

## Literatur.

Albrecht, Ergebnisse der Pathologie Bd. 11, 2. Abt. — Danilevsky, Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 7: „Über die Abhängigkeit der Kontraktionsart der Muskeln von den Mengenverhältnissen einiger ihrer Bestandteile.“ — Dietrich, Ergebn. d. Path., Bd. 13, 2. Abt.: „Die Störungen des zellularen Stoffwechsels.“ — Domeyer, Pflügers Arch., Bd. 65: „Die quantitative Bestimmung von Fetten, Seifen und Fettsäuren in tierischen Organen.“ — Hauser, Arch. f. exp. Path. u. Pharmakol. 1885, Bd. 20. — Herxheimer, Ergebn. d. Path., Bd. 8, 1. Abt.: „Fettinfiltration und Fettdegeneration.“ — Heß u. Saxl, Betr. z. Karzinomforsch. 1909: „Die experimentelle Verfettung der Karzinom- und der Embryonalzelle.“ — Jacoby, Ztschr. f. physiolog. Chemie 100, Bd. 30: „Beziehungen der Leber- und Blutveränderungen bei Phosphorvergiftung zur Autolyse.“ — Kraus, Verh. d. D. Path. Ges. Kassel, 1903: „Über Fettdegeneration und Fettinfiltration.“ — Kraus u. Sommer, Hofmeisters Beitr. 1902, Bd. 2: „Über Fettwanderung bei Phosphorintoxikation.“ — Krehl, D. Arch. f. klin. Med., Bd. 51. — Derselbe, Arch. f. Anat. u. Phys. 1890. — Külbs, Ztschr. f. Heilk. 1905, Bd. 26: „Über die postmortalen Veränderungen in sterilen, normalen Geweben, sowie über den Einfluß von Mikroorganismen auf dieselben.“ — Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen 1905. — Lubarsch, Ergebn. d. Path., Bd. 3, 1. Abt.: „Fettinfiltration und Degeneration.“ — Derselbe, Ergebn. d. Path. 1896. — Derselbe, Ergebn. d. Path. 1898. — Derselbe, Virchows Arch., Bd. 146. — Noll, Arch. f. Anat. u. Phys. 1913, physiol. Abteilung. — Ribbert, Sitzungsbericht d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwissensch., Marburg 1902, Nr. 4: „Über die Lokalisation der fettigen Degeneration des Herzens.“ II. „Über fettige Degeneration im allgemeinen.“ — Rosenfeld, Ergebn. d. Phys., Bd. II: „Fettbildung.“ — Derselbe, Berl. klin. Woch. 1904: „Der Prozeß der Verfettung.“ — Saxl, Biochem. Ztschr., Bd. 12, 1908: „Über Fett- und Esterspaltung in den Geweben.“ — Derselbe, Hofmeisters Beitr., Bd. 10: „Über die Beziehung der Autolyse zur Zellverfettung.“ — Derselbe, Hofmeisters Beitr., Bd. 9: „Über die Mengenverhältnisse der Muskel-eiweißkörper unter phys. und path. Bedingungen.“ — Virchow, Virchows Arch., Bd. 149. — Wegelin, Berl. klin. Woch. 1913, Nr. 46: „Über alimentäre Herzverfettung.“

## IV.

## Über die retrograde Permeabilität der Zökalklappe und der Appendix nach Befunden und Versuchen an Leichen und Lebenden.

(Aus dem k. u. k. Garnisonsspital Nr. 1 in Wien.)

Von

Stabsarzt Priv.-Doz. A. Brosch.

(Hierzu 4 Textfiguren.)

### 1. Die habituelle Permeabilität (Insuffizienz) der Zökalklappe.

Die widersprechenden Angaben in der Literatur<sup>1)</sup> beruhen auf der Tatsache, daß bei einem nicht geringen Prozentsatz von Menschen die Zökalklappe überhaupt nicht schlußfähig ist. An dem Leichenmaterial des Militärleichenhofes in Wien konnte ich und Miloslavich nachweisen, daß bei jeder dritten

<sup>1)</sup> Literatur bis 1902 siehe bei O. Kraus, Zur Anatomie der Ileozökalklappe. Wien. klin. Wschr. 1902, Nr. 19, und H. Weiß, Über die Insuffizienz der Valvula ileocecalis. Wien. klin. Wschr. 1902, Nr. 19 u. 20.

bis vierten Leiche die Zökalklappe insuffizient ist. Miloslavich hat gelegentlich seiner Selbstmörderuntersuchungen eine Serie von dreißig aufeinander folgenden Selbstmordfällen daraufhin untersucht und hat dabei 15 mal, d. i. in gleich 50%, eine Klappeninsuffizienz konstatiert.

Am Lebenden macht die Insuffizienz der Zökalklappe das Eintreten von Flüssigkeit in den Dünndarm bei kontinuierlicher Darmspülung (mit dem Enterocleaner) so wenig schwierig, daß wir in einem Fall sogar die Spülflüssigkeit unter ruktusartigen Bewegungen aus dem Munde hervorquellen sahen, wobei in dickem Strahl über 1 l entleert wurde. Dieser Fall wurde auf der psychiatrischen Abteilung des Stabsarztes Dozenten Mattauschek im Garnisonsspital Nr. 1 in Wien in Gegenwart von Dr. Salmen, Assistent an der Klinik Prof. Berillon (Paris), beobachtet. Über eine ähnliche Beobachtung berichtet v. Kobylecki<sup>2)</sup> bei einer hohen Eingießung in Knieellenbogenlage.

Seither habe ich auf diese Erscheinung ein besonderes Augenmerk gerichtet und wahrgenommen, daß manche Patienten bei einige Zeit im Gang befindlichen Enterocleaner-Spülungen über Brechreiz klagen. Setzt man die Spülung trotzdem fort, so wird zuerst Speisebrei entleert und später wässrige Flüssigkeit. Dieses „Erbrechen“ — wenn man es so nennen darf — geht aber außerordentlich leicht vor sich, macht den Patienten keine Beschwerden und sie befinden sich darnach sehr wohl<sup>3)</sup>.

Endlich finden sich auch in röntgenologischen Arbeiten nicht selten Angaben über eine fallweise beobachtete klysmatische Füllung des untersten Ileums.

## 2. Die künstliche passive Permeabilität der Zökalklappe.

Ich erinnere mich, daß vor einigen Jahren in einer Sitzung der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien v. Khautz jun. erwähnte, daß Darmeingießungen durch Massagemanipulationen die Klappe passieren können. Ich selbst hatte schon vorher unabhängig davon Leichenversuche<sup>4)</sup> angestellt, welche diese Wahrnehmung bestätigten. Dortselbst heißt es:

„Wir konnten uns an einer größeren Anzahl von vorsichtig — mit allen Kautelen, die Kraus angibt — herauspräparierten Blinddärmen davon überzeugen, daß die gesunde Klappe bei Anwendung von ziemlich starkem Druck — der aber die Habenulae nicht zerreißen darf — bei jungen und bei alten Individuen absolut dicht schließt. Sowohl klopfende als vibrierende, drückende und knetende Massagebewegungen direkt am herauspräparierten Darm oder durch die Bauchdecken hindurch in situ versucht, bleiben an der Leiche hinsichtlich einer Klappenpassage um so

<sup>1)</sup> E. Miloslavich, Ein weiterer Beitrag zur pathologischen Anatomie der militärischen Selbstmörder. Virchows Arch. Bd. 208, H. 1.

<sup>2)</sup> v. Kobylecki, Deutsche mil.-ärztl. Zeitschr., 23. Jahrg., H. 2.

<sup>3)</sup> Dieses Erbrechen von Spülflüssigkeit läßt sich aber auch bei hochgradiger Klappeninsuffizienz durch „dosierte“ Spülung vermeiden. Vgl. hierüber: Der Enterocleaner und seine Anwendung. (2. verm. Aufl., Wien 1913, Verlag der Enterocleaner-Ges.) S. 40.

<sup>4)</sup> A. Brosch und O. v. Aufschnaiter, Das subaquale Innenbad. 2. verm. Aufl. Leipzig u. Wien, F. Deuticke 1912, S. 8.

resultatloser, je höher der klysmatische Druck ist. Je geringer aber der Irrigationsdruck ist, desto mehr nimmt die Möglichkeit zu, durch Massagebewegungen Irrigationsflüssigkeit durch die Klappe in den Dünndarm eintreten zu lassen. Am besten gelingt dies bei einer Halbfüllung des Dickdarmes, bei welcher man durch manuelle Erschütterung ein Plätschergeräusch zu erzeugen imstande ist.“

Diese Leichenversuche stellen aber nur dann eine Analogie zu den Verhältnissen am Lebenden dar, wenn der Darm keine aktive Beweglichkeit zeigt, d. i. wenn Darmlähmung oder hochgradige Darmatonie vorliegt. In diesem Falle gelingt es auch, am Lebenden durch Erschütterung eine retrograde Permeabilität der Zökalklappe zu erzielen. Diese Art der passiven Permeabilität ist aber grundverschieden von der im folgenden Abschnitt beschriebenen aktiven Permeabilität.

