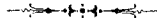


# Beiträge

zur Bestimmung der

## Capacität des Magens.



Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades

eines

**Doctors der Medicin**

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität

zu Dorpat

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

**Alexander Ost**

Arzt.



Ordentliche Opponenten:

Doc. Dr. E. Stadelmann. — Prof. Dr. H. Unverricht. — Prof. Dr. C. Dehio.



Dorpat.

Schnakenburg's Buchdruckerei.

1891.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät.

Referent: Prof. Dr. H. Unverricht.

Dorpat, den 7. December 1891.

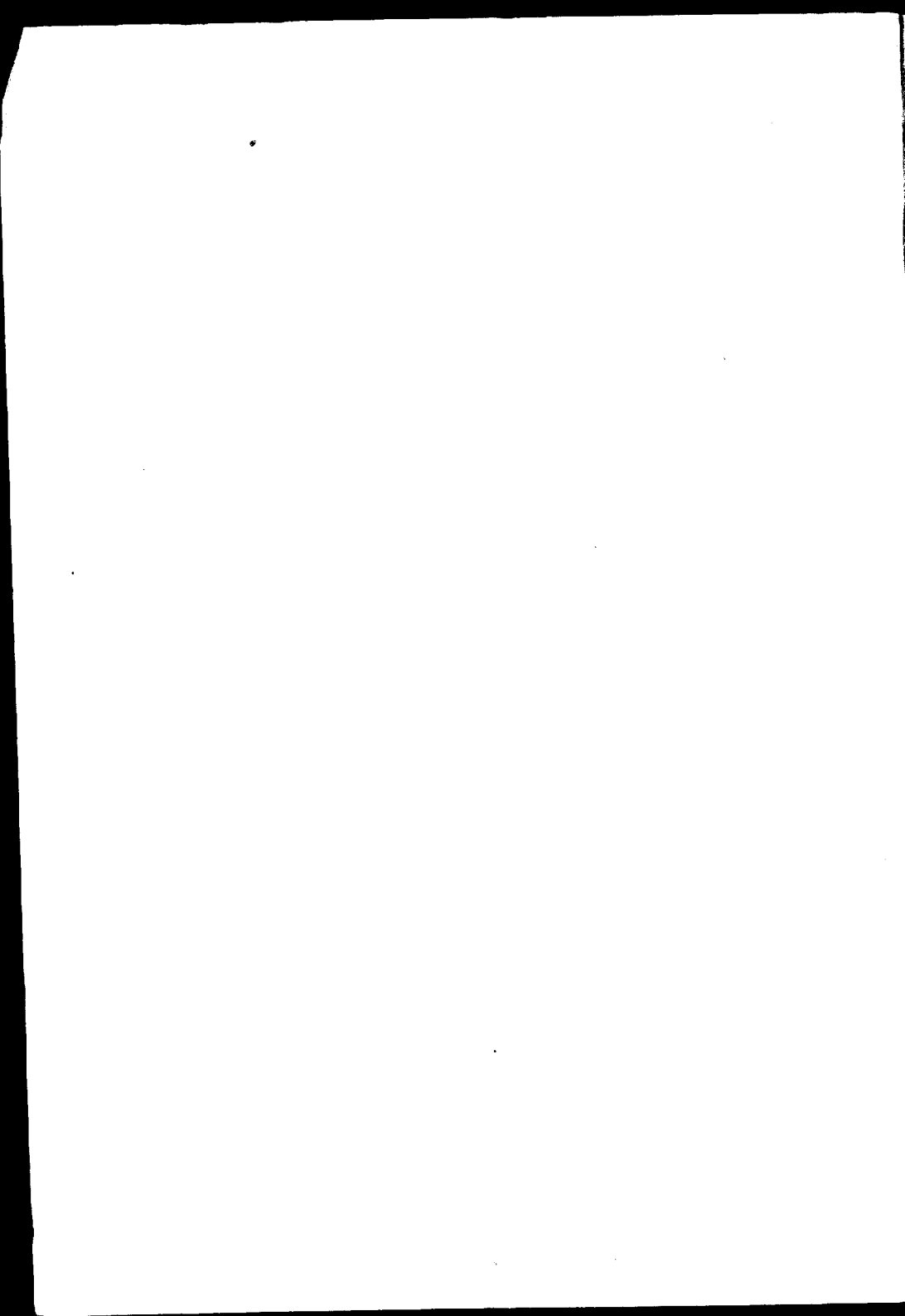
No. 665.

Decan: **Dragendorff.**

MEINEN ELTERN

IN LIEBE UND DANKBARKEIT

GEWIDMET.



Bei Veröffentlichung dieser Arbeit sei es mir gestattet allen academischen Lehrern, deren Unterricht ich genossen, meinen Dank auszusprechen.

Herrn Prof. Dr. H. Unverricht, unter dessen Leitung vorliegende Arbeit entstand, bitte ich meinen wärmsten Dank für die liebenswürdige Anleitung und Unterstützung mit Rath und That entgegenzunehmen.

---



## Einleitung.

---

Das in letzter Zeit immer mehr zur Geltung kommende Bestreben die Diagnostik zu vervollkommen, um somit auch der einzuschlagenden Therapie einen mehr rationellen Weg zu weisen, hat in den letzten Jahrzehnten auch dem Magen seine ganz besondere Aufmerksamkeit zugewandt.

Man ging darauf aus, Methoden zu finden, die geeignet wären, die verschiedenen einzelnen Leistungen des Magens zunächst in ihrem normalen Verhalten, dann aber auch in ihren pathologischen Abweichungen festzustellen.

Eine wesentliche Bereicherung hat auch die Therapie der Magenkrankheiten in den letzten Jahren erfahren, indem die Einführung einer Reihe technischer Methoden es ermöglichte, gewisse Abschnitte des Verdauungstraktus für die verschiedensten Eingriffe zugänglich zu machen. Insbesondere hat, seitdem Kussmaul die Anwendung der Magenspumpe als rationellste Behandlung bei der Magenerweiterung empfohlen, die mechanische Behandlung gewisser Magenkrankheiten Eingang in die Praxis gefunden.

Bei allen diesen neueren Untersuchungsmethoden und therapeutischen Eingriffen hat bei den Vertretern der inneren Medicin immer mehr und mehr die Ueberzeugung Platz gegriffen, dass die Physiologie — in ihrem weiteren Umfange — mehr als jede andere naturwissenschaftliche Disciplin die Bestimmung hat, für den wissenschaftlich und gewissenhaft denkenden Arzt die Richtschnur in Diagnose und Therapie abzugeben.

Ein ganz besonderes Interesse hat man in neuerer Zeit einer bestimmten Erkrankung des Magens entgegengebracht, die, obwohl schon früher bekannt, an und für sich zwar keine selbstständige Erkrankungsform darstellt, in ausgesprochenen Fällen aber ein Krankheitsbild mit einem Symptomencomplex uns darbietet, das uns berechtigt, als von einer selbstständigen mehr weniger charakteristischen Erkrankung des Magens zu sprechen; es ist dies die Magenerweiterung.

Seit Penzoldt's grundlegender Arbeit über Magenerweiterung im Jahre 1875, ist bisher eine grosse Zahl von Fällen von Magenerweiterung beobachtet und beschrieben worden.

Bei Verfolgung dieser Arbeiten über Magendilatation und der Abhandlungen über mit der Dilatation eng verbundene Mageninsufficienz fällt es auf, dass fast alle Autoren mehr weniger leicht sich über den Begriff einer Dilatation hinwegsetzen.

Es ist dies wohl so zu erklären, dass die beschriebenen Fälle — von Irrthümern abgesehen — fast ausnahmslos hochgradig ausgesprochene Ectasien gewesen sind.

Schwieriger schon zu beurtheilen sind diejenigen Fälle, wo die Erweiterung noch nicht stark ausgebildet ist. Hier stossen wir oft auf grosse Schwierigkeiten im Nachweis der Ectasie, da an uns die Frage herantritt, was man denn unter einer Magenerweiterung verstehe, und wann man von einer solchen im konkreten Falle sprechen könne.

Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir selbstverständlich einen Maassstab haben, auf den wir uns bei Beurtheilung der Dilatation berufen können, d. h. wir müssen die Grössen des „normalen“ Magens kennen; denn definiren wir die Magenectasie als den Zustand, bei dem der Magen grössere Dimensionen annimmt, als ein normaler, so ist hier die unbekannte Grösse das Volumen des normalen Magens. Aber, was hat man unter einem normalen Magen zu verstehen?

Bekanntlich ist kein Organ des menschlichen Körpers schon unter normalen, physiologischen Verhältnissen so wechselvollen Schwankungen, was Lage, Grösse und Gestalt anbelangt, ausgesetzt, wie der Magen. Wir treffen wie in der Leiche so auch bei Lebenden, die grössten Differenzen an, oft ist das Organ beutelförmig, oft wieder zusammengezogen und ähnelt einem Darne, oder es hat durch eine starke Entwicklung des Antrum pylori eine bisquit- oder sanduhrförmige Gestalt erhalten.

