiführen.

Ich führe als Beispiel für das Typhoid folgende eigene Beobachtung an: 20-jähriger Seminarist, 3. September 1896 an Typhoid erkrankt, 1. Oktober mittags plötzlich Erscheinungen von Darmdurchbruch. Tod den 2. Oktober morgens 7 Uhr. Sektion 2. Oktober mittags; linsengrosser Durchbruch eines 35 mm im Durchmesser haltenden Geschwürs des Ileumendes. Der Wurmfortsatz 90 mm lang, durchweg offen, im Inneren ein Stück Eischale, die Schleimhaut des Endes ulceriert, der Saum des Geschwürs verdickt, graugelblichweiß, trüb. Nichts steht der Annahme entgegen, daß aus einem solchen Geschwür eine Obliteration des Endes des Wurmfortsatzes hervorgehen kann.

Daß die Dysenterie Geschwüre im Wurmfortsatz zu erzeugen vermag, konnte ich auch durch eigene Beobachtungen belegen.

Die Häufigkeit der Tuberculose im Wurmfortsatz ist bekannt. Zum Beweis, daß auch bei vorhandener Tuberculose die Beurteilung eines teilweisen Verschlusses des Wurmfortsatzes Schwierigkeiten bereiten kann, führe ich folgenden Fall an:

48-jähriger Mann mit vorgeschrittener Lungentuberculose und Ringgeschwüren im Colon ascendens. Der Wurmfortsatz 94 mm lang, sein proximaler Abschnitt auf 54 mm Länge, 6 mm im Durchmesser, offen, die Schleimhaut bleich und glatt. Am Ende dieser Strecke eine umschriebene Narbenobliteration. Der distale Abschnitt auf 12 mm Durchmesser verdickt, fluktuierend, im Inneren zäher, farbloser, klarer Schleim. Der Fall läßt an die Heilung eines Tuberkelgeschwürs denken. Aber der Mann hatte außerdem eine Narbe der Vorhaut und ausgedehnte braune Narben an den Unterschenkeln, wie sie syphilitische Geschwüre zu hinterlassen pflegen, ohne entsprechende Varixbildung. Dieser Befund läßt an die weitere Möglichkeit denken, daß ulceröse Syphilis den Wurmfortsatz befallen hat, und unter Narbenbildung ausgeheilt ist. Das sind die beiden Annahmen, zu welchen der objektive Befund Anhalt gewährt, andere Möglichkeiten sind nicht ausgeschlossen.

Die bis jetzt besprochenen Fälle haben das gemeinsam, daß der Wurmfortsatz selbst der Ausgangspunkt für den Verschluß ist. Noch eine Möglichkeit liegt vor, ich bin auf sie aufmerksam geworden durch die Sektion eines 26-jährigen, an Endocarditis verstorbenen Mannes, welcher niemals Beschwerden in der rechten Hüftgrube dargeboten hatte. Sein Wurmfortsatz war bei einer Länge von 110 mm am Ende auf 15 mm obliteriert. Embolische Narben in beiden Nieren. Dem Verhalten der Gefäße des Wurmfortsatzes ist seitdem größere Aufmerksamkeit geschenkt worden, wiederholt hat sich der Befund ergeben, daß mit der partiellen Obliteration des Wurmfortsatzes eine abrupte Reduktion seiner Gefäße zusammentraf. Auch LAFFORGUE ist solchen Fällen begegnet. Das thatsächliche Zusammentreffen einer Obliteration des Wurmfortsatzes mit embolischer Verlegung einer Anzahl von Aesten der Arteria mesenterica superior bot die Leiche einer 81-jährigen Frau: Thrombose der linken Herzhälfte. Aeltere und frische embolische Herde in Gehirn und Nieren. Embolie der Arteria mesenterica superior, Obliteration des Wurmfortsatzes. Wenn die Anastomosen der Aeste der Arteria mesenterica superior

nicht bis zur Arteria appendicularis sich erstrecken, dann wird die Schleimhaut des Wurmfortsatzes bei embolischer Absperrung der Blutzufuhr sich nicht anders verhalten als die Magenschleimhaut. Die Häufigkeit der embolischen Nekrosen der Magenschleimhaut ist bekannt. Kommt es zu einer solchen im Wurmfortsatz, so werden die örtlichen Verhältnisse, namentlich die Enge der Lichtung, die Gefahr mit sich bringen, daß die aus der Abstoßung des Nekrotischen sich ergebende Verschwärung zur Verwachsung der granulierenden Flächen führt.

Unter den Gründen für die Annahme einer vom Ende gegen den Ansatz fortschreitenden physiologischen Involution des Wurmfortsatzes ist das vom Normalen abweichende Verhalten angeführt worden, welches die Schleimhaut, namentlich die Drüsenschicht in der Nähe des Verschlusses zeigt. Die Nachprüfung der Beschreibungen, welche RIBBERT und ZUCKERKANDL gegeben haben, hat im großen und ganzen eine Uebereinstimmung mit deren Befunden ergeben. Es lassen sich auch Fälle denken, in welchen eine fortschreitende Obliteration Platz greift, z. B. bei Syphilis, aber diese Fälle sind selten, und was die Hauptsache ist, sie sind pathologisch. Für die Mehrzahl der Fälle dürfte die Annahme zutreffen, daß die Abweichungen im Bau der Schleimhaut Folge des ungleichförmigen Narbenzuges an der Verschlußstelle sind, denn ganz ähnliche Abweichungen finden sich in der Magen- und Dickdarmschleimhaut in der Umgebung von Narben.