### 3. Die künstliche aktive Permeabilität der Zökalklappe.

Die Zökalklappe schließt in schlaffem Zustand und ist in kontrahiertem Zustand offen. Ich habe dies anderen Orts <sup>1)</sup> schon aus dem anatomischen Bau des Klappenapparates abgeleitet. Wegen der Wichtigkeit der einschlägigen Verhältnisse sei es gestattet, die betreffenden Stellen hier wörtlich wiederzugeben:

„Wir haben unsere Versuche auch auf die Durchgängigkeit der Dickdarmklappe ausgedehnt. Kraus <sup>2)</sup> hat diese Frage vom Standpunkte des deskriptiven Anatomen erschöpfend gelöst. Weiß <sup>3)</sup> versuchte im Verein mit Murmann die Frage der Klappenfunktion auf mechanischem Wege zu lösen <sup>4)</sup>, indem er bei einigen Präparaten durch Zug vom Ileum und unterhalb der unteren Lippe von der Zökalkwand aus die Klappe zum Verstreichen bringen wollte. Das Resultat war immer eine Zerreißung der Muskelschichten, wobei an der inneren Seite ein Schleimhautwulst als Rest der Klappe übrig blieb. Wir wiederholten diese Zerreißexperimente. Werden dieselben vorsichtig, gleichsam praeparando, vorgenommen, so geben sie ein überaus klares Bild von dem muskulären Aufbau des Klappenkörpers. Sowohl die Huschke-Luschkasche Ringmuskelschicht als auch die Toldt'sche Längsfaserschicht läßt sich deutlich nachweisen. Hat man so ein anatomisches Trennungsexperiment mit gutem Erfolg vorgenommen, so zeigt sich, daß man eine Darmwandstrecke von circa 4 cm Länge entwickelt hat.

Die Bauhinische Klappe stellt demnach tatsächlich eine Invagination des Ileums in das Zökum dar. Auf welche Weise ist dieselbe fixiert? Dadurch, daß auf eine Strecke von 1½ bis 2 cm die Längsmuskelfasern des Ileums sich mit den Ringmuskelfasern des Kolonzökums axial verflechten. Die axiale Einflechtung der Fäden eines Tauendes in ein anderes Tau spielt unter den Matrosenarbeiten auf Segelschiffen eine große Rolle und wird in der nautischen Terminologie „Versplissung“ genannt. Die Zugfestigkeit der Versplissung ist eine sehr hohe. Die Tatsache, daß die Zökalklappe einen Versplissungskörper darstellt, macht es auch verständlich, daß bei Berstungsversuchen durch Innendrucksteigerung die Klappe immer intakt bleibt. Nicht minder deutlich läßt sich bei diesem Zerreißungsversuch der Ringmuskel darstellen, und zwar sieht man an der vorderen und unteren Zirkumferenz der Einmündungsstelle einen ziemlich kräftigen, an der hinteren und oberen Zirkumferenz aber nur einen kaum wahrnehmbaren Ringmuskel. Der starke untere Ringmuskel beginnt rück-

<sup>1)</sup> Brosch und v. Aufschnaiter a. a. O. S. 6 u. ff.

<sup>2)</sup> O. Kraus a. a. O.

<sup>3)</sup> H. Weiß a. a. O.

<sup>4)</sup> Vergleiche diesbezüglich auch: Dauriac et Lesage, Des grands lavages de l'intestin grêle. Gaz. des hôp. 1897, 17. Okt., und Angerant, H., Les grands lavages de l'intestin. Étude historique, critique et expérimentale. Paris 1894.

wärts an der Habenula coeci (Kraus), umgreift das Ileum unten und endigt vorn durch rechtwinklige Einflechtung seiner Fasern in die Ringfasern des Kolon. Der zarte obere Ringmuskel wird lediglich von den letzten Kolonringfasern gebildet.

Wenn wir auch gar keine anderen Beweise hätten, so würde dieser Bau des Muskelapparates der Klappe allein schon hinreichen, eine Klappenfunktion durch Innervierung auf das höchste wahrscheinlich zu machen. Wenn der Reiz des Chymus die Klappe öffnet (Kraus), ist es da gar so absurd, anzunehmen, daß auch der Reiz der Berührung die Klappe innervatorisch öffnen kann?“



Fig. 1.

Man kann aber die aktive Muskelkontraktion des Klappenapparates auch an der Leiche sehr schön anschaulich machen, wenn man ein Zökumpräparat eine halbe bis eine Minute lang in siedendes Wasser taucht: der Darm kontrahiert sich und die Zökalklappe zeigt ein mehr oder weniger rundliches Lumen<sup>1)</sup>.

Bei diesem Versuch ist, wenn er gelingen soll, einiges zu beachten: Man muß ziemlich große Mengen siedenden Wassers zur Verfügung haben, denn sonst hört im Moment des Eintauchens

<sup>1)</sup> Vergleiche hierzu Sappey (Traité d'anatomie descriptive, 1873, Bd. 4, S. 253): „Bei der Zusammenziehung . . . . entfernen sich die Lippen und verlieren ihre Rigidität, die Öffnung erhält eine ovale Gestalt.“

des Präparates das Wasser zu sieden auf und die Kontraktion ist, besonders bei schlaffen und langen Klappenlippen, eine unvollkommene. Das Präparat muß so eingetaucht werden, daß sich auch das Innere des Zökum rasch mit siedendem Wasser füllt. Für diesen Versuch ist es am zweckmäßigsten, wenn man das Zökum gegenüber der Klappe der ganzen Länge nach aufschneidet, damit das siedende Wasser gleichzeitig auf beide Seiten der Darmwand einwirken kann. Endlich eignen sich zu diesem Versuch nur ganz frische Klappen, am besten etwas ödematöse und noch besser lipomatöse, weil bei diesen auch postmortal dem vitalen Turgor wenigstens einigermaßen nahekommende Verhältnisse<sup>1)</sup> vorhanden sind. Derartige Klappen zeigen beim Kochversuch ein schönes rundes, glattwandiges Lumen (Textfig. 1), während bei älteren und durch Hypostase schlaff und dünnlippig gewordenen Klappen das Lumen beim Kochversuch von einem gerunzelten, faltigen Randwulst umsäumt wird (Textfig. 2).

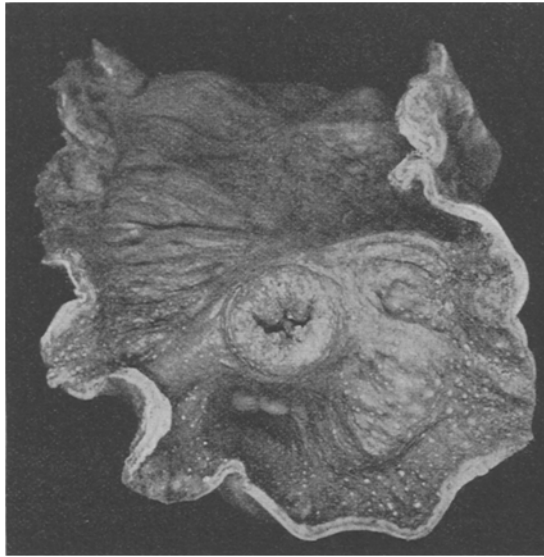


Fig. 2.

Der Einwand, daß die postmortale Hitzekontraktion mit der Gestaltsveränderung des lebenden Klappenapparates nicht verglichen werden könne, ist nicht stichhaltig, denn vergleichende Versuche an Tierdärmen ergeben, daß die Gestaltsveränderungen, welche überlebende Därme bei spontanen Kontraktionen in Ringer-Lösung erleiden, identisch sind mit den durch kurze Hitzeeinwirkung am toten Darm erzeugten Formveränderungen.