Daher auch die häufig nicht übereinstimmenden Ansichten der Autoren bei Angaben der Grösse und besonders der Capacität des Magens. Ja, auch was die Lage des Magens anbetrifft, ist man noch nicht einig; ich verweise blos auf die Arbeiten Schüren's und Taube's, die mehr weniger die Ungenauigkeit der Angaben Luschka's feststellen.

Es macht beim Durchsehen der hierher gehörenden Litteratur beinahe den Eindruck, als wenn die Frage über die Capacität des Magens bisher mit einer gewissen absichtlichen Gleichgültigkeit behandelt und theilweise sogar übergangen worden ist.

Es ist klar, dass wir die Capacität des Magens unter zwei grundverschiedenen Umständen bestimmen können: das eine Mal an einem todten, das andere Mal aber an einem lebenden Organ, und dass auch demgemäss die Methoden verschieden sein und verschiedene Resultate geben müssen.

Demnach können wir eine anatomische und eine vitale Grösse resp. Capacität des Magens unterscheiden, wenn wir im ersten Falle am todten Magen Untersuchungen anstellen, im zweiten dagegen an lebenden Individuen experimentiren.

Die anatomische Grösse resp. Capacität wieder kann man an der intacten Leiche und am herausgeschnittenen Magen bestimmen, welche Bestimmungen entschieden verschiedene Resultate ergeben müssen.

Die vitale Capacität des Magens dagegen können wir selbstverständlich nur an lebenden Individuen feststellen.

Es fragt sich, unter welchen von den eben genannten Bedingungen man die besten Resultate erreichen kann.

Vor Allem ist hier auf den grossen Unterschied zwischen dem todten und lebenden Magen hinzuweisen. Wie gross der Unterschied ausfallen muss, ist begreiflich, wenn man bedenkt, dass das todte Organ aller seiner vitalen physiologischen Eigenschaften, so in erster Linie seiner vitalen, aktiven Kontraktionsfähigkeit, seiner normalen physiologischen Lage und Gestalt im Körper, sowie der vitalen Reaction auf Reize verlustig gegangen ist. Seine Ligamenta, sowie seine eigenen Wandungen sind erschlafft, mithin auch die Dehnbarkeit und die passive Kontraktion verändert.

Hervorzuheben ist noch, dass todte Organe, wie Li-man nachgewiesen hat, eine viel grössere Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen (äussere) mechanische Einwirkungen besitzen, dass also ein todter Magen viel schwerer zu dehnen ist, als ein lebender. Hierzu kommen noch alle die eben aufgezählten Eigenschaften der den Magen umgebenden, resp. an ihn angrenzenden todten Organe, so der Leber, der Milz, des Darms, des Zwerchfells, der Lungen und des Herzens, sowie der den Magen einschliessenden im Tode weniger nachgiebigen Bauchwandungen.

Das Gegentheil von alledem finden wir beim lebenden Magen, der noch alle vitalen physiologischen Eigenschaften besitzt: seine Muskulatur lebt, ist kontraktionsfähig; die Schleimhaut secernirt, ist sensibel, daher reagirt die Muskulatur reflektorisch auf Reize, die ihn von innen treffen (Sonde, Kohlensäure); seine Lage ist eine andere, als beim todten Magen; die Ligamenta sind straff, desgleichen seine Wandungen; und endlich besitzt er, ebenso wie der todte, seine jedoch von diesem verschiedenen physikalischen Eigenschaften: Elasticität und Dehnbarkeit.

Es ist also klar, dass; wenn man an ein und demselben Magen in den zwei so sehr verschiedenen eben geschil-

derten Zuständen gleiche Versuche, gleiche Messungen anstellt, dieselben verschieden ausfallen müssen.

Noch grösser wird der Unterschied, noch mehr ändern sich die Bedingungen, wenn wir den Magen aus der Leiche vorsichtig von seinen Ligamenten lösen, den Pylorus unterbinden und dann dieselben Messungen der Capacität vornehmen. Auch nimmt der Magen, wenn er herausgeschnitten ist, eine ganz andere Form an, als im Körper, wo er sich z. B. durch eingepumpte Luft nicht so gleichmässig ausdehnen kann, wie im freien Zustande. Penzold's Versuche haben eine ausserordentliche Verschiedenheit der Dehnungsverhältnisse des Magens im Leben und im Tode ergeben und gezeigt, dass die am Cadaver festgestellten Maasse durchaus keine Rückschlüsse auf die Zustände des lebenden Organs gestatten. Die Contractionszustände und die physikalische Beschaffenheit der toden, starren Muskulatur, Starrheit und Unnachgiebigkeit der Bauchwandungen, alles dieses macht es nach Rosenbach fast unmöglich, alle die Fehlerquellen zu eliminiren, und auch nur annähernd das Volumen des Magens anatomisch zu bestimmen.

Aufschlüsse über die Capacität des (normalen) Magens müssten wir sowohl bei den Anatomen und Physiologen, als auch bei den Klinikern finden; leider sind die Mittheilungen darüber sehr spärlich, ungenau, meistens ohne Angaben und ohne genauere Beschreibung der Art und Weise, wie das Volumen bestimmt worden ist. Da es zudem nicht Aufgabe dieser Arbeit sein kann, sämmtliche Angaben älterer Autoren über Grösse resp. Volumen des Magens hier anzuführen, so wird es genügen, nur einige der hervorragenden Anatomen neuerer Zeit zu citiren, da ja ohne Weiteres zuzugeben ist, dass die neueren Untersuchungen jedenfalls einen Vorzug vor denen aus früheren Zeiten haben müssen.

Bemerkt sei, dass man den Längen- und Breiten- durchmessern des Magens eine grössere Aufmerksamkeit, als der Bestimmung der Capacität desselben geschenkt hat. Man glaubte eben, die Kenntniss jener Durchmesser

gestatte einen Rückschluss auf die annähernde Capacität des Magens.

So beträgt der Durchmesser des Magens von der kleinen Curvatur zur grossen gemessen:

nach Luschka . . . . .	im mittleren Theil	115 mm.
nach Vierordt . . . . .	„ „ „	90—110 mm.
nach Schüren bei Leichen „ „ „		97,5 mm.
„ „ bei Lebenden „ „ „		114 mm.

dagegen von der Mitte der kleinen Curvatur zum Fundus gemessen

nach Luschka . . . . .		115 mm.
nach Vierordt . . . . .		120 mm.
nach Schüren vom Scheitel des Fundus bis zum tiefsten Punkte der grossen Curvatur		
bei Leichen . . . . .		262 mm.
bei Lebenden . . . . .		238 mm.

Der Durchmesser des Antrum pylori

nach Luschka . . . . .		37 mm.
nach Vierordt . . . . .		40—50 mm.

Der Durchmesser vom Fundus bis zum

Pylorus — also die Länge des Magens —

nach Luschka . . . . .		340 mm.
nach Vierordt . . . . .		270—320 mm.
nach Schüren bei Leichen . . . . .		214 mm.
„ „ „ Lebenden . . . . .		247 mm.

Man sieht schon aus diesen wenigen Daten, wie verschieden und willkürlich die einzelnen Durchmesser gewählt sind und wie ungleichmässig die Zahlenwerthe ausfallen.

Am vorsichtigsten noch von Allen ist Hyrtl, indem er einfach meint, die Capacität des Magens variire zu sehr, um allgemein ausgedrückt werden zu können.

Im Gegensatz zu ihm giebt Henle an, der Magen fasse bei mässiger Füllung 2,5—5,5 klgr. Wasser; leider erwähnt Henle nicht, auf welche Weise er zu diesen Zahlen gekommen ist.

Den Mittelweg zwischen beiden Autoren hält Luschka ein, indem er die Capacität des Magens auf 5—8 Pfd. medie. Gewicht angiebt. Zugleich hebt er hervor, dass die Grösse nicht geringe Schwankungen zeige, welche theils im Geschlechte, theils in der Individualität liegen, hauptsächlich aber von der Nahrungsaufnahme abhängig seien. Die bedeutende Dehnbarkeit sei für die Ausmittlung der Grössenverhältnisse überhaupt ungemein hinderlich.

Die Capacität bestimmte er an dem aus der Leiche herausgeschnittenen Magen, den er mässig aufblies, ihn dann trocknete und nachher mit Wasser füllte; die auf diese Weise bestimmte mittlere Capacität des Magen ergab durchschnittlich für Weiber 5, für Männer 8 Pfd. medie. Gewicht.