Als wichtiges Argument für seine Auffassung von dem Obliterationsprozeß führt RIBBERT das typische mikroskopische Verhalten des obliterierten Teiles des Wurmfortsatzes an. Derselbe zeigt in seiner Mitte, der früheren Mucosa entsprechend, ein mehr oder minder zellreiches, oft radiär angeordnetes Gewebe, das manchmal ein kleines centrales Lumen konserviert hat, welches von einem feinen kernarmen Fasergeflecht durchzogen wird. An dieses schließt sich nach außen mit unveränderter Struktur die Submucosa und Muscularis und Serosa an. Dieses regelmäßige Verhalten schließt nach RIBBERT's Ansicht die Entstehung durch eine Entzündung aus, für welche auch gewöhnlich in dem vor der Obliteration gelegenen Teil genügende Anhaltspunkte, besonders Narben fehlen, und Adhäsionen für Entzündung im Inneren nicht maßgebend sind, da sie sich auch an ganz normalen Wurmfortsätzen zeigen. Der Verlauf des Obliterationsprozesses ist nach RIBBERT kurz der, daß nach gleichzeitigem oder voraufgegangenem Verlust der Drüsen eine Verwachsung des Bindegewebes der Mu-

cosa eintritt. ZUCKERKANDL nimmt eine Atrophie der Schleimhaut an, in deren Verlauf es zum Abstoßen der Drüsen und Verwachsung des Bindegewebes kommt, er legt dabei Gewicht auf eine Verdickung der Submucosa unter Fettanhäufung, die gleichzeitig oder schon vorher stattfinden soll.

An vielen Quer- und Längsschnitten durch obliterierte Wurmfortsätze konnte ich das gleiche Bild beobachten, wie es RIBBERT darstellt und ich habe dieser Beschreibung nichts hinzuzufügen. Nur habe ich mich nicht überzeugen können, daß der centrale kernreichere Gewebsteil, welcher den früheren Platz der Mucosa einnimmt, ein Rest derselben ist. Eine scharfe Trennung dieser Partie von der Submucosa besteht nicht, auch konnte ich niemals, auch nur stellenweise, ein Bestehenbleiben des circulären Teiles der Muscularis mucosae konstatieren, worauf schon STEINER aufmerksam gemacht hat. Käme die Obliteration durch einfaches Zusammenwachsen der inneren Oberflächen der drüsenlosen Mucosa zustande, so müßte sich doch wenigstens stellenweise diese Grenzschrift einmal markieren. Wie BIERHOFF und STEINER halte ich diesen zellreicheren Teil für die oberste, noch im Stadium der Granulation begriffene Schicht der Submucosa. Bei dieser Deutung entsteht sogleich die Frage, ob in den oberflächlichen Schichten der Submucosa eine ausgedehntere Granulation Platz greifen kann, ohne die nach der Muscularis zu gelegenen, peripheren Teile derselben in ihrer Struktur wesentlich zu alterieren. Einen hierfür beweisenden Befund erhob ich an einem 19-jährigen Mädchen, das an Nephritis gestorben war. Der Wurmfortsatz war 72 mm lang, das distale Ende auf 18 mm obliteriert. Der kurz vor dem Beginn des Verschlusses gelegte Querschnitt zeigt nur noch an einigen Stellen drüsenführende Reste der Mucosa; dieselben liegen einem dicken Granulationslager auf, in welchem sich einige Follikel nur noch stellenweise abgrenzen lassen. An den zwischenliegenden Stellen fehlt die Mucosa und das Lumen ist von rundzelligem Granulationsgewebe begrenzt, dasselbe geht ohne scharfe Grenze in die Submucosa über. Diese ist nach der Muscularis zu aus festerem fibrillären Bindegewebe zusammengesetzt, in welches dickwandige Gefäße und etwas Fett eingelagert sind. Die Muskulatur ist intakt. Die Submucosa verdickt, mit zahlreichen Gefäßen.

In der distalen, seitlich komprimierten, obliterierten Partie besteht noch ein sehr feines exzentrisches Lumen, das von sehr zellreichem Gewebe umgeben ist. Centralwärts finden sich noch

einige Anhäufungen des gleichen Gewebes, Follikeln ähnlich, in der Umgebung von Gefäßen. Zwischen diesen centralen Teilen und der gut konservierten Muskulatur liegt eine dicke Schicht fibrillären Bindegewebes mit spärlichen Fettzellen.

Die regelmäßige Schichtung und typische Anordnung der Gewebspartien in dem verschlossenen Bezirk läßt sich meiner Meinung nach ungezwungen als Folge eines entzündlichen Prozesses deuten unter dem Gesichtspunkt, daß die Mucosa völlig abgestoßen würde und der granulierende oberflächliche Teil der Submucosa den zellreichen centralen Strang darstellt. Bedenkt man außerdem noch, daß dieses zellreiche Gewebe jedenfalls das Vorstadium darstellt zu dem völlig derben Narbengewebe, wie es bei den ganz geschrumpften Wurmfortsätzen von 2—3 cm Länge und 3—5 mm Dicke beobachtet wird, so erscheint die Erklärung natürlicher, welche das Narbengewebe von einem früheren Granulationsgewebe ableitet, als die andere, welche es aus verwachsener Mucosa ohne Annahme eines pathologischen Prozesses entstehen läßt.