Alle Reize, welche eine Kontraktion des Klappenapparates bewirken, öffnen die Klappe. Ob dies durch elektrische Reize möglich ist, haben wir noch nicht untersucht, wohl aber gelingt es am Lebenden oft durch thermische Reize,

<sup>1)</sup> Augenscheinlich waren es ebenfalls ödematöse und lipomatöse Veränderungen, welche von Herz (Insufficiencia valvulae ileocecalis. Wien. med. Wschr. 1897 Nr. 36 u. 37) bei Herzkranken und Potatoren als „Ektropium“ der Zökalklappe bezeichnet wurden.

so durch Erhöhung der Temperatur der Spülflüssigkeit das Ausspülen von Dünndarminhalt zu bewirken in Fällen, wo dies vorher nicht möglich war. Die Massage-manipulationen wirken am Lebenden bei funktionsfähigem Darm als Reiz zur aktiven Klappenöffnung, während sie an der Leiche und am gelähmten Darm nur als Störung des exakten Klappenschlusses wirken.

Katsch<sup>1)</sup> gibt an, daß die Zökalklappe kein mechanisches Ventil, sondern ein aktiver Sphinkter sei. Das ist nicht ganz richtig und könnte leicht zur Verbreitung irriger Anschauungen führen. Daß die Zökalklappe in schlaffem Zustand tatsächlich als mechanisches Ventil fungiert, kann jederzeit an der Leiche demonstriert werden. Richtig ist hingegen, daß die Zökalklappe ein aktiver Sphinkter ist. Nur muß man gleich hinzufügen: ein Öffnungssphinkter. Man darf sich durch diese Bezeichnung nicht irre machen lassen, weil der Mediziner gewohnt ist, unter Sphinkter einen „zusammenschnürenden Schließmuskel“ zu verstehen. Sphinkter heißt nicht Schließmuskel, denn σφίγγω hat nicht nur die Bedeutung von „zusammenschnüren“, sondern auch die von „umschließen“. Sphinkter bedeutet daher nur eine „ringförmige Muskelanlage“ im allgemeinen, womit nicht notwendig die Vorstellung einer „Absperrung“ durch Zusammenschnüren verbunden ist. Der Zökalsphinkter öffnet die Klappe dadurch, daß er aus dem langen, geschlossenen Schlitz ein rundliches, klaffendes Lumen formt.

Auch die von Katsch angegebene Klappeninsuffizienz nach Atropin ist für einen aktiven Klappenschluß nicht beweisend, denn Atropin löst bekanntlich auch verstärkte Darmperistaltik aus, und es ist sehr wahrscheinlich, daß Atropin nicht eine Lähmung des Zökalsphinkters, sondern auf dem Wege der Splanchnikushemmung vielmehr einen Tonus desselben und hierdurch eine aktive Klappenöffnung erzeugt.

Einschlägige Beobachtungen am Lebenden machte Schwarz<sup>2)</sup> mit der Röntgendurchleuchtung während des Einlaufes und sagt hierüber:

„Es läßt sich durch direkte Beobachtung nachweisen, daß die Bauhinische Klappe vom Einlauf oft spontan (was ja schon Holz knecht und Singer<sup>3)</sup> beschreiben), mit absoluter Regelmäßigkeit aber dann überwunden wird, wenn man leichte Effleurage des Zökums während des Einlaufes vornimmt. Diese Tatsache, welche ein jetzt noch allgemein gültiges Dogma von der retrograden Impermeabilität der Valvula Bauhini unter physiologischen Verhältnissen völlig umstürzt — muß auch praktische Konsequenzen für die Frage, wie man Nährklysmen applizieren soll, haben. Die Antwort ist gegeben: Man nehme große Quanten (1 l und darüber) und massiere am Ende des Einlaufes das Zökum von oben nach unten.“

Diese Angaben von Schwarz konnte ich durch Versuche am Lebenden mit dem Enterocleaner vollkommen bestätigen. Überzeugend kann man dieses Verhalten allerdings nur bei sehr lange ausgedehnten Enterocleanerspülungen demonstrieren, wenn der Dickdarm bereits vollkommen rein gespült ist, was sich durch andauerndes Rückströmen von reinem klarem Darmspülwasser im Schauglas dokumentiert. Wenn man ein derart gereinigtes, aber mit Wasser vollgelaufenes Zökum (das sich mit den aufgelegten Fingern sehr deutlich palpieren läßt) unter ziemlich tiefem Eindrücken der Finger langsam streicht, so fühlt man ein allmähliches Nachlassen der Resistenz und hört häufig auch ein gurrendes Geräusch. Wieder-

<sup>1)</sup> Katsch, Diskussionsbemerkung in der Sitzung des Ärztlichen Vereins zu Hamburg am 4. Nov. 1913. Berl. klin. Wschr. 1913, Nr. 47, S. 2204.

<sup>2)</sup> G. Schwarz, Wiener med. Wschr. 1912, Nr. 16, S. 1077.

<sup>3)</sup> Holz knecht und Singer, Münch. med. Wschr. 1911, Nr. 45.

holt man diese Manipulation einigemal, so erscheint nach einiger Zeit Dünndarminhalt im Schauglas.

Da das Gurren ein dem lebenden Darm eigentümliches Geräusch ist und beim Undichtwerden der Klappe am toten Darm durch Massagemanipulationen von uns nicht konstatiert<sup>1)</sup> werden konnte, so halten wir auch diesen Umstand für geeignet, die Annahme einer durch den Massagereiz künstlich ausgelösten aktiven Klappenöffnung zu stützen.

#### 4. Die natürliche aktive Permeabilität der Zökalklappe und der natürliche aktive Appendixschluß.

Unter natürlicher aktiver Permeabilität verstehen wir eine Durchgängigkeit, welche besteht, ohne daß zu ihrer Herbeiführung künstliche Eingriffe unternommen wurden.

Kraus<sup>2)</sup> konnte mit Durchleuchtungen klysmatischer Darmeinläufe bei chronischer Appendizitis häufig den Nachweis führen, daß die Zökalklappe offen steht. Lazarus<sup>3)</sup> glaubt, daß der bei Aufblähung des Zökums auftretende Insufflationsschmerz (Bastedosches Appendizitiszeichen) durch das Offensein der Zökalklappe zu erklären sei.

Das Eindringen von Flüssigkeit in das Ileum ruft aber keinen Schmerz hervor, denn sonst müßten die nicht appendixkranken Patienten bei den Entero-cleanerspülungen und die während des Eintrittes von Flüssigkeit von Schwarz<sup>4)</sup> vor dem Röntgensschirm beobachteten Patienten ebenfalls Schmerz empfunden haben, was jedoch nicht zutrifft. Wir halten daher mit Hertz<sup>5)</sup> diesen Schmerz für bedingt durch Distension aber nicht der Appendix, sondern des entzündlich gereizten Zökums. Wir müssen annehmen, daß bei Appendizitis der ganze Zökalteil des Darmes (Zökalklappe und Appendix) sich dauernd in einem tonischen Zustand befindet, dessen Grad mit der Größe des Entzündungsreizes parallel geht. Nur bei einem Distensionsschmerz ist es verständlich, warum derselbe bei einseitigem Innendruck (Insufflation) auftritt, bei kompensatorischer Innen- und Außendrucksteigerung (bei subaqualer Darmspülung) jedoch ausbleibt.

Hinsichtlich des Appendixzustandes bei akuter Appendizitis verfügen wir über zwei Obduktionsbefunde von Personen, welche im appendizitischen Anfall Selbstmord begingen.

1) Unter Umständen kann man auch an der (geöffneten) Leiche ein Gurren vernehmen, wenn man z. B. ein Dünndarmkonvolut mit Wasser füllt und dann dessen Lage durch Aufwärts- oder Seitwärtslegen verändert. Hier sind aber nur die durch Manipulationen an der Klappe selbst entstehenden gurrenden Geräusche gemeint.

2) Kraus, Sitzung des Vereins für innere Med. u. Kinderheilk. in Berlin vom 8. Nov. 1912. Med. Klin. 1913, Nr. 4, S. 154.

3) Lazarus, Diskussionsbemerkung. Ibidem.

4) Schwarz a. a. O.

5) A. Hertz, Lancet 1913, 22. März.

Der eine Fall betrifft einen 23 jährigen Infanteristen (Lymphatiker) mit 21 cm langem, zugleich mit einem Coecum mobile in das kleine Becken verlagertem Wurmfortsatz. Dieser war in seiner distalen Hälfte stark gerötet, geschwellt und mit fibrinös-eitrigem Belag bedeckt. Die proximale Hälfte war kontrahiert. Ihre Schleimhaut blaß.