In seinem Werke „die Lage der Bauchorgane des Menschen“ meint Luschka, der Magen eines Erwachsenen vermag ohne eine normale Spannung zu erleiden,  $1\frac{1}{2}$ —2 Liter zu fassen, kann aber unter pathologischen Verhältnissen 5 mal so viel vertragen. Dasselbst beschreibt Luschka eine andere Methode, und zwar wird die Capacität nicht an einem herausgeschnittenen Magen, sondern an einem solchen einer unverletzten Leiche bestimmt. Derselbe wurde in dem Grade mit Luft angefüllt, als dies die Umgebung gestattet. Nach Gefrierenlassen der Leiche wurde der Magen mit frisch angerührtem Gyps angefüllt, so dass nach Erstarren desselben Form und Volumen des Magens durch den Gyps wiedergegeben werden. Leider hat Luschka die von ihm mit dieser Bestimmungsmethode erzielten Resultate nicht angegeben.

Nach Soemmering fasst der Magen bei mässiger Füllung 5—11 Pfd. Wasser = ca. 2500—5500 Ccm.; wie es scheint, haben Soemmering und Henle das Material für ihre Angaben aus ein und denselben Quellen geschöpft.

Brinton bezeichnet als ungefähre Capacität des Magens 175 Cubikzoll = ca. 3130 Ccm.

Vierordt in seinen ausführlichen „Daten und Tabellen“ giebt die Capacität des Magens bei Neugeborenen mit 35 Ccm.,



bei Kindern von 6—6<sup>5</sup>/<sub>6</sub> Jahren mit 1090 Cem., und bei Erwachsenen endlich, zwischen 47—71 Jahren mit 2980 Cem. an.

Nach Beneke fasst er ca. 3 l.

Schüren's Untersuchungen ergaben eine mittlere Capacität von 2430 Cem.

Ewald bestimmte die Capacität, indem er das der Leiche entnommene Organ an der Cardia und dem Pylorus unterband und mit Wasser füllte. Auch goss er den Magen mit flüssigem Rindstalg aus. Von diesen Ausgüssen wurden Matrizen und nach diesen Gypsmodelle hergestellt. Die kleinste von ihm erhaltene Zahl für die Capacität des Magens betrug 250, die grösste 1680 Cem.

Es wird also als Capacität des Magens bei Erwachsenen eine Volumgrösse von 0,250 bis 5,5 Liter angegeben.

Ewald . . . . .	0,250—1,680 l.
Luschka . . . . .	1,500—2,000 l.
Schüren . . . . .	2,430 l.
Vierordt . . . . .	2,980 l.
Beneke . . . . .	3,000 l.
Brinton . . . . .	3,130 l.
Soemmering . . . . .	2,500—5,500 l.
Henle . . . . .	2,500—5,500 l.

Es ist kaum anzunehmen, dass so grosse Schwankungen bei einem normalen menschlichen Organ vorkommen können.

Wie ersichtlich hat nur Luschka die Methoden, nach denen er die Capacität bestimmte, angegeben, alle anderen Autoren beschränken sich auf die Wiedergabe der Resultate ihrer Untersuchungen. Schüren in seiner Dissertation: „Ueber Lage, Grösse und Gestalt des gesunden und kranken Magens“ hat allerdings 5 Untersuchungen an Leichen angestellt, indem er den Magen „ad maximum“ expandirte und ihn dann mit Wasser füllte; ob noch in der Leiche, oder schon im herausgeschnittenen Zustande, das giebt er nicht an.

Da nun die anderen Autoren die Methoden ihrer Untersuchungen nicht angegeben haben, so fällt es auch schwer, Kritik an denselben zu üben.

Die oben angeführten Werthe für die Capacität des Magen haben aber nur Geltung für die schon früher erwähnte sog. anatomische Capacität, wo also dieselbe an der intacten Leiche oder am herausgeschnittenen Magen bestimmt worden ist.

Wir könnten also an einem herausgeschnittenen und am Pylorus unterbundenen Magen, seine Capacität auf die Weise bestimmen, dass wir ihn einfach bis zur Cardia mit Wasser anfüllen und die Menge desselben nachher in Grammen ausdrücken; in diesem Falle wird es aber auch nur die Capacität des herausgeschnittenen, von seinen Ligamenten befreiten, todten, nicht aufgeblähten Magens sein. Wenn wir also 1000 solcher Messungen anstellen und daraus die mittlere Capacität berechnen, so gilt das gefundene Maass nicht als Capacität des Magens überhaupt, sondern nur als solche für den ganz bestimmten, eben geschilderten Zustand desselben. Die auf diese Weise bestimmten Volumina schwankten nach Ewald zwischen 250 u. 1680 Ccm.

Eine Modification dieser Methode ist oben angeführt worden: Luschka blies den Magen durch Luft mässig auf, trocknete ihn und füllte ihn nachher mit Wasser, durch welches er die Capacität desselben bestimmte. Diese Methode hat entschieden Nachtheile. Ganz abgesehen von der sehr subjectiven Auffassung des „mässigen Aufblasens“, sowie von dem Umstande, dass der aufgeblasene Magen beim Eintrocknen sein Volumen wieder ändern kann, ist es doch zum Mindesten sehr zweifelhaft, ob der Magen im Körper eben dieselben Dimensionen und dieselbe Form, wie im ausgeschnittenen Zustande annehmen kann; ja, in seiner „Topographie der Bauchorgane“ hebt Luschka selbst diesen Umstand hervor, indem er die Erschlaffung der Wandungen beim todten, herausgeschnittenen Magen, ferner das Fehlen der ihn umgebenden Organe, die gewisse Schranken für seine Ausdehnung abgeben, betont.

Deshalb bestimmte er später die Capacität durch Gefrierenlassen der Leiche und Anfüllen des Magens mit Gyps-

brei in der oben beschriebenen Weise. Gegen diese Methode lässt sich einwenden, dass man bei dieser Art der Bestimmung sehr verschiedene Werthe erhalten muss, da letztere davon abhängen, in welchem Zustande der durch die Kälte erstarrende Magen sich zufällig gerade befand; war er vor dem Tode leer, so werden wir eine kleine, ja manehmal zu kleine Capacität, im entgegengesetzten Falle, wo der Magen gefüllt war und beim Versuche entleert wurde, eine viel grössere erhalten.

Schüren expandirte den Magen nicht „mässig“, sondern „ad maximum“. Auch hier lässt sich der oben erwähnte Einwand geltend machen; denn der Begriff des „ad maximum“ aufgeblähten Magens ist ebenso wie der des „mässig“ ausgedehnten ein relativer und subjectiver. Vielmehr würde das wirkliche „ad maximum“ erst dann eintreten, wenn der Magen so lange aufgebläht würde, bis er platzt; der Augenblick gerade vor dem Platzen wäre dann das Maximum der Spannung, die der Magen aushalten kann.

Wenn schon, wie wir gesehen haben, die Anatomen so wenig zur Kenntniss der Capacität des Magens beigetragen haben, so findet man merkwürdiger Weise in der physiologischen Litteratur so gut wie gar keine Angaben darüber.

Dass diese Untersuchungen nicht blos theoretisches Interesse haben, dass lehrt uns das Bestreben der Kliniker, eine Methode ausfindig zu machen, die geeignet wäre, nicht nur an der Leiche, sondern auch am Lebenden — am Gesunden, wie am Kranken — die Grösse resp. die Capacität des Magens, so weit wie möglich genau zu bestimmen.

Allerdings beschieden sich die Praktiker zunächst damit, die Ausdehnung des Magens zu bestimmen.

Es war zunächst die Percussion, deren man sich zur Bestimmung der Magengrenzen bediente, indem man glaubte, dieselben liessen sich, wie jene bei der Lunge, der Leber etc., mehr weniger leicht und sicher nachweisen. Allein schon der Umstand, dass wir mittelst der Percussion niemals den Magen in seinem ganzen Umfange begrenzen

können, sondern nur den unbedeckten, der vorderen Bauchwand anliegenden Theil, ist als ein Mangel dieser Methode zu betrachten. So hebt auch Weil hervor, dass wir aus der Feststellung der „einzig wahren Grenze“ des Magens, der grossen Curvatur nämlich, keine Rückschlüsse auf die Ausdehnung des Organs machen dürfen. Ferner bietet auch die Bestimmung dieser wichtigsten Grenze besondere Schwierigkeiten wegen der unmittelbaren Nachbarschaft des Colon transversum. Es kommen thatsächlich viele Irrthümer in der Diagnose vor, indem man einen hochgradig erweiterten Magen herauspercütirt zu haben glaubte, bei der Autopsie aber dieser sich als verkleinert und zurückgedrängt erwies, dagegen ein enorm erweitertes Colon transversum vorlag. Da, wo die Percussion zum Ziele kommen will, müssen bekanntlich Schalldifferenzen vorhanden sein. Von der Leber, der Lunge und der Milz lässt sich der Magen nicht leicht abgrenzen, und auch an der grossen Curvatur stellen sich beim Percütiren Schwierigkeiten in den Weg, denn sind der Magen und das Colon transversum leer, oder sind beide angefüllt, so geben sie einen gleichen Percussionsschall. Sehr behinderlich können werden: ein mächtiger panniculus adiposus und reflectorisch contrahirte Bauchmuskeln.