Ein zweiter Punkt in der RIBBERT'schen Theorie, der sich discutieren läßt, scheint mir die Annahme der spontanen Abstoßung der Drüsen zu sein, welche den Obliterationsprozeß einleitet. ZUCKERKANDL sucht dieselbe zu motivieren mit einer Atrophie, der eine Verdickung und Fettanreicherung der Submucosa vorangeht oder parallel läuft. In obliterierten Wurmfortsätzen habe ich diese reichliche Fettanhäufung in den pericentralen, der Submucosa entsprechenden Bezirken ebenfalls häufig sehen können. Im offenen Wurmfortsatz beobachtete ich das gleichzeitige Fehlen der Drüsen nur in einem Falle, nämlich oberhalb des Lagers eines Coprolithen, wo die Submucosa gewissermaßen als Reaktion auf die Gegenwart des Konkrements eine beträchtliche Verdickung und Fetteinlagerung erfahren hatte. Während in dem Steinlager alle Wandschichten fast gleichmäßig verdünnt, aber sonst normal waren, und auch noch reichlich deformierte Drüsen bestanden, fand sich über der verdickten Submucosastelle fast nur noch interglanduläres Bindegewebe vor, die Drüsen waren größtenteils ausgefallen und ihre Lagerräume durch hyaline Massen (vom Alkohol gefälltem Schleim) ausgefüllt. Es erscheint auch ganz natürlich, daß die Drüsen auf eine derartige Erkrankung der Submucosa, durch deren Vermittelung sie ihre Nahrungszufuhr erhalten, durch teilweises Absterben reagieren. Immerhin handelt es sich hier um einen chronischen Prozeß, der einer pathologischen Ursache nicht entbehrt.

Bei vielen Gelegenheiten zeigen aber gerade die Drüsen des Wurmfortsatzes eine ziemliche Resistenz gegen schädliche Einflüsse. Einmal betrifft dies ihre Widerstandsfähigkeit gegen Druckwirkungen vom Lumen aus. RIBBERT hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, daß es in Steinlagern wohl zu einer Verdünnung der Mucosa mit Schrägstellung und Deformierung der Drüsen kommt, ein Fehlen derselben und des Epithels konnte er aber nur stellenweise konstatieren. Meine Beobachtungen stimmen mit diesen Angaben völlig überein. Andererseits beweisen die Drüsen auch eine gute Lebensfähigkeit gegenüber pathologischen Prozessen in der Submucosa, besonders akuten, die noch nicht zu erheblicheren Veränderungen der Gefäße geführt haben. So beschreibt STEINER trichterförmige Follikularabscesse, die in der Submucosa confluieren und in derselben ausgedehnte Geschwüre mit fetzigem Rand bilden, nur mit feiner Oeffnung die Mucosa nach dem Lumen zu perforieren, und dieselbe auf die Ausdehnung des Geschwürs von den unteren Schichten der Submucosa abheben. Die LIEBERKÜHN'schen Drüsen waren dabei bis nahe an die Perforationsöffnung erhalten. Einen größeren submucösen Absceß mit Erhaltung der Drüsen konnte ich bei einem 21-jährigen Tuberkulösen beobachten. Der verdickte Wurmfortsatz, dessen Querschnitt noch nach Paraffineinbettung 8 mm maß, zeigte gewissermaßen 2 Lumina, das eine davon wurde von einem Absceß gebildet, welcher die Schleimhaut und den obersten Teil der Submucosa abgehoben und gegen das eigentliche Lumen hin vorgebuchtet hatte. Die Drüsen der ganzen so abgehobenen Scheidewand wiesen zwar Ausbauchungen und Schrägstellung auf, waren aber überall mit gut gefärbten Kernen versehen; ihr Stroma war stellenweise stärker von Rundzellen durchsetzt und von reichlichen, weiten Gefäßen durchzogen, die keine Wandveränderung oder Thrombose zeigten. Bei diesen Thatsachen, welche für eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit der drüsigen Elemente gegen pathologische Noxen sprechen, scheint es mir unwahrscheinlich, daß dieselben relativ häufig spontan und ohne pathologische Prozesse abgestoßen werden. Beruht die Abstoßung aber auf einer Veränderung der Submucosa, so wird in jedem Falle erst zu entscheiden sein, ob diese nicht Folge eines pathologischen Prozesses ist. Die Syphilis befällt den Darm nicht selten in schleichendem Verlauf und nicht immer führt sie von vornherein zur Verschwärung. Auch zur Narbenbildung tendierende Formen kommen vor und jeder Abschnitt des Darmkanals kann ihr Sitz werden.

Aus den mitgeteilten Thatsachen ziehe ich folgende Schlüsse:

1) Verschuß des Wurmfortsatzes findet sich mit zunehmender Häufigkeit vom ersten Lebensdezennium bis in das höchste Alter.