Der zweite Fall betraf einen 52 jährigen Major mit einer 8½ cm langen, mit der letzten Ileumschlinge verwachsenen Appendix. Dieselbe war in den beiden distalen Dritteln bleistift dick, sehr stark gerötet und enthielt mehrere Kotsteine. Die Schleimhaut war dunkel gerötet und teilweise ulzeriert. Die Serosa stark gerötet und mit zarten Fibrinauflagerungen bedeckt. Das proximale Drittel war ad maximum kontrahiert und seine Schleimhaut blaß.

Diese beiden Fälle werfen auf den Verlauf der Appendizitis und auf die Art der Spontanheilung ein sehr merkwürdiges Licht. Ist es überhaupt Regel, daß Kotsteine und Eiter bei Appendizitis in das Zökum „entleert“ werden? Wird durch den tonischen Appendixschluß nicht vielmehr die Ausstoßung in das Zökum verhindert? In den meisten Fällen wird der anatomische Befund einer Spontanheilung wohl kaum eine andere Deutung zulassen als die, daß der Inhalt des entzündeten Darmteiles durch Exsudation avirulent gemacht, dann verflüssigt und resorbiert worden ist<sup>1)</sup>. Bei häufig vorkommender „Ausstoßung“ des eitrigen Inhaltes in das Zökum wäre es ganz unverständlich, daß der proximale Teil der Appendix ganz unversehrt bleibt<sup>2)</sup>. Eine Ausstoßung von Appendixkotsteinen nach dem Zökum hin ist nur möglich, so lange es sich noch um katarrhalische Reizung oder sehr geringfügige Entzündung handelt, welche den Muskelschlauch unversehrt läßt. Sobald aber dieser durch Entzündung und Eiterung in Mitleidenschaft gezogen ist, fehlt es auch an der erforderlichen vis a tergo.

Das höchste Interesse müssen aber Versuche beanspruchen, welche die Stärke des Appendixschlusses einigermaßen anschaulich machen.

Läßt man in ein Zökumpräparat mit kontrahierter und in der Mitte quer durchtrennter Appendix vom Zökum aus Wasser einlaufen, so tritt kein Tropfen Wasser aus der durchschnittenen Appendix aus. Schneidet man dann an demselben Präparat die Appendix nahe dem Zökum ab, so spritzt die Flüssigkeit (bei entsprechendem Druck) in einem rabenfederkiel dicken Strahl aus der Appendix hervor.

Man kann den Versuch noch in der Weise fortsetzen, daß man den kurzen Appendixstumpf in siedendes Wasser taucht, wodurch er sich kontrahiert und nun trotz seiner Kürze wieder hermetisch schließt.

Nach Robinson<sup>3)</sup> besitzt die Appendix einen kräftigen Sphinkter, welcher nach

<sup>1)</sup> In der sehr reichhaltigen Sammlung von Appendixpräparaten des Dr. E. Miloslavich konnte ich in einer entzündlich infiltrierten Appendixwand zahlreiche mikroskopisch kleine Kotpartikelchen von massenhaften Fremdkörperriesenzellen umgeben sehen. In einem anderen Sektionsfall fand sich eine in ihrer ganzen Länge fast 1 cm dicke Appendix vollständig obliteriert. Die Wand war verdickt und an Stelle des früheren Lumens eine lipomatös-pralle Vakatuwucherung von Fettgewebe.

<sup>2)</sup> Nach neueren Untersuchungen von Sugi (Virch. Arch. Bd. 210) finden sich in den Wurmfortsätzen recht häufig Residuen abgelaufener Entzündungen.

<sup>3)</sup> R. Robinson, Über den Mechanismus des Appendixschlusses. Compt. rend. hebdomadaire des séances de l'Académie des sciences. Paris, t. CXLV, Nr. 9 vom 26. August 1908.

Art des Kardiasphinkters durch eine Kontraktion einen gegen das Zökum offenen trichterartigen Verschuß der Appendix bewirkt. Diesen Trichter sieht man bei teilweise kontrahiertem Zökum an der Leiche. Er läßt sich nicht selten auch durch den Kochversuch gut darstellen. Das gekochte Zökumpräparat zeigt außerordentlich schön, daß diese Trichterbildung nicht nur durch eine sphinkterartige Kontraktion, sondern auch durch starke kontraktive Verkürzung der beiden über den Fundus des Zökums hinwegziehenden und in die Längsmuskelschicht der Appendix einstrahlenden Tänien. Diese beiden Tänien sind es mehr, welche die dem Zökum häufig anliegende Appendix durch ihre Kontraktion so aufrichten, daß dieselbe mit der Zökumwand einen ziemlich weit offenen Winkel (*Incisura coeco-appendicularis* von Robinson) bildet.

Ich machte nun weitere Versuche an Zökumpräparaten mit in der Leiche kontrahiert vorgefundenen Appendizes.

Die Appendizes wurden in der Mitte abgeschnitten und das Zökum mit einem ganz schwach geöffneten Wasserleitungsschlauch verbunden, um die Dehnungserscheinungen gut beobachten zu können. Stets traten am Zökum rapide Dehnungserscheinungen auf, die regelmäßig zu einer Berstung des Zökums führten. Niemals aber trat auch nur ein Tropfen Flüssigkeit aus der durchschnittenen Appendix aus!

In weiterer Modifikation tauchten wir (andere) Zökumpräparate vor dem Berstungsversuch durch eine halbe bis eine Minute in siedendes Wasser, so daß sich die Haustren kontrahierten. Dabei zeigte sich, abgesehen von einer häufigen Öffnung der Zökalklappe, auf welche wir später zurückkommen — das Ileum muß in diesen Fällen dicht am Zökum abgebunden werden —, daß der Darm viel widerstandsfähiger geworden war und die zwei- bis vierfache Zeit dem Wasserleitungsdruck standzuhalten vermochte. Der Wasserleitungsdruck beträgt im Sezierraum, wo diese Berstungsproben vorgenommen wurden, 2 Atmosphären.

Auch bei diesem hohen Druck war sowohl die natürlich kontrahierte (d. h. in der Leiche kontrahiert vorgefundene) als auch die ursprünglich schlaffe und erst postmortal durch Hitzeeinwirkung zur Kontraktion gebrachte Appendix für Flüssigkeit absolut undurchgängig.

In Anbetracht ihrer Länge und der Kleinheit ihres Lumens wirkt die kontrahierte Appendix ähnlich wie ein Schlauchventil, d. h. der Querschnitt, auf welchen der im Zökum bei Darminfusionen herrschende Innendruck wirken kann, ist in der kontrahierten Appendix so klein, daß hierzu ein ganz enormer, bei Darminfusionen überhaupt niemals vorkommender Flüssigkeitsdruck erforderlich wäre und dieser weit früher das Zökum sprengen würde, bevor er die Kontraktion der Appendix zu überwinden vermöchte!

Die bei Darmspülungen vorkommenden Druckgrößen lassen sich leicht berechnen.

Ich habe schon einmal, als gelegentlich der kinematographischen Demonstration des Enterocleanerapparates in der k. k. Gesellschaft der Ärzte in Wien<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> v. Aufschnaiter, Kinematographische Demonstration einer Entocleanerspülung. Sitz. d. k. k. Ges. d. Ärzte in Wien vom 18. April 1913. Wien. klin. Wschr. 1913, Nr. 17, S. 683.

eine fast panikartige Perforationsfurcht platzgriff, in der literarisch noch weiter fortgeführten Diskussion<sup>1)</sup> die tatsächlichen Verhältnisse klargelegt<sup>2)</sup>). In Betracht der so weit verbreiteten und tief wurzelnden Irrtümer über den im Darm herrschenden Druck sei das dort Gesagte hier kurz wiedergegeben<sup>3)</sup>:

„Die (Enterocleaner-)Apparate sind dermalen auf einen Druck von 1 m Wasser eingerichtet. Das ist ein Druck von 73 mm Quecksilber oder von  $\frac{1}{10}$  Atmosphäre oder ein Druck von 100 g auf den Quadratzentimeter oder von 1 g auf den Quadratmillimeter Darmwand. Das ist ein überaus geringer Druck, wenn man bedenkt, daß die ungleich schwächeren und empfindlicheren Wandungen der Alveolen und Bronchiolen bei maximaler Tiefatmung einen Druck bis zu 290 mm Quecksilber = 0,38 Atmosphären und bei Hustenstößen einen Druck bis zu 0,4 Atmosphären und darüber auszuhalten haben und auch tatsächlich aushalten<sup>4)</sup>.“

In Wirklichkeit ist der im Zökum herrschende Flüssigkeitsdruck aber viel geringer als der theoretisch errechnete, weil ein Teil des Druckes durch die großen Reibungsverluste auf der langen Strecke vom Anus bis zum Zökum aufgezehrt wird.