Gesetzt nun den Fall, wir hätten die untere Magengrenze etwa eine Handbreit unterhalb des Nabels gefunden, so dürfen wir uns auf Grund dieses Befundes noch immer kein Urtheil über die Grösse des Magens erlauben, sondern erst dann, wenn wir wissen, dass der Magen mit seinen oberen Partien normal liegt, und nicht etwa in toto hinabgesunken ist, also mit der Cardia, der kleinen Curvatur und dem Pylorus, wie es beim sogenannten „Tiefstand des Magens“ der Fall ist. Diese Theile aber durch Percussion nachzuweisen, fällt sehr schwer. Endlich giebt es auch ganz normale, gesunde Mägen, die die sog. „Schlingenform“ besitzen. Der Magen hängt dann in Form einer grossen darmähnlichen Schlinge tief herab. Bestimmen

wir in diesem Falle durch Percussion die grosse Curvatur, so finden wir dieselbe tief unterhalb des Nabels, schliessen auf einen hochgradig erweiterten Magen, wo doch nur ein absonderlich gestalteter, normal grosser vorliegt.

Uebrigens braucht der Magen gar keine Schlingenform aufzuweisen, sondern nur eine abnorme (foetale, oder durch Schnüren hervorgerufen) sog. „verticale Stellung“. Wir finden auch in diesem Falle die grosse Curvatur tief unterhalb des Nabels, ohne uns einen Schluss auf Vergrösserung des Magens erlauben zu dürfen. Diese Ansicht vertritt auch K u s s m a u l, ebenso wie S c h r e i b e r, welcher hervorhebt, dass die auf den Nachweis der unteren Magen-grenze gerichteten Untersuchungsmethoden durchaus unzuverlässig sind. Er kam zur Ueberzeugung, dass diese Fälle von abnormer Lage mehr weniger häufig vorkommen, was um so mehr beachtenswerth ist, als es andere Fälle giebt, wo exquisite Magenectasie vorliegt, obwohl der Magen nicht so tief steht, wie bei einem normalen, aber in abnormer Lage befindlichen.

Annähernd dieselben Anschauungen äussern auch S c h ü t z und N a u n y n.

Um der Percussion gewissermassen zu Hilfe zu kommen, d. h. um günstigere Bedingungen für die Entstehung von Schalldifferenzen zu schaffen, trieben F r e r i c h s und M a n n k a p f den Magen mit Kohlensäure auf, um ihn in einen mehr gespannten Zustand zu versetzen. Beim Percutiren erhält man dann nach W a g n e r einen tief tympanitischen Ton, der es gestattet, die untere Grenze vom Colon transversum abzugrenzen. Dagegen lassen sich aber Bedenken, ähnlich den früher angeführten, geltend machen. Schon die Kohlensäure ist in manchen Fällen nicht ganz unschädlich, ruft Beklemmungen hervor, reizt die sensiblen Magen-nerven zu stark; so hat J a w o r s k y gefunden, dass die Kohlensäure von Manchen  $\frac{1}{2}$  Stunde lang vertragen wird, von Anderen dagegen nur ein paar Minuten. Nach N a u n y n treten manchmal für die Kranken nach Kohlensäureaufblä-

hung beängstigende Zustände ein, ohne dass sie im Stande wären, die Kohlensäure durch Ructus von sich zu geben.

Nach Runeberg kommt es vor, dass bei hochgradigen Ectasien der Magen wenig oder garnicht gebläht wird, weil zu wenig Kohlensäure sich entwickelt hat. Runeberg sagt mit vollem Recht: Wenn es z. B. gilt, genau die Formgrösse und Lage eines hochgradig erweiterten Magens zu bestimmen, ist es nicht so leicht, durch Entwicklung von Kohlensäure eine hinreichend starke Anspannung desselben zu erhalten. Dagegen kann dies äusserst bequem und ohne jede Schwierigkeit durch eine solche Einpumpung von Luft erreicht werden.“ Desgleichen wirken der Blähung direkt entgegen starkes Fettpolster der Bauchwand sowie reflectorisch gespannte Bauchmuskeln.

Piorry und Cannstatt bestimmten durch den Mageninhalt mit Hilfe der Percussion die untere Magengrenze, indem derselbe beim Percutiren eine Dämpfungszone abgiebt, wobei je nach dem Stande derselben Rückschlüsse auf einen normalen oder ectasirten Magen, also auch auf seine Volumgrösse gemacht wurden. Die obere Begrenzungslinie dieser Dämpfungszone muss naturgemäss eine Horizontale sein; die untere dagegen stellt, jenachdem der Magen stark oder gar nicht dilatirt ist, eine mit der Convexität nach unten gerichtete verschieden stark gekrümmte Linie vor.

Penzoldt goss ein bestimmtes, abgemessenes Quantum Wasser, einen Liter, um einen Maassstab zur weiteren Beurtheilung der Befunde zu haben, in den leeren nüchternen Magen und bestimmte die Dämpfungszone; bei einem nüchternen gesunden Menschen erscheint dieser Dämpfungstreifen oberhalb des Nabels; tritt derselbe unterhalb desselben auf, so spricht dies schon mit grosser Wahrscheinlichkeit für Dilatation des Magens. Sicherer wird die Diagnose, wenn man die Magensonde dabei anwendet und mittelst derselben beliebige Mengen von Flüssigkeit einführt und wieder herausnimmt. Erscheint bei diesen Manipulationen regelmässig ein Dämpfungstreifen unterhalb des Nabels und verschwin-

det derselbe jedesmal wieder beim Herausziehen der Flüssigkeit, so ist nach Penzoldt die Diagnose der Magendilatation fast zweifellos.

Dehio modificirte und vervollständigte diese Methode, indem er dem Versuchsindividuum nicht auf einmal ein grösseres Wasserquantum in den Magen goss, sondern zunächst nur  $\frac{1}{4}$  Liter Wasser trinken liess, worauf die Lage der grossen Curvatur bestimmt wurde. Darauf folgen in kurzen Abständen noch dreimal Dosen von je  $\frac{1}{4}$  Liter Wasser. Der gesunde Magen erreicht dann die Nabelhöhe nicht, während der ectatische Magen dieselbe weit überschreiten kann.

Auch gestattet diese Methode, was bei den anderen nicht der Fall ist, den Tonus der Magenmuskulatur zu prüfen, indem bei Atonie schon nach 1—2 Glas Wasser der Magen schnell nach unten sinkt. Es lassen sich also mittelst dieser Methode Anfangsstadien einer beginnenden Magenectasie diagnostizieren. Im Nachweis der unteren Magengrenze dagegen unterscheidet sich diese Methode von der Piorry's und Penzoldt's nicht. Es gelten hier selbstverständlich dieselben Einwände, die bei der einfachen Percussion schon besprochen worden sind.

Auch die Palpation leistete in einigen Fällen, wenigstens bei stark ausgesprochenen Ectasien, einigen Dienst, indem man beim Palpiren der unteren Magengrenze das Gefühl hat, als drücke man auf einen Luftkissen. Doch ist dieses nur bei mageren Bauchdecken wahrzunehmen, wie z. B. es der von Schnetter beschriebene Fall lehrt, wo man mit der grössten Leichtigkeit den Magen wurstförmig zusammengeschumpft, in seiner gewöhnlichen Lage durch die abgemagerten Bauchdecken wahrnehmen und durchfühlen konnte.

Leube suchte die untere Magengrenze dadurch zu bestimmen, dass er eine feste, englische Sonde in den Magen einführte und sie nun so weit gegen die grosse Curvatur vorschob, bis er auf einen leichten Widerstand — die Cur-

vatur selbst — stiess, dann entweder blos durch die Bauchdecken oder bei combinirter Untersuchung auch per rectum die Sondenspitze durchzufühlen suchte. Er fand, dass die grosse Curvatur bei Anwendung einer leichten Gewalt auch bei normalen Mägen sich durch die Sonde bis zur Darmbeinhorizontalen ausstülpfen lasse, für gewöhnlich aber die Nabelhorizontale nicht überschreite; lasse sich die Sonde leicht bis zur Darmbeinhorizontalen oder gar unter dieselbe vorschieben, so sei eine Vergrösserung des Magens mit Sicherheit anzunehmen.