2) Teilweiser Verschuß ist häufiger als gänzlicher, nur in einem Teil der Fälle wird das Peritoneum in Mitleidenschaft gezogen.

3) Der Verschuß des Wurmfortsatzes führt in der Regel zu einer Verkürzung. Sie erklärt sich am einfachsten durch die Annahme einer Narbenschumpfung.

4) Jeder pathologische Prozeß, welcher das Epithel des Wurmfortsatzes zerstört, kann infolge der örtlichen Verhältnisse zum Verschuß führen.

5) Auch in den höchsten Altersstufen besitzt nahezu die Hälfte der Bevölkerung einen durchgängigen Wurmfortsatz.

6) Die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen nötigen nicht zur Annahme einer physiologischen Involution des Wurmfortsatzes.

### 3. Der Durchbruch des Wurmfortsatzes.

Wie der Darmkanal überhaupt, so ist auch der Wurmfortsatz pathologischen Prozessen unterworfen, welche Geschwüre erzeugen. Wird die Ursache unwirksam, so können sie heilen, vom Sitz und Umfang der Zerstörung wird es abhängen, ob die Heilung bleibende Folgen hinterläßt. Von der einfachen Pigmentierung bis zur narbigen Striktur und von dieser bis zum völligen Verschuß finden sich alle Grade der mit der Heilung verbundenen Folgen. Setzt die Ursache ihr Zerstörungswerk fort oder treten, wenn ihre Wirksamkeit an eine bestimmte Zeitdauer gebunden ist, neue Ursachen hinzu, so kann das Geschwür zum Durchbruch führen.

Mit sehr ungleicher Häufigkeit beteiligen sich die einzelnen Ursachen der Verschwärung an dessen Zustandekommen. Schon aus diesem Grunde muß jede Statistik des Wurmfortsatzdurchbruches dem ätiologischen Moment Rechnung tragen.

Der einfache Katarrh wird nur ausnahmsweise zu dauernder Geschwürsbildung führen, häufiger die Dysenterie in ihren nekrosierenden Formen. Sie wird in der Regel den Dickdarm in höherem Grade heimsuchen als den Wurmfortsatz, dementsprechend enthalten die Sektionsprotokolle des Jenaer pathologischen Instituts wohl Fälle von gleichzeitiger Verschwärung des Dickdarms und Wurmfortsatzes, auch einzelne Fälle von Durchbruch des Dick-

darmes, aber keinen Fall von Durchbruch des Wurmfortsatzes infolge von Dysenterie.

Der Typhus zieht den Wurmfortsatz häufig sowohl in Form von einfacher Typhusneubildung als auch in Form von Verschwärung in Mitleidenschaft, aber nur ein Fall ist unter den 8695 die Jahre 1866 bis 1897 umfassenden Sektionsberichten verzeichnet, in welchem ein Typhusgeschwür zum Durchbruch des Wurmfortsatzes und damit zum Tode geführt hat, der eines 8-jährigen Mädchens. Dies giebt ein Verhältnis von etwas über 0,0001.

Die syphilitischen Darmgeschwüre zeichnen sich in der Regel durch ihre Indolenz aus, das langsame Fortschreiten führt häufig zur Verwachsung benachbarter Darmpartien, die Folge des Durchbruchs ist in diesem Falle eine Fistel. Mindestens drei Fälle von Kommunikation des Wurmfortsatzes mit dem Dünndarm und Dickdarm, welche in den Sektionsberichten enthalten sind, kommen auf Rechnung der Syphilis. Nur in einem Falle hat ein Geschwür im Wurmfortsatz ohne Kotstein oder Tuberkulose, aber bei gleichzeitiger anderweitiger Syphilis im Körper zum Durchbruch mit tödlicher Peritonitis geführt. Dies giebt wieder eine Häufigkeit von etwas über 0,0001.

Tuberkulose ist im Wurmfortsatz sowohl in Form der Knötchenbildung als auch in Form der Verkäsung und der Verschwärung häufig. Dies findet seinen Ausdruck in der größeren Häufigkeit des durch Tuberkulose herbeigeführten Durchbruches, welcher wie bei der Syphilis in einen Nachbardarm, durch die Bauchdecken nach außen oder in die Bauchhöhle erfolgen kann. Die Sektionsberichte weisen 11 Fälle von perforierender Tuberkulose auf, davon haben fünf, 15-, 37-, 64-jähriger Mann, 9-, 22-jährige Frau zur abnormen Kommunikation zweier Darmschlingen, sechs, 20—22—23-jähriger Mann, 13-, 29-, 32-jährige Frau zum Durchbruch geführt. Dies giebt das Verhältnis von 0,0069.

Wesentlich größer ist die Häufigkeit der Kotsteine und ihrer Folgen. Da die anatomische Beschaffenheit der Mündung des Wurmfortsatzes mit der Bildung der Kotsteine in Zusammenhang gebracht worden ist, soll diese zuerst einer Besprechung unterzogen werden.

NANNINGA hat im Jahre 1840 unter Anführung der früheren Beobachter die den Eingang zum Wurmfortsatz umgebende Schleimhautfalte als Klappe beschrieben und abgebildet. Sieben Jahre später hat GERLACH sie mit der Kotsteinbildung in Verbindung

gebracht und im Jahre 1859 eine Methode angegeben, um sie leichter sichtbar zu machen.