Zur Zeit der Enterocleaner-Diskussion war ich selbst noch nicht unterrichtet über die verblüffende Stärke und Widerstandsfähigkeit des tonischen Appendixschlusses.

Exakt beweisend ist freilich erst das analoge Experiment am lebenden Menschen, dessen Ausführung zu wissenschaftlichen Zwecken sich wegen der Lebensgefahr von selbst verbietet.

Dieses außerordentlich wichtige Experiment, welches der ernststen wissenschaftlichen Forschung unmöglich war, hat aber „in Einfalt ein kindlich Gemüt“ einiger Menschen ausgeführt, denen die Einsicht in die Folgen ihrer Handlungsweise mangelte.

So berichtet Cotton<sup>5)</sup> über den Scherz von Arbeitern, welcher darin bestand, daß sie einem Lehrling die Schlauchmündung einer Preßluftleitung über den Kleidern an den Anus ansetzten. Der Effekt war Perforationsschmerz, Kollaps, Laparotomie. Und was war perforiert? Das Zökum und nicht die Appendix!

Durch den Zufall eines Diagnoseirrtums verfügt die medizinische Literatur nunmehr über einen Fall, in welchem 2 Stunden vor einer Laparotomie an einer 60 jährigen Patientin eine Enterocleanerspülung vorgenommen worden war. Bei

<sup>1)</sup> Wien. klin. Wschr. 1913, Nr. 18, S. 710, Nr. 19, S. 759, Nr. 20, S. 800.

<sup>2)</sup> A. Brosch, Über die angebliche Gefahr der Darmsprengung bei Enterocleanerspülungen. Wien. klin. Wschr. 1913, Nr. 20, und Richtigstellung von im Satz unterlaufenen Dezimalverwechslungen in Nr. 21, S. 860.

<sup>3)</sup> Hier führen wir den Enterocleaner nur als Beispiel eines Darmspülapparates und deshalb an, weil uns gerade über diesen Apparat die erforderlichen genauen technischen Daten zu Gebote stehen. Diese Daten haben jedoch für Apparate, bei welchen der After durch ein stärkeres, in denselben eingeführtes Rohr (à double courant) verschlossen wird, keine Geltung.

<sup>4)</sup> A. Brosch, Die physikalische Funktionsprüfung der Atmung und ihre Bedeutung. Virch. Arch. Bd. 153, H. 2.

<sup>5)</sup> F. J. Cotton, Rupture of the bowel from compressed air, operation, recovery. Boston med. and surg. Journ. 1912, p. 562.

der Laparotomie fand sich eine diffuse eitrige Peritonitis nach Perforation der Appendix, welche „nahe der Insertion am Zökum quer amputiert und mit dem Darme nur durch einen schmalen Rest des Mesenteriolums zusammenhing“<sup>1)</sup>).

Kann es einen schlagenderen Beweis für die Festigkeit des tonischen Appendixschlusses geben als den, daß nicht einmal eine „quer amputierte“ Appendix am Lebenden Spülflüssigkeit aus dem Darm in die Bauchhöhle eintreten läßt?

Das herrschende Dogma über die Gefahr der Appendixperforation durch Darmspülungen wurzelt nicht nur in der gänzlichen Verkennung der obwaltenden physikalischen und physiologischen Verhältnisse, sondern auch in der Erkenntnis der Schwäche und Insuffizienz der sogenannten Gerlachschen Klappe. Hierüber darf man sich um so weniger wundern, als wir doch selbst auf der Suche nach Wahrheit anfangs der breiten Straße der herrschenden Meinung folgten<sup>2)</sup>, bis wir durch modifizierte Versuchsanordnungen nachweisen konnten, daß nicht die sogenannte Gerlachsche Klappe, sondern der Appendixtonus die wahre Ursache des Appendixschlusses ist.

Im appendizitischen Anfall ist der Entzündungsreiz am größten. Die tonische Zökalklappenöffnung und der tonische Appendixschluß muß daher in diesem Zustand am verlässlichsten funktionieren<sup>3)</sup>).

Die Radiologen haben, befangen von dem herrschenden Irrtum, bisher noch nicht gewagt, das Verhalten der Zökalklappe im appendizitischen Anfall zu untersuchen.

Ich hatte im Vereine mit den Herren R. A. Dr. Kutschera und Dr. Frank der II. internen Abteilung auf Grund der vorstehenden Überlegungen den Mut aufgebracht, einen akuten appendizitischen Anfall mit 38,5 Temp., siebenmaligem blutigen Erbrechen, heftigen Kopfschmerzen, Atembeschränkung durch abdominale Schmerzen, starker defense musculaire und großer Druckschmerzempfindlichkeit in der Ileozökalgegend konsequent mit täglichen Darmspülungen zu behandeln.

Die Darmspülungen wurden subaqual mit dem Enterocleaner und einpromilliger Salizylsäure-Lösung vorgenommen. Es wurden stets 25 bis 35 Liter hierzu verwendet und jedesmal konnten wir auch die Ausspülung von Dünndarminhalt beobachten. Höchst auffallend war der Gegensatz im subjektiven Befinden während der subaqualen Darmspülung und außerhalb derselben. Während der Spülung schien die ganze spontane Schmerzhaftigkeit verschwunden zu

<sup>1)</sup> v. Friedländer, Zur Enterocleanerdebatte. Wien. klin. Wschr. 1913, Nr. 18, S. 710. Hierzu muß noch folgendes bemerkt werden. Die Patientin empfand trotz der diffusen eitrigen Peritonitis während der Enterocleanerspülung keine Schmerzen. Sie hatte im Bade nur einen Anfall von Herzschwäche erlitten, welcher den kontrollierenden Arzt Dr. G. veranlaßte, die Patientin sofort in ein Sanatorium zur Operation zu überführen, da er gleichzeitig auch eine Darmatonie konstatierte. Die Patientin ist genesen. Die Perforation und Peritonitis bestand schon vor der Darmspülung, denn eine diffuse eitrige Peritonitis vermag sich nicht in 2 Stunden zu entwickeln.

<sup>2)</sup> A. Brosch, Die Beziehung der Appendixklappeninsuffizienz zur Appendizitis. Wien. med. Woch. 1910, Nr. 47.

<sup>3)</sup> Selbstverständlich ist dies nur so lange der Fall, als noch keine Darmlähmung eingetreten ist, welches Ereignis aber klinisch festzustellen ist.

sein. Nach der Spülung war sie aber wieder da und hatte nach der ersten Spülung an In- und Extensität derart zugenommen, daß am folgenden Tag schon die Operation erwogen wurde. Es wurde aber beschlossen, doch noch eine zweite Enterocleanerspülung (wieder mit einpromilliger Salizylsäure) zu versuchen. Dieselbe Erscheinung: Die nunmehr über das ganze Abdomen ausgebreitete spontane Schmerzhaftigkeit war bei der subaqualen Darmspülung fast vollständig verschwunden. Nach der zweiten Spülung nahmen aber die Schmerzen nicht mehr zu, sondern es trat eine auffallende Besserung ein. Nach der am dritten Tage verabfolgten dritten Klarspülung des Darmes schritt die Besserung unaufhaltsam fort. Tägliche Klarspülung des Darmes. Nach je drei Spülungen ein Ruhetag. Nach im ganzen zwölf Spülungen<sup>1)</sup> mit drei Ruhetagen konnte Patient am 15. Tage vollkommen geheilt und vollkommen druckschmerzfrei aus dem Spital entlassen werden.

Einen durchschlagenden Heileffekt auf die Appendizitis haben die Darmspülungen aber nur dann, wenn der Darmkanal täglich klar gespült wird, denn nur der leere Darmkanal vermag auch weiterhin kein virulentes Material mehr abzugeben. Die bei einer eventuellen Appendix-Perforation in die Bauchhöhle gelangten Eitermengen werden durch die täglichen Darmspülungen, besonders wenn dieselben mit Lösungen von dem immer mehr als antitoxisch, entzündungswidrig und herzkraftigend wirkend erkannten Chlorkalzium (= Calcium chloratum = Calciumchlorid =  $\text{CaCl}_2$ ) ausgeführt werden, atoxisch gemacht und schließlich resorbiert. Die etwa noch in der Bauchhöhle verbliebenen Bakterien verlieren in den durch die täglichen Darmspülungen hervorgerufenen starken osmotischen Strömungen<sup>2)</sup> ihre Virulenz und gehen schließlich zugrunde<sup>3)</sup>. Daß auch eine Resorption viel größerer Eitermassen möglich ist, hat Hellström<sup>4)</sup> durch seine Mitteilung über die Spontanheilung dreier Fälle von Leberabszessen dargetan.