Diese Methode ist durchaus nicht so harmlos, als man annehmen möchte, da man mit der steifen Sonde beim weiteren Hinabstossen derselben oder durch Drücken von aussen die Magenwand perforiren, oder ein Geschwür zum Bersten bringen kann. Endlich ist auch die Resistenz der grossen Curvatur sehr verschieden: das eine mal hat der Untersucher sofort das Gefühl, dass das Sondenende auf dieselbe gestossen ist, das andere mal aber kann infolge pathologischer Veränderungen letztere so nachgiebig geworden sein, dass sich die Magenwand handschuhfingerartig ausstülpfen lässt. Wir werden dieselbe zugleich mit der Sonde tief unter dem Nabel, ja unter der Darmbeinhorizontalen durchfühlen können, also auf eine enorme Dilatation schliessen, wo dennoch keine vorliegt. Ein mächtiges Fettpolster, reflectorisch gespannte Bauchmuskeln erschweren auch hier die Untersuchung.

Etwas anders wie Leube ging Purgesz vor: er verband zum Nachweis der unteren Magengrenze die Sonde mit einem Manometer. Das Eindringen ersterer aus dem Oesophagus in den Magen documentirt sich nach Purgesz dadurch, dass das Manometer beim Verweilen der Sonde im Oesophagus negativen, beim Durchtritt durch die Cardia in den Magen plötzlich positiven Druck anzeigt. Von diesem Momente an wurde das vor der Zahnreihe befindliche Ende der Sonde so lange vorgeschoben, bis man auf ein Hinderniss stiess. Das Stück, um welches sich die Sonde vorschoben liess, musste mithin den geraden Durchmesser des Magens,

von der Cardia bis zur grossen Curvatur, angeben. Auch hier gilt Alles, was als Nachtheil für die von Leube angewandte Methode gesagt worden ist.

v. Ziemsen treibt den Magen auch mit Kohlensäure auf, bedient sich aber nachher neben der Percussion und Palpation mit Vorliebe der Inspection, und hat er mit dieser Methode befriedigende Resultate erzielt.

Schreiber, wandte wie Purgesz eine Sonde behufs Ermittlung der Magengrenzen an, armirte aber das untere offene Ende derselben mit einer Gummiblase, so dass sich die Oeffnungen der Sonde in der Blase befanden. Die so armirte Sonde führte er dann in den Magen und blähte nun die Blase durch Einpumpen von Luft auf. Die Blase ihrerseits trieb den Magen auf, so dass seine Contouren nach Schreiber deutlich zu sehen waren. Er meint, er habe mit einer derartig beschaffenen Sonde bequem und leicht durch den Oesophagus in den Magen hineindringen können, ja sogar bei hochgradigen carcinomatösen Oesophagusstricturen.

Auch die Auscultation ergab in manchen Fällen relativ brauchbare Resultate. So hatte Pauli herausgefunden, dass bei Magencetasia sich eine abnorm verstärkte Gährung im Magen entwickle und das Gährungsgeräusch dabei so stark werde, dass das Platzen der sich entwickelnden Blasen durch die Bauchdecken gehört werden kann. Man hat den Eindruck, als befinde sich das Ohr über einer eben entkorkten Seltersflasche. Auf diese Weise kann man die untere Magengrenze abhören, allerdings nur da, wo die Gährung stark genug und die Bauchdecken dünn sind.

Rosenbach bediente sich zum Nachweis der unteren Magengrenze gleichfalls der Auscultation, aber auf eine ganz andere Weise. Er führte eine Sonde in den Magen, goss ein gewisses Quantum Flüssigkeit, etwa Wasser, in denselben und trieb nun mittelst eines an das äussere Ende der Sonde angebrachten Gummiballons Luft hinein. Da das Ende der Sonde in Flüssigkeit tauchte, so stieg die einge-

pumpfte Luft in Form von Blasen an die Oberfläche und erzeugte feuchte, grossblasige Rasselgeräusche, die verschwinden, sobald das Sondenfenster aus der Flüssigkeit herausgezogen wird, hier also muss sich das obere Niveau befinden. Giesst man nun nach dieser Bestimmung 1 Liter Wasser in den Magen, so wird das Niveau bei Gesunden beträchtlich in die Höhe steigen, bei einer bestehenden Dilatation dagegen nur eine geringe Verschiebung erleiden.

Ewald meint: „diese Methode ist vielleicht nicht nur am grünen Tisch ersonnen, aber sie steht insofern mit der Leube'schen Sondenpalpation auf einer Stufe, als sie für die Erkennung grosser Dilatationen unnöthig ist, bei geringen Dilatationen aber ihren Dienst versagt“.

Endlich kommen wir wieder zur eingangs erwähnten Methode zurück, die wir auch bei den Klinikern finden, freilich mit dem Unterschiede, dass sie nicht an todtten, herausgeschnittenen Mägen, oder an Leichen, sondern an Lebenden ausgeführt wurden.

Mägen Gesunder sowie Kranker wurden mit Wasser gefüllt und aus dem eingegossenen Flüssigkeitsquantum die Capacität bestimmt. In dieser Weise haben Jaworsky, Schüren, Quincke, Rosenbach u. A. einige Untersuchungen angestellt. Die Angaben der Kliniker über die Capacität des Magens sind noch viel spärlicher als jene der Anatomen. Daher muss ich mich mit der Wiedergabe einiger Daten begnügen.

Kussmaul bestimmte durch Wassereingiessen bei einem Phthisiker die Capacität des Magens mit 2600 Ccm.; bei einem 140 Ccm. langen, 48-jährigen Schuhmacher bezeichnet er eine Capacität von 2500 Ccm. als entschieden zu gross. Dieselbe Grösse fand Quincke bei einem 16-jährigen gut verdauenden Magenfistelkranken. Rosenbach fand eine solche von 4 Liter, die er als eine „ungewöhnliche Capacität“ bezeichnet. Nach Rosenheim darf ein Magen, der mehr als 1700 Ccm. fasst „wohl nicht mehr als normal betrachtet werden“. Ewald, obgleich er seine Untersuchungen

an Leichen angestellt hat (Seite 14), bezieht dennoch die gefundenen Zahlen auch auf Lebende, und meint, die Capacität des Magens stehe in keinem Verhältniss zur Körpergrösse; man könne einen sehr grossen Magen bei einem verhältnissmässig kleinen Individuum antreffen und umgekehrt. Pag. 98 heisst es daselbst: „nur wenn der Magen über die angegebene Capacität von rund 1600—1700 Cem. hinausgeht, kann man von einer absoluten Dilatation desselben sprechen“. Pag. 104 dagegen meint Ewald, dass man nur dann mit Sicherheit von einem absolut grossen Magen sprechen darf, wenn er mehr als 1500 Cem. gefasst hat.

Man könnte hier nach Aufzählung dieser verschiedenen Methoden billig den Einwand erheben, es handele sich bei ihnen meistens gar nicht um eine Bestimmung der Capacität, sondern nur um die Feststellung der Grenzen des Magens, namentlich der unteren, allein es ist dies bis in die neueste Zeit für den Kliniker der einzige Weg gewesen, die Grösse des Organs annähernd zu beurtheilen.

Ich möchte jetzt noch auf einen Punkt, den wir bisher unberücksichtigt gelassen haben, aufmerksam machen, der für die vorhergehenden Betrachtungen von keiner Bedeutung gewesen, von um so grösserer dagegen für die folgenden sein muss, da er uns einen Wink geben kann, wann wir mit unseren Versuchen aufzuhören haben. Es handelt sich hier nämlich um das Schmerzgefühl im Magen, resp. in der Herzgrube oder im linken Hypochondrium, welches bei allmählicher Auftreibung des Magens durch Gas oder durch Eingiessen von Wasser sich einstellt.

Es ist ganz unmöglich, einen lebenden Magen ebenso wie ein Gefäss bis an den Rand, oder wie einen todten, herausgeschnittenen Magen bis zur Cardia mit Wasser zu füllen; es kommt hier ausser den früher schon aufge-

zählten Ursachen der vitalen Reaction noch das subjective Gefühl hinzu, zuerst das der allmählichen Füllung des Magens, dann jenes des Vollseins — obgleich der Magen im physikalischen Sinne durchaus noch nicht voll ist — und endlich, bei noch weiterer Füllung resp. Dehnung stellt sich das Gefühl des leichten Schmerzes ein, welches anzeigt, dass die Dehnung der Magenwandungen eben anfängt, ihre physiologischen von der Natur festgesetzten Grenzen zu überschreiten. Nach Rosenheim braucht allerdings beim Eintreten des Schmerzes die physiologische Grenze der Dehnung nicht immer erreicht zu werden: das Schmerzgefühl kann auch früher eintreten; gewöhnlich aber wird es sich wohl wie oben geschildert verhalten.

Damit ist also einerseits der Zeitpunkt angegeben, wann man mit dem Eingiessen resp. mit dem Aufblähen innehalten soll, andererseits aber wird durch das Quantum des eingegossenen Wassers, resp. der eingepumpten Luft, welches bis zum „eben eintretenden Schmerze“ vertragen wurde, die Capacität des Magens ausgedrückt, daher letztere auch als *vitale* im Gegensatz zur anatomischen zu bezeichnen ist.