STEINER hat im Jahre 1882 die Berechtigung der Annahme einer Klappenbildung am Wurmfortsatzeingang nicht bloß an nach GERLACH getrockneten und aufgeblasenen, sondern auch an frischen sowie an sorgfältig gehärteten Präparaten und unter Zuhilfenahme mikroskopischer Untersuchung nachgeprüft. Er konnte am frischen Darm beim Flottierenlassen im Wasser sich nicht von dem Bestehen einer wirklichen Klappe überzeugen. Am gehärteten Präparat konnte er wohl konstatieren, daß die untere Lippe der Wurmfortsatzausmündung mit der Coecalwand einen scharfen, spornartig vorragenden Rand bildet, wobei sich gelegentlich noch nach dem Wurmfortsatzinnern zu eine flache Schleimhauterhebung (zweite Klappe NANNINGA's) nachweisen ließ. Auf dem mikroskopischen Querschnitt durch dieses Gebilde konnte STEINER aber nur den Uebergang der Darmhäute des Wurmfortsatzes in die des Coecum erkennen ohne deutliche Faltenbildung der Schleimhaut auf dem Gipfel der Uebergangsstelle.

Ich habe die Angaben GERLACH's und STEINER's sowohl an Präparaten, welche nach den Methoden beider hergestellt waren, als auch am frischen Darm und am durch Eingießen von Alkohol in das Innere und Einlegen des so gefüllten Darmes in Alkohol in natürlicher Lage der Teile gehärteten Darm geprüft. Zur mikroskopischen Untersuchung wurden möglichst durch den Ansatz des Mesenterium und senkrecht auf die Uebergangslinie gelegte Längsschnitte durch den Wurmfortsatzanfang und den anliegenden Teil des Coecum verwendet.

Schon makroskopisch konnten ziemliche Unterschiede in der Art des Uebergangs des Wurmfortsatzes in das Coecum auf dem Längsschnitt festgestellt werden. Bei dem einen Extrem, bei welchem am gehärteten Präparat die untere Einmündungslippe des Wurmfortsatzes sich als scharfer Sporn auf dem Durchschnitt markierte, verlief die Wand des Anfangsteils des Wurmfortsatzes auf einige mm in unmittelbarer Anlagerung an die hintere Wand des Coecum, es waren das diejenigen Fälle, die sich durch ein kürzeres Mesenterium auszeichneten. In den Fällen von stärkerer Ausbildung des Wurmfortsatzgekröses vollzog sich der Uebergang in einem kleinen Bogen und in einem mehr dem halben rechten genäherten Winkel und auf der gehärteten Schleimhautoberfläche fehlte in diesen Fällen die scharfkantig markierte Uebergangslinie der beiden Organe ineinander.

Mikroskopisch zeigten diese beiden Extreme insofern eine Abweichung von einander, als bei einigen Repräsentanten des spitzwinkligen Einmündungsmodus die Muskulatur des Wurmfortsatzes und des Coecum von der Spitze des „Sporns“ aus 1—2 mm weit, nur von der Subserosa getrennt neben einander verliefen bis zu der Stelle der deutlicheren Trennung der Wurmfortsatzwand von der des Coecum, wo beide Schenkel ihre eigene Serosabekleidung wiedererhalten. Dieses Verhalten erinnert entfernt an das der Muskelschichten der BAUHN'schen Klappe. Bei den anderen Fällen, die einen weniger spitzen Einmündungswinkel beider Organe in einander aufwiesen, wurde diese streckenweise faltenartige nahe Zusammenlagerung der Muskelschichten vermißt. Stärkere faltenartige Erhebungen der Schleimhaut an der Uebergangsstelle habe ich an meinen Präparaten nicht auffinden können, es gelang mir auch nicht, die von STEINER beschriebene sphinkterartige Verdickung der Ringmuskelschicht an der Uebergangsstelle an genau senkrecht zum Faserverlauf gelegten Schnitten nachzuweisen.

Nach diesen Untersuchungsergebnissen halte ich die scharfe untere resp. hintere Einmündungslippe des Wurmfortsatzes nicht für ein Gebilde, dem nach seinem anatomischen Bau die Möglichkeit einer physiologischen Klappenwirkung zugesprochen werden kann. Vielmehr halte ich dieselbe für den künstlich zur Darstellung gebrachten Ausdruck einer exzentrischen Einmündung des Organs in den Blinddarm, die nur in einem Teil der Fälle besteht.