Nur dann, wenn besondere Hindernisse wie pathologische Klappenbildungen, Knickungen, Torsionen, Stenosen und dergl. die Darmspülung schwierig machen oder wenn bereits Darm lähmung eingetreten ist, ist die Spülbehandlung der Appendizitis strikte kontraindiziert.

Das Verhalten des appendizitisch affizierten Darmes läßt sich an der Leiche durch den Kochversuch des Zökumpräparates gut anschaulich machen. Man schneide an einem Zökumpräparat mit suffizienter Zökalklappe und schlaffer Appendix die Appendix in der Mitte quer ab. Nun läßt man vom Zökum her durch Anschluß an einen sehr wenig geöffneten Wasserleitungshahn (oder Schlauch) Wasser einfließen. Die Zökalklappe schließt und das Wasser entweicht in dünnem Strahl durch die Appendix (Textfig. 3).

Man darf diese Erscheinung aber nur ganz kurze Zeit beobachten und keinen allzu großen Druck anwenden, denn sonst entwickelt sich eine ödemartige Wasserinfiltration der Darmwand, welche das Präparat für den folgenden Versuch untauglich macht.

<sup>1)</sup> Die letzten vier Spülungen wurden, um einer drohenden Herzschwäche zu begegnen, mit Ringer-Lösung gemacht, worauf bei strenger Bettruhe und Milchdiät eine rasche Erholung und Kräftigung des Herzens eintrat.

<sup>2)</sup> Vgl. hierüber F. Holzinger, Über den Einfluß osmotischer Strömungen auf die Entwicklung und Lebenstätigkeit der Bakterien. Münch. med. Woch. 1909, Nr. 46.

<sup>3)</sup> Höchstwahrscheinlich spielen hierbei außer osmotischen auch elektrolytische Vorgänge eine große Rolle. Die Wirkung derselben auf das Bakterienwachstum ist aber zurzeit noch von niemandem untersucht worden.

<sup>4)</sup> N. Hellström, Zur Spontanheilung der akuten eitrigen Hepatitis nach Appendizitis. Beitr. z. klin. Chir., Bd. 80, H. 3, S. 546.

Mit demselben Zökumpräparat macht man dann den Kochversuch, indem man es in siedendes Wasser eintaucht und so lange darin beläßt, bis das Wasser, welches im Moment des Eintauchens des Präparates in der Regel zu sieden aufhört, neuerdings wieder in starke Wallung geraten ist. Hierauf wiederholt man den Durchströmungsversuch<sup>1)</sup>: nunmehr schließt die Appendix und das Wasser strömt durch die Zökalklappe heraus (Textfig. 4).

Dieser Versuch gelingt aber keineswegs an jedem Zökumpräparat. Man trifft auch Zökalklappen, welche nach dem Kochversuch bei der Durchströmung ebenso hermetisch schließen wie vorher. Wenn man aber solche Klappen, während der Durchströmung mit dem vom Ileum

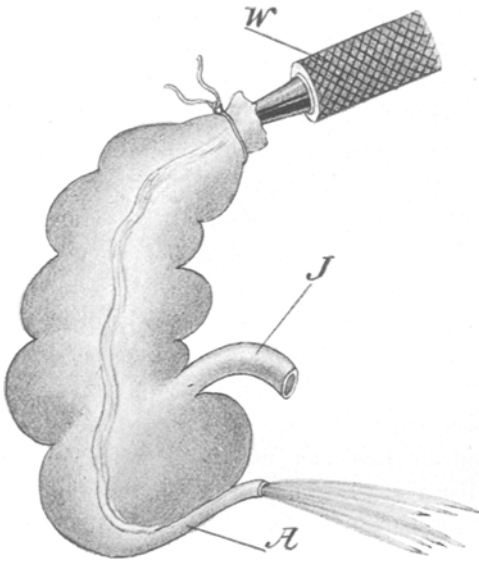


Fig. 3.

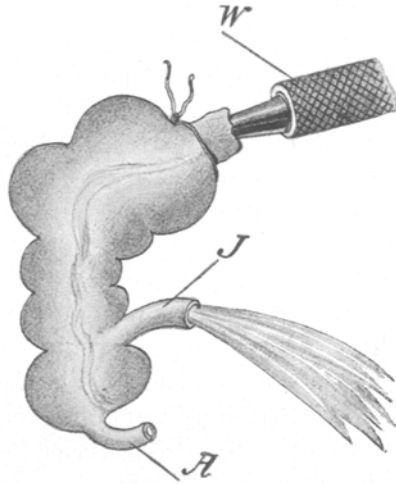


Fig. 4.

W = Wasserschlauch, J = Ileum, A = Appendix.

her eingeführten Finger untersucht, so tastet man kein rundliches Lumen, sondern einen langen Spalt, der durch zwei aufeinander gepreßte Lippen verschlossen ist, ein Beweis, daß sich gegen vorher nichts geändert hat und daß es hier trotz der Hitzeeinwirkung eben nicht zu einer Kontraktion des Zökalsphinkters gekommen ist. In manchen Fällen ist die anscheinend doch eingetretene Zusammenziehung für den Durchströmungsversuch nicht resistent genug, um das Klappenlumen offen zu halten. Wahrscheinlich hat in diesen Fällen der Zökalsphinkter durch postmortale Veränderungen (peptische oder autolytische Prozesse) die Fähigkeit der Hitzekontraktion ganz oder teilweise verloren.

Ein negativer Ausfall des Durchströmungskochversuches besagt einfach, daß es an der Leiche aus verschiedenen Ursachen nicht immer gelingt, dem vitalen

<sup>1)</sup> Bei diesem Kochversuch verschließt sich das Ileum sehr leicht durch koagulierte Schleimmassen, welche man vor dem neuerlichen Durchströmungsversuch durch leichte streichende und rollende Massage des Ileums entfernen oder wenigstens mobil machen muß. Unterläßt man dies, so wird der Innendruck im Zökum so stark, daß er das rundliche Klappenlumen neuerdings zu einer spaltförmigen Öffnung streckt und damit abschließt.

Zustand analoge Verhältnisse künstlich zu schaffen, ein Umstand, den ja ohnedies niemand bezweifelt, der uns aber doch nicht davon abhalten darf, derartige Versuche anzustellen, weil sie trotz aller Schwierigkeiten doch unseren Einblick in diese komplizierten Verhältnisse vertiefen.

An den negativ sich verhaltenden Zökumpräparaten kann man sich aber anderseits wieder davon überzeugen, was für ein enormer Druck erforderlich ist, um das Zökum zu sprengen, und weiterhin davon, daß es trotz dieses enormen Druckes niemals gelingt, hierdurch eine kontrahierte Appendix zu dilatieren und permeabel zu machen.

Hochinteressant erscheint das Verhalten der Zökalklappe am gekochten Zökumpräparat. Während sonst bei Innendrucksteigerung — so wie dies Kraus angibt — durch Habenaruptur und Streckung der medialen Zökumseite die Zökalklappe insuffizient wird, bleibt am gekochten Zökumpräparat die Zökalklappe (wenn ihre Schleimhautlippen sich nicht kontrahiert haben) hermetisch schlußfähig. Dagegen wird die laterale Zökumseite überdehnt und berstet schließlich an der Kuppe eines der Zökalklappe gegenüberliegenden Haustrums, wie das auch bei den Rupturversuchen von Kraus bei abgebundenem Ileum der Fall war. Diese Unterschiede machen es verständlich, daß Kraus zu der Folgerung gelangte: „Wenn man bedenkt, daß das ganze Kolon im Mittel kaum etwas über 2 l faßt, so darf man sich nicht wundern, wenn die Klappe bei derartigen Prozeduren (Eingießungen von 2 l am Lebenden) einreißt, besonders bei starker Tension.“ Diese Folgerung ist aber nur richtig für den Leichendarm und am Lebenden nur dann, wenn Darmlähmung besteht. Auch beim Bestehen einer Darmatonie dürfte sie nicht zutreffend sein, weil der atonische Darm die Fähigkeit, sich auf Reize zu kontrahieren, noch nicht verloren hat.