---

## Specieller Theil.

Jaworsky hat nun vorgeschlagen, die Capacität des Magens durch ein gemessenes und in den Magen gebrachtes Luftquantum zu bestimmen.

Er weist u. A. auch auf die Vorzüge der Luft vor dem Wasser bei Messungen der Capacität hin. Bei Versuchen mit Wasser angestellt, sei man eigentlich nie sicher, ob der Magen auch vollständig gefüllt sei, da die Schwere desselben nur auf die untere Magenwand wirke und dieselbe zur Dehnung bringe, auf die oberen Wandungen dagegen wenig oder gar keinen Einfluss habe.

Diese zwei Uebelstände glaubt nun Jaworsky durch Einpumpen von Luft beseitigen zu können.

Es ist sehr fraglich, ob wir einen lebenden Magen „vollständig“, d. h. bis zur Cardia mit Wasser füllen können; das Gefühl der Schwere, des Schmerzes, die Brechneigung werden dies unmöglich machen.

Pumpen wir dagegen auf irgend eine Weise Luft in den Magen, so füllt dieselbe den Magen allerdings gleichmässig aus. Damit ist aber keineswegs gesagt, dass der Magen auch „gleichmässig gedehnt“ wird, wie Jaworsky meint. Im Gegentheile, er wird ebenso wie durch Wasser ungleich gedehnt. Der Druck, den die Lufttheilchen auf die Magenwandungen ausüben, ist im Magen überall gleich, nicht aber die Dehnung der Wandungen, vielmehr hat Schüren bei seinen Versuchen an Leichen mit geöffneter Bauchhöhle zur Genüge bewiesen, dass auch hier wieder die untere Magenwand der Hauptdehnung ausgesetzt ist, dass die grosse Curvatur bei allmählicher Aufblähung mit Kohlensäure sich von links oben unter dem Rippenbogen hervor nach rechts und unten hindrängt . . . . . „und zwar — heisst es daselbst — war es

nicht der Pylorus, der nach rechts hinübrückte, sondern Partien der grossen Curvatur, während der durch seine Verbindung festgehaltene Pylorus kaum seinen Platz veränderte, so dass die Richtung der unteren Theile der grossen Curvatur nach dem Pylorus hin von unten rechts nach oben links diagonal verlief, wo natürlich unter „links“ nicht links von der Medianlinie zu verstehen ist“.

Ausgeschlossen aber ist keineswegs, dass der Magen bei Luftauftriebung noch anderweitige Dehnungen erfährt, die er bei Wasserfüllung nicht zu erleiden hat.

Ferner müssen bei diesen Versuchen Barometerstand und Temperatur berücksichtigt werden, besonders die letztere, da wir ja Zimmerluft von 18° C. in den Magen bringen, derselbe aber eine Temperatur von 38° C. besitzt. Es wird also die Zimmerluft im Magen um 20° erwärmt, wobei eine Ausdehnung derselben stattfinden muss.

Im Magen wird sich nach Eingiessen einer gewissen Wassermenge ein Spannungsgefühl mit leichtem Schmerze in der Herzgegend einstellen, als Warnungszeichen, dass die physiologische Dehnung ihre äusserste Grenze erreicht hat. Da aber das Wasser incompressibel ist, so hat die Contractionskraft des Magens auf dasselbe keinen Einfluss.

Nehmen wir nun statt des Wassers zum Auftreiben des Magens Luft, so wird sich der Magen, wie Schüren gezeigt hat, annähernd ebenso ausdehnen, als wenn er mit Wasser gefüllt worden wäre. Wie verhalten sich aber im Magen die gleichen Volumina Luft und Wasser?

Das Wasser wird sich ausdehnen, weil es von 18 auf 38° C. erwärmt wird, durch die Contractionskraft der Magenwandungen aber wird es sich nicht comprimiren lassen, da Wasser incompressibel ist. Die Luft wird auch um 20° C. erwärmt, also ihr Volumen vergrössert, dagegen wird sie sich durch die Contractionskraft des Magens comprimiren lassen, das Volumen muss wieder um ein Gewisses kleiner werden.

Quincke giebt allerdings an, dass die Elasticität und der Tonus der Magenwand nur einen sehr geringen

Druck auszuüben im Stande sind, denn der Magen in seinen Versuchen wurde schon bei 15 Cm. Wasserhöhe empfindlich, wobei nach Quincke ein erheblicher Theil jenes Druckes von den den Magen von aussen stützenden Eingeweiden und Bauchwandungen getragen wird.

Nach meinen eigenen manometrischen Untersuchungen war der höchste Druck im Magen 26 mm. Selbst bei diesem hohen, von mir nur ein einziges Mal beobachteten Drucke würde das Volumen der Luft nur um  $\frac{1}{30}$  reducirt werden. In der Mehrzahl der Fälle ist der Druck höchstens halb so gross, so dass das Volumen der eingepumpten Luft nur um  $\frac{1}{60}$  verkleinert würde.

Diese Differenz ist so unbedeutend, dass ich sie in meinen Untersuchungen vernachlässigt habe.

Wenn wir die oben angeführten Momente (Barometerstand und Temperatur) in einem Beispiele berücksichtigen, so muss das gefundene Volumen ( $V$ ) bei einem Barometerstande ( $b$ ) und einer im Magen herrschenden Temperatur ( $38^{\circ}$  C.) auf ein anderes zu ermittelndes ( $V_1$ ) nach der von Jaworsky angegebenen Formel

$$V_1 = \frac{V[1 + 0,00367(38-18)]b}{b + \frac{c}{13,5}}$$

corrigirt werden, wobei  $c$  die Höhe der Wassersäule in Millimetern angiebt.

Ausgeführt erhalten wir

$$V_1 = \frac{1,0734 \times V \times b}{b + \frac{c}{13,5}}$$

ist  $V = 1000$

$b = 750$  und

$c = 180$ , so erhalten wir

$$V_1 = \frac{1,0734 \times 1000 \times 750}{750 + \frac{180}{13,5}} = 1054$$

Will man also den Fehler vom theoretischen Standpunkte aus beurtheilen, so ist der Unterschied sehr gross, vom praktischen dagegen sehr klein, denn ob das Volumen des Magens mit 1000 oder mit 1054 Ccm. bemessen wird, kommt in praxi nicht in Betracht.

Ausser der Capacität bestimmte J a w o r s k y noch die vitale Contractilität, sowie die Dehnbarkeit der Magenwandungen.

Unter der vitalen Contractilität der Magenwandungen versteht er deren Eigenschaft sich der sie dehnenden Kraft zu widersetzen, sich zu contrahiren. Diese Contraction ist durch die in den Wandungen gelegenen Muskelbündel bedingt; je zahlreicher sie vorhanden sind, je kräftiger sie sich contrahiren, um so grösser ist die vitale Contractilität.

Durch die Grösse des Widerstandes, den die Magenwandungen der sie dehnenden Kraft entgegensetzen, kann man nach J a w o r s k y die Grösse der vitalen Contractilität bestimmen. Denn wird die Dehnung der Muskelbündel bis über ihre physiologische Grenze, innerhalb deren sie sich activ verhalten, fortgesetzt, so tritt eine passive Dehnung der Muskelbündel ein, zugleich aber werden auch die Nervenendigungen gezerrt, welches Moment das Versuchsindividuum mit Schmerzgefühl kundgeben wird; damit hat der Magen die äusserste Grenze der vitalen Contractilität, sowie der vitalen Dehnbarkeit, die eben nichts Anderes ist, als die Dehnungsfähigkeit der Magenwandungen bis zum eintretenden Schmerz, erreicht, oder beginnt sie eben zu überschreiten. Dehnt man also den physiologischen Magen durch Gas aus, bis spannendes Schmerzgefühl hervorgerufen wird, so giebt der Manometerdruck, unter welchem das eingeführte Gas steht, die Grösse der vitalen Contractilität der Magenwandungen an. Je grösser die Spannung des im normalen Magen befindlichen Gases erscheint, desto grösser ist die vitale Contractilität seiner Wandungen.

Diese Angaben sind, wie J a w o r s k y selbst zugiebt,

mehr theoretischer Natur und haben nach ihm nur für normale Mägen Geltung.

A priori scheint mir der schwächste Punkt der ganzen J a w o r s k y'schen Anschauung in der Annahme zu liegen, dass der Schmerz erst auf der Höhe der physiologischen Dehnung eintritt.

Bei empfindlichen Personen werden häufig schon Schmerzen geäussert bei so kleinen Luftmengen, dass man unmöglich annehmen kann, dass die Dehnung des Magens die äusserste physiologische Grenze erreicht habe.