Den Nachweis, daß die Beschaffenheit der Mündung den Eintritt oder Austritt von Substanzen zu verhindern oder zu erschweren vermöge, hat GERLACH nicht einmal versucht. Der von ihm angeführte Grund, daß im höheren Alter Wurmfortsatzdurchbruch infolge von Kotsteinbildung nicht vorkomme, ist nicht richtig. Sucht man das Verhalten der Mündung an der Leiche zu prüfen, so ergibt sich, daß ein geringer Druckunterschied genügt, um den Inhalt vom Blinddarm in den Wurmfortsatz und umgekehrt übertreten zu lassen. Im Leben ist es die Muskulatur, welche den Druckunterschied erzeugt. Im Verhältnis zur Lichtung ist die Muskulatur des Wurmfortsatzes viel mächtiger als die des Blinddarms, gewiß ist es nicht zufällig, daß er gerade an der Stelle entspringt, an welcher die drei Längsmuskelzüge des Dickdarms sich vereinigen. Jede Zusammenziehung der Längsmuskeln wird, da das Ende blind geschlossen ist, eine Verschiebung des

Inhalts in der Richtung nach dem Blinddarm herbeiführen, umgekehrt wird jede stärkere Füllung des Blinddarms die Mündung des Wurmfortsatzes erweitern und bei Erschlaffung seiner Muskulatur einen Uebertritt von Inhalt im Gefolge haben.

Schon bei dem Embryo findet dies statt, denn man findet, wie schon die alten Anatomen wußten, Wurmfortsatz und Blinddarm mit Meconium gefüllt. Wenn im Säuglingsalter Kotsteine und ihre Folgen sehr selten sind, so erklärt sich dies ohne die Annahme besonderer anatomischer Vorrichtungen aus der Ernährungsweise. Sie ändert sich mit der selbständigen Nahrungsaufnahme. Wenn die folgenden Dezennien eine zunehmende Häufigkeit der Kotsteine und ihrer Folgen aufzuweisen haben, so ist nicht zu übersehen, daß die Jugend in Bezug auf die Einfuhr von Fremdkörpern in den Verdauungskanal sehr wenig vorsichtig ist und daß einmal in den Wurmfortsatz gelangte Fremdkörper Zeit brauchen, um sich zu inkrustieren. Die Rückwirkung auf die Umgebung bedarf gleichfalls der Zeit.

Kotsteine finden sich im Wurmfortsatz nicht selten, ohne daß eine weitere Folge als eine Abflachung und gelegentliche leichte Pigmentierung der Schleimhaut an der Stelle, welcher der Kotstein anliegt, zu verzeichnen wäre. Auch das Schnittpräparat solcher mit dem Kotstein in situ gehärteter Wurmfortsätze zeigt, daß zwar die Schleimhaut eine Verdünnung und die Drüschicht eine entsprechende Verlagerung erfährt, daß aber das deckende Epithel erhalten bleiben kann. Erst dessen Zerstörung, mag sie durch mechanische oder chemische Einwirkungen bedingt werden, führt zum Geschwür. Die Untersuchung solcher Wurmfortsätze lehrt, daß in der Peripherie des Kotsteins stets Schizophyten in großer Zahl sich finden und sie sind es voraussichtlich, welche in der gleichen Weise wie bei der Bildung des Zahnsteins und der Mandelsteine einerseits das Wachstum des Konkrements, andererseits die fortschreitende Zerstörung der Wurmfortsatzwand vermitteln. Die recidivierenden Fälle beweisen, daß man in Bezug auf den Verlauf sowohl mit der wechselnden Virulenz der die Wand zerstörenden Schizophyten, als auch mit der nach den Individuen ungleichen und bei demselben Individuum wechselnden Reaktionsfähigkeit des Organismus zu rechnen hat.

Ein großer Teil der Fälle von teilweisem oder gänzlichem Verschuß des Wurmfortsatzes rührt aller Wahrscheinlichkeit nach von Kotsteinen her. Sind diese entleert, so entfällt die Möglichkeit der direkten Beweisführung. Man steht einem solchen Wurm-

fortsatz gerade so gegenüber wie einer Gallenblase, welche nach Ausstoßung des Steines obliteriert ist.

Verwachsungen mit Nachbarorganen sind häufige Folgen der durch Kotsteine bedingten Geschwürsbildung. Wie andere Geschwüre, so können auch diese zu abnormer Kommunikation benachbarter Darmteile unter Entleerung des Kotsteins führen. Die Durchbruchsstelle kann unter Narbenbildung heilen, sie kann zur Entstehung einer bleibenden Fistula bimucosa führen. Sieben solche Fälle, 25-, 28-, 33-, 43-, 51-, 78-jähriger Mann und 56-jährige Frau haben sich bei den 8695 Leichen vorgefunden.

In 43 Fällen sind Kotsteine im Wurmfortsatz die unmittelbare Todesursache gewesen, dies giebt bei 8695 Leichen ein Verhältnis von 4,9 pro Mille. Sie verteilen sich auf Alter und Geschlecht in folgender Weise:

Alter	Männer	Frauen	Zusammen
0	—	—	—
0—1	—	—	—
2—10	4	3	7
11—20	4	—	4
21—30	5	5	10
31—40	7	4	11
41—50	5	—	5
51—60	—	2	2
61—70	2	—	2
71—80	—	1	1
81—90	1	—	1

Die Verhältniszahlen der einzelnen Altersklassen sind folgende:

Alter	Zahl der Todesfälle	Tod durch Kotstein	Verhältnis in ‰
0—1	1878	—	—
2—10	940	7	7,4
11—20	402	4	9,9
21—30	732	10	13,6
31—40	854	11	12,9
41—50	1040	5	4,8
51—60	994	2	2,0
61—70	1013	2	1,9
71—80	658	1	1,5
81—90	184	1	5,4