Derselbe Reiz (in unserem Versuch Hitzeeinwirkung), welcher die Appendix schließt, öffnet die Zökalklappe. Nach unseren Beobachtungen am Obduktionsstisch scheint das Zökum die Fähigkeit einer vollständigen bis zur Darmleere gehenden Kontraktion nicht zu besitzen. Am ehesten kommen totale strangartige Kontraktionen des ganzen Dickdarmes bei ausgebreiteter ulzeröser Dickdarmtuberkulose zur Beobachtung, wo die häufigen Diarrhöen eine relative Leere des Dickdarmes <sup>1)</sup> bewirken. Aber auch in diesen Fällen sahen wir niemals das Zökum bis zum vollständigen Verschwinden des Lumens kontrahiert. Es behält vielmehr immer einen wenn auch stark verringerten Innenraum, in welchen sich der aus der tonisch geöffneten Zökalklappe austretende Chymus ergießen kann. Wir vermuten daher, daß in vivo derselbe Antagonismus <sup>2)</sup> herrscht: mit

<sup>1)</sup> Totale strangförmige Kontraktionen des ganzen Dickdarmes werden (am Sektionstisch) auch im Anfangsstadium von Meningitiden gefunden, nur mit dem Unterschied, daß bei Meningitis der Dickdarm nicht leer ist, sondern die Kotmassen spastisch fixiert.

<sup>2)</sup> Elliot (On the innervation of the ileo-colic sphincter. Journ. of Physiol. XXXI, 2, p. 157) konnte an Katzen durch Sympathikusreizung einen ähnlichen Antagonismus zwischen der

zunehmender Füllung und Erweiterung des Zökums nimmt der Tonus der Zökalklappe ab, bis er bei ganz gefülltem Zökum verschwindet und hierdurch die Klappe schließt. Dieses antagonistische Verhalten muß auch vom Standpunkt der Klappenfunktion als überaus zweckmäßig erscheinen.

Es ist endlich noch eingewendet worden, daß bei Appendizitis nicht der Flüssigkeitsdruck, sondern die durch die Darmspülung angeregte Peristaltik, die sich auch auf die entzündete Appendix erstrecken soll, diese zum Platzen bringt. Das ist aber vorläufig nur eine Hypothese. Etwas Derartiges hat wohl noch niemand gesehen. Stets fand ich am Obduktionstisch bei Perforationen die betreffende Wandstelle der Appendix entweder nekrotisch oder eitrig infiltriert, so daß kein Fall den Eindruck machte, daß der Durchbruch hätte vermieden werden können. Durch eine rationelle Spülbehandlung soll aber eben der nicht aufzuhaltende Durchbruch, den die Natur selbst durch die proximale Appendixsperre in idealer Weise abgrenzt, atoxisch und damit heilungsfähig gemacht werden.

Der oben erwähnte Fall beweist, daß subaquale Darmspülungen auch bei akuter eitriger Peritonitis keine Schmerzen verursachen, sondern nur einen toxischen Herzkollaps bewirken, und höchstwahrscheinlich wäre trotz alledem der Effekt jener Spülung ein ganz anderer gewesen, wenn an Stelle von gewöhnlichem Wasser (das auch bei sonst gesunden älteren Personen leicht Kollaps bewirkt) Ringer-Lösung oder noch besser Kalziumchloridlösung verwendet worden wäre. Um aber an meiner Auffassung dieser Frage keinen Zweifel aufkommen zu lassen, betone ich, daß ich heute noch denselben Standpunkt einnehme, welchen ich seinerzeit<sup>1)</sup> in folgende Worte faßte:

„Über die Berechtigung von derartigen Versuchen kann wohl kein Zweifel herrschen, sofern nur die grundsätzliche Forderung erfüllt wird, daß dieselben nur an geeigneten, permanent für alle Eventualitäten gerüsteten Heilstätten vorgenommen werden.“

Was die anatomische und bakteriologische Stellung der appendikulären Peritonitis betrifft, so hat Haim<sup>2)</sup> darauf aufmerksam gemacht, daß gerade in den schwersten Peritonitisfällen die Appendix nur wenig verändert ist.

Wir glauben hiermit überzeugend dargetan zu haben, daß die Furcht vor der Perforation der entzündeten Appendix durch Darmspülungen ganz besonders dann völlig unbegründet ist<sup>3)</sup>, wenn

1. der Darm nicht gelähmt oder hochgradig atonisch ist,

Kontraktion des Zökalsphinkters und der zirkulären Kontraktion des angrenzenden Dick- und Dünndarmteiles konstatieren. Auch die von Katsch (l. c.) angegebene Zökalklappenöffnung durch Atropin dürfte auf einem durch Beseitigung der Splanchnikushemmung bewirkten sympathischen Tonus des Zökalsphinkters beruhen.

<sup>1)</sup> A. Brosch, Wien. klin. Woch. 1913, Nr. 19, S. 760.

<sup>2)</sup> E. Haim, Die appendikuläre Peritonitis vom bakteriologischen Standpunkt. Arch. f. klin. Chir., Bd. 99.

<sup>3)</sup> Es gibt übrigens jetzt schon Ärzte, welche auch bei bereits manifest gewordener appendikulärer Bauchfellentzündung die Spülbehandlung konsequent und mit gutem Erfolg fortsetzen, so Fiertz (Über die nichtoperative Heilung der Appendizitis und ihre Begründung. Korrespbl. f. Schweizer Ärzte, 1910, Nr. 8) und v. Schürer (Die operationslose Heilung der Blinddarmentzündung, Wien, Schworella u. Heick. 1912). Das Geheimnis des Erfolges ist da wie dort die konsequente Fortsetzung der Spülbehandlung auch während der peritonitischen Periode. Dieselbe ist durch die Kenntnis des entzündlichen proximalen Appendixschlusses und durch die Verwendung von toxinbindenden Spülflüssigkeiten heute auch wissenschaftlich mehr als je begründet.

2. keine pathologischen Ventilverschlüsse oder Stenosen zwischen Zökum und After vorliegen, und
3. keine den After obturierenden Spülapparate verwendet werden, weil bei diesen der ein physiologisches Sicherheitsventil (gegen zu große Drucksteigerung) bildende Analsphinkter ausgeschaltet ist.

## 5. Die künstliche Permeabilität der Zökalklappe durch Gleitmittel.

Wir sind wiederholt auf Patienten gestoßen, bei welchen eine Enterocleanerspülung absolut keinen Stuhl herauszubefördern vermochte. Die Spülung selbst verursachte keinerlei Beschwerden, aber sie blieb hinsichtlich der Stuhlentleerung ohne jeden Effekt. Im Gegensatz hierzu trafen wir wieder andere Patienten, bei welchen die Spülflüssigkeit ungehindert in den Darm einfloß, die aber nicht imstande waren, das Wasser aus dem Darm wieder herauszulassen oder herauszupressen. Ein Fall, bei welchem die Preßversuche Schmerzen in der Milzgegend auslösten, erweckte den Verdacht auf einen Ventilverschluß in der Flexura lienalis, wie wir einen solchen Fall auch einmal abgebildet hatten <sup>1)</sup>.

Dieser Fall bewog uns, einen Ölvoreinlauf von einem Viertel Liter Öl zu versuchen und unmittelbar daran die Enterocleanerspülung anzuschließen. Dieses Verfahren hatte vollen Erfolg nicht nur in diesem Fall, sondern auch in jener ersten Kategorie von Fällen, in welchen die Enterocleanerspülung früher keinen Darminhalt herauszuspülen vermochte.

Schon Kußmaul und Fleiner hatten auf die eigentümliche stuhlfördernde Wirkung der Ölklysmen hingewiesen. Sie bezogen dieselbe auf die Koterweichung und auf die Verminderung der Reibung des Kotes an der Darmwand.

Für unsere Zwecke kommt aber hauptsächlich die Verminderung der Reibung in Betracht, und zwar in erster Linie die Reibung der Darmwände aneinander, denn diese Reibung ist es, welche den hermetischen Schluß der Zökalklappe und der pathologischen Ventilkappen des Dickdarmes bewirkt.

Enterocleanerspülungen mit schleimlösenden Salzlösungen erhöhen diese Reibung der gegenüberliegenden Darmwände aneinander derart, daß (je nach der Situation der pathologischen Klappe, Darmknickung) der weitere Ein- oder Austritt von Flüssigkeit in oder aus dem Darm unmöglich wird <sup>2)</sup>. Dagegen vertragen sich Öl und Salzwasser <sup>3)</sup> sehr gut. Beruht doch die von den großen Ozeandampfern schon oft versuchte Glättung der sturmbewegten Meereswogen auf dieser reibungsvermindernden Eigenschaft des Öls.