Ebenso wenig dürfen wir beim kranken Magen die vitale Contractilität seiner Wandungen durch die Höhe der Hg-säule messen, denn es kann der Magen seine vitale Contractilität mehr weniger eingebüsst haben, seine Wandungen können carcinomatös infiltrirt sein, oder es hat Bindegewebswucherung Platzgegriffen, so dass sie sich schwer werden dehnen können.

Nach J a w o r s k y wird man aber in diesen Fällen andere Schlüsse auf den Zustand des Magens ziehen können.

Sind nämlich Spannung und Volumen des eingeführten Gases zu klein, so wird man auf Hyperästhesie der Magenschleimhaut schliessen können; sind beide Grössen bedeutend, so wird man Dilatation mit Verdickung der Magenwände annehmen können.

Bei kleiner Spannung und bedeutendem Gasvolumen ist Dilatation und Reizzustand der Magenwände anzunehmen; bei grosser Spannung endlich und kleinem Gasvolumen wird man auf Verdickung der Magenwände schliessen.

Auch diese Schlüsse haben nur unter gewissen Bedingungen für den kranken Magen Geltung. Die Hauptbedingung ist — der feste Verschluss des Pylorus. Schliesst dieser nicht, so entweicht Luft in den Darm, wir werden auch hier z. B. grosse Spannung und grosses Volumen haben, ohne zur Annahme einer Dilatation mit Verdickung

der Magenwandungen berechtigt zu sein. Ebenso können wir eine kleine Spannung und ein bedeutendes Gasvolumen finden, wobei keine Dilatation, kein Reizzustand der Magenwände vorhanden zu sein brauchen.

Jaworsky benutzte zu seinen Versuchen zwei mindestens 6 Liter fassende, breite, graduirte Flaschen, von denen die eine mit Wasser gefüllt auf einer Erhöhung stand. Indem das Wasser aus der oberen Flasche in die untere floss, verdrängte sie aus der letzteren die Luft in den Magen, zugleich gab die Wassersäule in der Manometerröhre den herrschenden Druck im Magen an. Stellt sich dann der spannende Schmerz im Epigastrium ein, so schliesst man den Hahn, liest an der Graduierung der unteren Flasche ab, um wie viel der Wasserspiegel gestiegen, d. h. welches Volumen von Luft in den Magen übergetreten ist.

Diese Bestimmungsart der Magencapazität, sei, wie Jaworsky selbst angiebt, mit gewissen Fehlerquellen behaftet, deren Grösse jedoch von der Sorgfalt und Umsicht des Experimentirenden abhängen wird. Daher müsse der Magen vor Einführung der Luft von Gasen und Flüssigkeit gründlich entleert werden. Allerdings bleibe stets etwas Gas und Flüssigkeit im Magen zurück.

Eine andere Fehlerquelle sei das eventuelle Entweichen der Luft neben der Sonde vorbei, welches man vermeiden könne, wenn man die Einführung von Luft nur bis zu dem Grade führt, wo sich spannender Schmerz einstellt, da bei weiterem Einpumpen Brechneigung und Ructus entstehen.

Ich gehe jetzt zur Beschreibung des von Prof. H. Unverricht modificirten Verfahrens, das ich bei meinen Versuchen in Anwendung brachte, über, welches bereits seit mehreren Semestern zur annähernden Bestimmung der Magengrösse auf der hiesigen Klinik Anwendung findet.

Ich benutzte eine von Prof. H. Unverricht construirte Pumpe, die so eingerichtet ist, dass beim Herausziehen des Kolbens durch das eine Ventil 150 Ccm. Luft in die Pumpe aspirirt werden. Dreht man nun den Kolben um seine Längsaxe um  $90^\circ$  herum, so wird die Communication des Innenraums der Pumpe (mit dem ersten Ventil luftdicht abgeschlossen, mit dem zweiten dagegen hergestellt; beim Zurückstossen des Kolbens wird die Luft durch dieses zweite Ventil herausgepresst. Das Volumen der Pumpe ist bekannt = 150 Ccm. und wurde dieselbe öfters von mir durch Einziehen von Wasser und Herauslassen desselben in einen graduirten Messcylinder auf ihre Genauigkeit geprüft.

Ausser dieser Pumpe, die jedenfalls die Hauptsache ausmachte, wurde noch ein Hg-manometer zur Bestimmung des im Magen herrschenden Druckes, ferner ein Apparat zum Auffangen der Luft aus dem Magen, den ich der Kürze halber einfach „Messapparat“ nennen werde, und endlich eine Magensonde in Anwendung gebracht.

Der Messapparat bestand aus einem  $3\frac{1}{2}$  Liter fassenden, graduirten (zu je 50 Ccm.) Glascylinder, von 10 Cm. im Durchmesser. Dieser Cylinder wurde auf einem Holzstativ so angebracht, dass er, mit dem durchbohrten und mit einem luftdicht schliessenden Hahn versehenen Boden in einem oben am Holzstativ angebrachten Ringe hängend, mit dem unteren offenen Ende in eine kleine mit Wasser gefüllte Wanne tauchte, so dass, wenn man durch den oben im Boden befindlichen und geöffneten Hahn die Luft mittelst derselben Pumpe aspirirte, dass Wasser aus der Wanne in den Cylinder stieg.

Pumpe, Manometer, Messapparat und Sonde vereinigte ich zu einem Ganzen, zusammenhängenden und handlichen Apparat, den man auf jeden beliebigen Stuhl oder kleinen Tisch stellen konnte, vermittelst einer 4-schenkligen Röhre.

Der erste Schenkel wurde durch einen Gummischlauch mit der Pumpe und zwar mit jenem Ventilrohr, durch welche die Luft aus der Pumpe gestossen wird, verbunden.

Der zweite Schenkel wurde mit der Magensonde in Verbindung gebracht. In das Verbindungsstück jedoch wurde eine kleine Flasche mit doppeldurchbohrtem Stöpsel eingeschaltet, um bei Pressbewegungen den Uebertritt von Flüssigkeit in den Apparat zu verhindern.

Der dritte Schenkel wurde mit dem Manometer verbunden, und endlich der letzte mit einem Schlauche versehen, der unter das offene Ende des Messcyinders in's Wasser getaucht und dort befestigt, während des Einpumpens aber mit einem gut schliessenden Quetschhahn verschlossen wurde.

Die Vorlage fasst ca. 100 Ccm., das Lumen des 3 Meter langen Röhrensystems beträgt  $\frac{1}{2}$  Cm. im Durchmesser, mithin ist das Volumen des Innenraumes nach der Formel  $\pi r^2 l = \text{ca. } 59 \text{ Cm.}$ ; mit jenen 100 Ccm. (Volumen der Vorlage) im Ganzen also nur 160 Ccm.; zudem wurde noch der Schlauch, der zum Messapparat führte, gewöhnlich in der Mitte abgeklemmt, so dass man rund 150 Ccm. annehmen kann.

Angenommen, der Magen fasse 2000 Ccm. Luft, so communiciren diese blos mit den obenerwähnten 150 Ccm. Luft, bei den Jaworsky'sehen Versuchen dagegen, wenn die untere Flasche 6 Liter fasst, mit 4000 Ccm.

Der Fehler ist also hier auf ein Minimum und zwar auf ein constantes reducirt.

Ausserdem bietet uns die Pumpe die Möglichkeit, das Tempo des Lufteinpumpens nach Belieben zu modificiren; ferner aber — was praktisch wichtig — sind wir im Stande zu jeder Zeit, ja mit jedem Zurückstossen des Kolbens, das Quantum der eingepumpten Luft anzugeben, was bei einer graduirten, 6 Liter fassenden, breitbauchigen Flasche, wie sie Jaworsky beschrieben und abgebildet hat, höchst schwer fallen muss, da bei meinem kaum 10 Cm. im Durchmesser haltenden Messcyinder die Abstände der Theilstriche in der Graduierung (à 50 Ccm) kaum 7 mm. betragen.

Die Luftdichtigkeit des Apparates controllirte ich vor den Versuchen nach dem Hg-stand. Hielt sich die

Hg-säule nach Einpumpen von Luft in den Apparat eine Zeit lang auf derselben Höhe, so war er luftticht.

Es fragt sich nun, soll man den Magen vor den Versuchen ausspülen?

Ich habe es bei meinen Versuchen nicht gethan, im Gegensatz zu Jaworsky, der erst den Magen mit seinem Magenaspirator entleerte. Die Entleerung nahm er bis zu dem Grade vor, dass das obere freie Ende der weichen Magensonde durch den äusseren Luftdruck plattgedrückt wurde.

Die Frage, ob man einen Magen mit der Magenpumpe vollständig leerpumpen kann, muss entschieden verneint werden, wie dies Jaworsky auch selbst zugiebt, indem er meint, es bleibe stets etwas Gas und Flüssigkeit im Magen zurück.

Ebensowenig erreicht man das Ziel, wenn man den Magen durch Aushebern leer machen will.