Mit Ausnahme des Säuglingsalters weisen die ersten vier Decennien die höheren Verhältniszahlen auf, jenseits derselben vermindert sich die absolute und relative Häufigkeit, aber bis in das höchste Alter kommen Fälle vor. Aus der Zunahme der Verhältniszahl des neunten Dezenniums auf eine gesteigerte Dispo-

sition schließen zu wollen, wie EINHORN gethan hat, halte ich nicht für gerechtfertigt, glaube vielmehr, daß die Zunahme eine einfache Folge der Thatsache ist, daß die Zahl der Individuen, welche dieser Altersklasse angehören, in der Bevölkerung eine sehr geringe ist. Infolge davon wird überhaupt jede Todesursache, welche bis zu einem gewissen Grad den Charakter des Zufälligen an sich trägt, eine Steigerung der Verhältniszahl in diesem Lebensalter aufweisen.

Die Verteilung auf die beiden Geschlechter weist ein Ueberwiegen der Männer über die Frauen im Verhältnis von 65 zu 35 auf, d. h. es sind annähernd doppelt so viel männliche Individuen der Kotsteinbildung im Wurmfortsatz erlegen als weibliche. Das Verhältnis ändert sich auch nicht, wenn man das Beobachtungsmaterial dadurch zu einem völlig homogenen macht, daß man nur die Angehörigen der Stadt Jena berücksichtigt. Man erhält in diesem Fall 13 Männer auf 7 Frauen und damit wieder genau das Verhältnis von 65 zu 35.

Die Statistiken von BAMBERGER, BARBIER, CROUZET, FITZ, MATTERSTOCK weisen auf 1713 Männer 591 Frauen auf, dies giebt ein Verhältnis von 74:26 oder von 3 zu 1. Nach den hiesigen Beobachtungen ist die Beteiligung des weiblichen Geschlechts eine grössere. Das Resultat steht nicht im Einklang mit dem von EINHORN für München gefundenen, nach welchem das weibliche Geschlecht nicht nur in gleicher Zahl wie das männliche, sondern sogar etwas überwiegend (57:55) beteiligt sein soll. Das Beobachtungsmaterial EINHORN's ist umfangreicher als das hiesige, es stützt sich auf 18000 in den 35 Jahren von 1854 — 1889 in München secierte Leichen. Das Jenaer Beobachtungsmaterial umfaßt 8695 Sectionen in  $31\frac{1}{2}$  Jahren. Für den Wahrscheinlichkeitsgrad des Resultates kommt aber nicht nur der Umfang, sondern auch der Wert des Beobachtungsmaterials in Betracht. Er ergiebt sich aus dem Verhältnis, in welchem die Bevölkerung zu den Sektionen herangezogen wird. Nimmt man für München die mittlere Bevölkerung des 35-jährigen Zeitraumes, welchen die Beobachtungen umfassen, zu 200000 Seelen und die Sterblichkeitsrate entsprechend jener vom Jahr 1890 zu 28,7 pro Mille an, so ergeben sich für das Jahr durchschnittlich 5740 Todesfälle. Da die 18000 Sektionen auf 35 Jahre sich verteilen, kommen auf das Jahr durchschnittlich 514 Sektionen. Auf 5740 Todesfälle berechnet, giebt dies 9 Proz. der Todesfälle, welche zur Sektion gekommen sind.

Die mittlere Bevölkerung Jenas berechnet sich für den  $31\frac{1}{2}$  jährigen Zeitraum auf 12 000 Seelen, die mittlere Sterblichkeitsrate auf 28 pro Mille. Ihre Höhe erklärt sich aus der That-  
sache, daß Jena die Landesheilanstalten für das Großherzogtum Weimar enthält. Da in den  $31\frac{1}{2}$  Jahren 8695 Sektionen vorgenommen worden sind, kommen auf das Jahr 275. Den 336 Todesfällen, welche durchschnittlich auf das Jahr kommen, stehen 275 Sektionen gegenüber, mithin ist bei 82 Prozent der Verstorbenen die Todesursache durch die Sektion erhoben worden. Ich schließe aus diesen Thatsachen, daß dem in Jena gewonnenen Resultat, welches die gesamte Bevölkerung, nicht nur die in den Landesheilanstalten Verstorbenen zur Unterlage hat, die größere Wahrscheinlichkeit zukommt. Gewißheit könnte nur die obli-  
gatorische Erhebung der Todesursachen durch die Sektion aller Verstorbenen geben.