Seitdem wir in den refraktären Fällen, welche die Enterocleanerspülung wegen eines Ein- oder Ausströmungshindernisses nicht vertrugen, einen Ölvoreinlauf anwenden, haben wir überhaupt keinen Fall mehr gesehen, der eine Enterocleanerspülung nicht vertragen hätte.

Dieser überraschende Effekt bei pathologischen Klappenbildungen ermunterte uns, dieses Verfahren an der Zökalklappe zu versuchen.

<sup>1)</sup> Brosch, Das Dickdarmproblem. Wien. med. Woch. 1910, Nr. 20—22. — Diese Stenosenform wurde zum erstenmal von Payr (Leipzig) beschrieben und auf ihre eventuellen schweren Folgen (Ileus) aufmerksam gemacht. (Arch. f. klin. Chir., Bd. 77, H. 3 und Therap. Monatshefte 1909, Nr. 1 u. 2).

<sup>2)</sup> Schwarz (l. c.) konnte radioskopische ganz analoge Beobachtungen machen.

<sup>3)</sup> In der Enterocleaner-Therapie werden verschiedene Salzlösungen wie Ringer-Lösung, Na-freie Blutsatzlösungen, Mineralbrunnen und (sterilisiertes) Meerwasser angewendet. In neuester Zeit wurde von Metzger (Frankfurt a. M.) der Ersatz des Öles durch ein anderes Gleitmittel „Angiers Emulsion“ (eine Mischung von raff. Petroleum, Glycerin und Salzen), das besonders in England und Amerika gebraucht wird, warm empfohlen (Med. Klinik 1913, Nr. 45).

Wir machten zuerst eine Reihe von Versuchen an Leichen, indem wir bei geöffneten Bauchdecken das Zökum in situ beließen und seine Gas- und Wasserdichtheit prüften (durch von der Mitte des Transversum aus eingeblasene Luft oder eingefülltes Wasser). Nur bei gegen Luft und Wasser hermetisch schließenden Klappen wurden dann weitere Versuche gemacht, indem wieder von der Mitte des Transversum aus  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  l Olivenöl eingegossen wurde. Sobald die suffizienten Klappen mit Öl in Berührung kamen, wurden sie undicht und vermochten die Infusionsflüssigkeit nicht mehr aufzuhalten.

Eine Ausnahme machten nur sehr wenige Klappen, deren Lippen über 2 cm lang waren. Diese ungewöhnlich langen, fast rüsselartigen Klappen bilden an der Leiche auch für Öl ein unüberwindliches Hindernis. Es ist aber immerhin möglich, daß sie sich am Lebenden gegen das Öl nicht refraktär verhalten. War es doch schon dem an der Oppolzersehen Klinik arbeitenden v. Trautvetter<sup>1)</sup> aufgefallen, daß unter gleichen Bedingungen dieselbe Flüssigkeit beim lebenden Hunde bedeutend höher in den Darmkanal hinaufsteigt als beim toten Hunde. Vielleicht spielt hierbei auch die von Hemmeter<sup>2)</sup> entdeckte wandständige Antiperistaltik des lebenden Darmes eine fördernde Rolle. Einen Beweis dafür, daß auch geringere Ölmengen ( $1\frac{1}{2}$  l) ohne Flüssigkeitsnachschieb retrograd die Zökalklappe passieren, erbringen die beiden Fälle von Cantani<sup>3)</sup>, in welchen einige Stunden nach einer rektalen Ölinfusion ein Teil des Öles erbrochen wurde.

In jenen verzweifelten Fällen, wo sich analwärts von der Zökalklappe pathologische Klappenbildungen vorfinden, wo also eine Vielzahl von klappenartigen Hindernissen vorhanden ist, haben sich uns Darmspülungen mit Ölvoreinlauf und Ölzischeneinläufen von je  $\frac{1}{4}$  Liter nach je 4 Liter Salzlösung bewährt, ohne daß zu besonderen Massagemanipulationen Zuflucht genommen werden mußte. Den Beweis, daß durch Ölvoreinlauf tatsächlich die Zökalklappe passiert wurde, liefert bei der Enterocleanerspülung das Erscheinen vom Dünndarminhalt im Schauglas bei vorher refraktären Patienten.

Wenn man bedenkt, wie viele Infektionskrankheiten vom Dünndarm ihren Ausgang nehmen (Cholera, Typhus, typhöse Erkrankungen, fieberhafter Ikterus, Fisch-, Fleisch-, Nahrungsmittelvergiftungen u. a. m.), so wird man den therapeutischen Wert von Methoden zur sicheren retrograden Zökalklappenpassage nicht verkennen. Für den Arzt muß es aber von Bedeutung sein, wenn Anatom und Radiologe ganz unabhängig voneinander zu dem gleichen Ergebnis kommen: Die Zökalklappe ist durch bestimmte Methoden auch retrograd permeabel; denn das bedeutet nicht weniger, als daß der bisher für recht schwer

<sup>1)</sup> D. v. Trautvetter, Wie weit können Flüssigkeiten in den Darmkanal per anum hinaufgespritzt werden. D. Arch. f. klin. Med., Bd. 4.

<sup>2)</sup> J. Hemmeter, Beiträge zur Antiperistaltik des Darmes. Arch. f. Verdauungskrankheiten, Bd. 8, H. 1 u. 2.

<sup>3)</sup> Cantani, Due case di vomito d'olio doppo l'applicazione dell' olio per l'ano mediante l'enteroclistmo. Il Morgagni 1879 no. 4.

zugänglich gehaltene Darmkanal nunmehr von beiden Seiten<sup>1)</sup> in seiner ganzen Länge der Infusions- und Spülungstherapie<sup>2)</sup> in jedem nur wünschenswerten Maße zugänglich geworden ist.

Offen bleibt nur noch die Frage, ob außer dem passiven auch ein aktiver Schluß der Zökalklappe existiert. Das ist immerhin möglich, scheint uns aber nach dem Gesagten nicht wahrscheinlich und bei der nunmehrigen Sicherheit der retrograden Zökalklappen-Permeabilität am Lebenden auch deshalb von ganz untergeordneter Bedeutung, weil er der intendierten retrograden Klappenpassage kein Hindernis bereitet.

## V.

### Über einen rechtsseitigen Zwerchfellsdefekt beim Erwachsenen.

(Aus dem pathol. Institut der Kaiser Wilhelms-Universität zu Straßburg.)

Von

Cand. med. H. Cailloud.

(Hierzu 2 Textfiguren.)

Am 18. September 1913 kam im hiesigen pathologischen Institut die Leiche eines 48 Jahre, alten an Ösophagusblutung verstorbenen Mannes zur Sektion. Die Sektion fand 24 Stunden nach dem Tode statt (Sekant: Dr. G. B. Gruber, Sektionsnummer 764). Dabei ergab sich außer einer sehr schweren Fremdkörperverletzung des Ösophagus, auf die ich hier nicht näher einzugehen habe<sup>3)</sup>, der zufällige Befund eines rechtsseitigen partiellen Zwerchfellsdefektes mit Verlagerung des größten Teiles der Leber und eines Stückes des Colon transversum in die rechte

<sup>1)</sup> Durch die Duodenalsonde einerseits und durch die subaquale kontinuierliche Darmspülung anderseits.

<sup>2)</sup> Zwischen (Darm-)Infusions- und Spülungs-Therapie ist ein wesentlicher Unterschied. Unter Darm-Infusion versteht man nur eine einmalige mehr oder weniger kopiöse Eingießung; unter Darm-Spülung hingegen ein längere Zeit hindurch kontinuierlich stattfindendes alternierendes Einfließen und Entleeren. Während der Darminfusion nur kurz dauernde resorptive und beschränkte Entleerungswirkungen zukommen, kann die Darmspülung die verschiedenartigsten Aufgaben erfüllen, so: vollständige Darmentleerung, Darmreinigung, Badewirkung auf die Darmschleimhaut, Hyperthermiewirkung auf den Darm und demselben anliegende abdominale Organe, Massagewirkung auf die Unterleibsorgane, Ionenkorrektur (Zimmer), bakterizide, antitoxische und medikamentöse Einwirkung, für welche Zwecke die Darminfusion wegen der zu kurzen Zeitdauer der Einwirkung ganz unzureichend ist.

<sup>3)</sup> Die Ösophagusverletzung wurde als Präparat 7702 im Museum des pathologischen Instituts zu Straßburg aufbewahrt und am 1. Dezember 1913 von Herrn Professor Chiari in der Militärärztlichen Gesellschaft in Straßburg demonstriert. Vgl. Berl. klin. Wschr. 1914, Nr. 1.