---

### Benutzte Litteratur.

- BAMBERGER, Ueber die Perforation des wurmförmigen Anhangs. Verhandlungen der phys.-med. Ges. in Würzburg, 1859, IX.
- BARBIER, De l'appendicite et en particulier de la colique appendiculaire. *Gaz. méd. de Paris*, 1892.
- BERRY, The anatomy of the vermiform appendix. *Anatom. Anz.*, Bd. 10, S. 761. The coecal folds and fossae. *Edinb.* 1897.
- BIERHOFF, Beiträge zu den Erkrankungen des Wurmfortsatzes. *Deutsches Arch. f. klin. Med.*, Bd. 27, S. 248.
- BOSSARD, Ueber die Verschwärung und Durchbohrung des Wurmfortsatzes. *Diss. Zürich*, 1869.
- BRYANT, *Boston Med. Surg. Journ.*, 1887, Vol. 116, pg. 33. *Annals of surgery*, 1893, T. 17.
- CLADO, Appendice caecal, anatomie, embryologie, anatomie comparée, bactériologie normale et pathologique. *Comptes rendues. Soc. de biol.*, 1892.
- CLAUS, Spontane Darmperforationen. *Inaug.-Diss.*, Zürich 1855.
- CROUZET, Des perforations spontanées de l'appendice ilio-caecal. *Thèse de Paris*, 1865.
- EINHORN, Ueber Perforationen des Processus vermiformis und des Coecum. *Münc. klin. Wochenschr.*, 1891, No. 7 u. 8.
- EKEHORN, Bacterium coli commune, eine Ursache der Appendicitis. *Upsala, Förhandlingar*, XXVIII, p. 113.
- FERGUSON, Some important points regarding the appendix vermiformis. *Amer. Journ. of med. Sciences*, 1891.
- FINNELL, The significance of calcareous concretions in the vermiform process. *Med. Record*, 1869, IV.
- FITZ, Perforating inflammation of the vermiform appendix with special reference to its early diagnosis and treatment. *Amer. Journ. of med. Sciences*, 1886, Oct.
- FOWLER, *Trans. of the med. Soc. New York*, 1891, p. 245. *Annals of surgery*, 1893, T. 17.
- GERLACH, Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Wurmfortsatzes. *Wissenschaftl. Mitteil. d. physik.-med. Societät zu Erlangen*, 1859. *Zeitschr. für rationelle Medizin*, 1847, S. 12.
- GRASER, Ueber Wurmfortsatzperitonitis und ihre Behandlung. *Arch. f. deutsche Chirurgie*, 1891, Bd. 41.
- HEWSON, The anatomy of the vermiform appendix. *Amer. Journ. of med. Sciences*, 1893, August, p. 133.
- JUVARA, *Bulletin de la Soc. anat. de Paris*, 5. Sér., T. VIII, 1894, p. 934.
- JVERSEN, Einige Bemerkungen über Appendicitis und ihre Behandlung. *Deutsche med. Wochenschr.*, 1891, No. 12.

- KELYNACK, The pathology of the vermiform appendix, London 1893.
- KRAUSSOLD, Ueber die Krankheiten des Processus vermiformis und Coecum und ihre Behandlung. VOLKMANN's Sammlg. klin. Vortr., No. 191.
- LAFFORGUE, Recherches anatomiques sur l'appendice vermiculaire du caecum. Internat. Monatsschr. f. Anatomie, Bd. 10, H. 5, p. 141.
- LANGHELD, Ueber die Aetiologie der Perityphlitis, 1893. Diss.
- MARIAGE, Contribution à l'étude de l'intervention chirurgicale dans les inflammations pericaecales. Paris 1891.
- MATTERSTOCK, Perityphlitis. GERHARDT's Handbuch der Kinderkrankheiten, Bd. 4, Abt. 2.
- MAURIN, Essai sur l'appendicite et la péritonite appendiculaire. Thèse de Paris, 1890.
- RAUSHOFF, Considerations on the anatomy, physiology and pathology of the caecum and appendix. Journ. Amer. med. Assoc., XI, 1888.
- RENVERS, Zur Pathologie und Therapie der Perityphlitis. Deutsche med. Wochenschr., 1891.
- RIBBERT, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Wurmfortsatzes. VIRCHOW's Archiv, Bd. 132, 1893.
- SCHNÜRER, Ueber die Perforation des wurmförmigen Fortsatzes. Diss. Erlangen, 1854.
- SENN, Appendicitis obliterans. Journal of the Amer. med. Assoc., 1894, March 24.
- SMITH, The appendix vermiformis its function, pathology and treatment. Journal of the Amer. med. Assoc., X, 77, 1888.
- SONNENBURG, Pathologie und Therapie der Perityphlitis. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie, Bd. 41.
- STEINER, Zur pathologischen Anatomie des Wurmfortsatzes. Diss. Basel, 1882.
- STRUTHERS, Varieties of the vermiform appendix, caecum and ileocolic valve in man. Edinb. med. Journal, Oct. 1893.
- TOFT, Om ulceration og perforation of processus vermiformis. Diss. Kopenhagen, 1868.
- TOLDT, Die Formbildung des menschlichen Blinddarms. Sitzungsber. der k. k. Akademie zu Wien, Math.-naturw. Cl., Bd. 103. Verhandl. der anat. Gesellschaft, 1894.
- TREVES, The anatomy of the intestinal canal and peritoneum in man. Brit. med. Journ., 1885, I, 527.
- VOLZ, Die durch Kotsteine bedingte Durchbohrung des Wurmfortsatzes. Karlsruhe 1846.
- WALDEYER, Hernia retroperitonealis. VIRCHOW's Arch., Bd. 21, S. 285.
- ZUCKERKANDL, Ueber die Obliteration des Wurmfortsatzes beim Menschen. Anatom. Hefte, H. 11, S. 99.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: [NF\\_24](#)

Autor(en)/Author(s): Müller Wilhelm

Artikel/Article: [Zur normalen und zur pathologischen Anatomie des menschlichen Wurmfortsatzes. 195-224](#)