Schon Penzoldt betont, dass es einem häufig passiren kann, dass man Flüssigkeit wohl in den Magen eingiessen, aber durch Heberwirkung denselben nicht entleeren kann. Auf diese Weise würde der zu beseitigende Fehler nur noch verschlimmert werden.

Schliesslich ist nicht ausser Acht zu lassen, dass bei allen diesen Vorbereitungen für die Versuche wie das Versuchsindividuum im Allgemeinen so im Speciellen der Magen dabei stark in Anspruch genommen werden, so dass, wenn erst die Versuche selbst angestellt werden sollen, man es mit einem ermatteten Patienten zu thun hat.

Die von Jaworsky beschriebenen „chemischen“ und „colorimetrischen“ Methoden der exacten und annähernden Bestimmung des flüssigen Inhalts können hier gar nicht in Betracht kommen, da sie viel zu umständlich sind, ausserdem grosse Uebung und analytische Kenntnisse voraussetzen.

Um einigermassen sicher zu sein, dass der Magen leer sei, habe ich die Versuche morgens auf nüchternen Magen der Patienten vorgenommen.

Denn da die Patienten in der hiesigen Klinik ihr Abendbrod um 7 Uhr erhalten, so vergingen bis zur Zeit, in welcher die Versuche angestellt wurden (9—10 Uhr Morgens) 14—15 Stunden. In dieser Zeit aber hat sowohl der gesunde als auch der kranke Magen — abgesehen von den Fällen ausgesprochener Dilatation — Zeit sich zu entleeren. Denn gewöhnlich nimmt man an, dass der normal verdauende Magen schon nach 4—5 Stunden leer sei (Vierordt), und nach Kretschy's Beobachtungen soll ein Magen selbst nach reichlicher Mahlzeit nach 7 Stunden, sogar bei Individuen, die an lang dauernden dyspeptischen Beschwerden gelitten haben, vollständig leer gefunden werden.

Ein wenig Gas ist in manchen Fällen im leeren nüchternen Magen enthalten, aber nur in geringen Mengen.

Nach Piorry, Funke, Herman, Ewald enthält der Magen immer geringe Mengen Gas. Planer's Untersuchungen ergaben in 2 Fällen an Hunden (Tödtung 5 Stunden nach dem Fressen) gar keine Luft, in 2 anderen so wenig, dass es kaum zum chemischen Nachweis genügte. Taube fand bei 8 Individuen gar kein Gas.

Bei meinen Versuchen konnte ich einigemal vor dem Einpumpen durch Drücken auf das Epigastrium 30—50 Ccm. Luft in den Messapparat auffangen.

Ich gebrauchte bei meinen Versuchen nur weiche glatte Magensonden, von 1—1,2 Cm. im Durchmesser. Nur in ein paar Fällen benutzte ich  $\frac{1}{2}$  Cm. dicke, steife, englische Sonde; die Resultate aber waren keine anderen, dagegen verursachte sie den Patienten ein unangenehmes drückendes Gefühl.

Bekanntlich geht das Einführen der Sonde nicht immer so leicht von Statten, wie man das gewöhnlich zu schildern pflegt: Individuen, bei denen schon durch leichte Reize (Kitzeln des Gaumens etc.) Brechbewegungen hervorgerufen werden, sind für solche Versuche wenig geeignet; allerdings kann man sie durch öfteres Sondiren an dasselbe gewöhnen,

auch habe ich mich, wie auch Lafosse, öfters des 10% Cocain. mur. mit gutem Erfolge bedient.

Die beim Einführen der Sonde sich einstellenden Brechneigungen kann man dadurch abschwächen, dass man den Patienten auffordert regelmässige, tiefe Inspirationen zu machen; es wird dadurch auch die Aufmerksamkeit des Pat. vom Sondiren abgelenkt, so dass bald Beruhigung eintritt.

Die sich bei den meisten Personen einstellende Salivation ist für die Versuche sehr störend, da das Versuchsindividuum fortwährend Schluckbewegungen macht, so dass, wenn der Speichel die festverschlossene Cardia erreicht hat, sich dieselbe naturgemäss öffnen muss, um den Speichel durchzulassen, zugleich giebt sie aber auch der unter einem gewissen Drucke stehenden Luft den Weg an der Sonde vorbei frei; es entstehen Ructus und der Versuch ist gestört. Ich habe daher bei sich einstellender Salivation die Patienten aufgefordert, den Speichel nicht zu verschlucken, sondern ihn im Munde zurückzuhalten und von Zeit zu Zeit auszuspuken resp. ihn einfach aus dem Munde auf ein unterlegtes Handtuch ausfliessen zu lassen, wodurch sich dann auch das Entstehen von Ructus theilweise beseitigen liess.

Das Einblasen geschah in zwei verschiedenen Tempis, die allerdings ganz willkürlich gewählt, aber durchgehends eingehalten wurden.

Das eine mal nämlich pumpte ich je 5 Pumpen in ca. 2 Minuten ein, welches Tempo als mässig rasch bezeichnet wurde, das andere als sehr langsam, wenn ich je 5 Pumpen in 5 Minuten einpumpte.

Die Versuche nahm ich mit Ausnahme der ersten so vor, dass ich nach Einführung der Sonde den Leibesumfang vor dem Einpumpen mass, dann 5 Spritzen (750 Cem.) Luft in den Magen pumpte, abermals den Leibesumfang bestimmte, sowie die Höhe der Hg-säule im Manometer notirte und dies Verfahren so oft wiederholte, bis sich spannender Schmerz im Epigastrium einstellte. Dann wurde die Luft

aus dem Magen in den Messapparat entleert und schliesslich wieder der Leibesumfang und der Manometerdruck notirt.

Ich will bei der Schilderung meiner Resultate zunächst die Beobachtungen am Magen, dann jene am Messapparat und endlich die am Manometer besprechen.

Die Protocolle, auf die im Folgenden öfters verwiesen werden muss, sind so angeordnet, dass mit der römischen Zahl von I bis XV die Namen der Versuchspersonen angegeben sind.

Die Zahl der Versuche beläuft sich auf 61 und sind dieselben mit arabischen Zahlen bezeichnet, nebenbei auch das Datum, an welchem der Versuch ausgeführt wurde.

Die meisten Versuche bestehen aus mehreren Einzelversuchen, wie ich sie hier nennen werde, die in der ersten Säule der Tabelle mit lateinischen Buchstaben bezeichnet sind. Unter einem Einzelversuche verstehe ich hier das Einpumpen von Luft meistens — aber nicht immer — bis zum eintretenden Schmerze mit nachherigem Auffangen der Luft in den Messapparat oder einfachem Entweichenlassen derselben. So hat z. B. Versuch 12 vom 30./III. 90 3 Einzelversuche. Versuch 35 vom 11./V. 90 weist 3 Einzelversuche auf, in denen am Ende eines jeden sich Schmerz eingestellt hatte; dagegen enthält Versuch 18 vom 4./V. 90 6 Einzelversuche, wobei in den ersten 4 der geringen eingepumpten Luftmengen wegen sich noch kein Schmerz einstellen konnte, im 5. dagegen trat derselbe nach 2250 Ccm. ein, im 6. wieder nicht.

Die zweite Säule in den Versuchsprotocollen enthält die Zahl der eingepumpten Spritzen von fünf zu fünf, wobei zu den nächst folgenden fünf Spritzen die Zahl der vorhergehenden hinzuaddirt sind. Es sind also in jedem Einzelversuche zuerst fünf Spritzen Luft eingepumpt worden (in den Protocollen mit 5 bezeichnet), dann wieder fünf (in den Protocollen mit 10 bezeichnet) dann wieder 5 (in den Protocollen mit 15 bezeichnet) u. s. w.

Dasselbe gilt auch von der 3-ten Säule, die das der Zahl der Spritzen entsprechende Luftquantum angiebt.

Schliesslich ist zum besseren Ueberblick am Ende eines jeden Versuches die Gesamtsumme der Zahl der Spritzen, sowie der eingepumpten, der aufgefangenen und der verlorengegangenen Luft berechnet worden.

Die Erklärung für die übrigen Zahlensäulen ist ohne Weiteres auf dem Kopfe der Tabelle ersichtlich.

Was nun den Magen anbelangt, so war es ja die Hauptaufgabe dieser Arbeit zu sehen, wie weit die Methode im Stande ist, verwerthbare Anhaltspunkte für die Schätzung der Magencapazität zu liefern.

Bei meinen Versuchen hat es sich herausgestellt, dass in den Fällen, wo eine grössere Anzahl von Einzelversuchen an einem Tage angestellt wurden, zuerst ein bestimmtes Luftquantum eingepumpt werden konnte. In den darauf folgenden Versuchen wurde dieses Luftquantum grösser, um bei den letzten Versuchen wieder abzunehmen.

Es lässt dies auf eine allmähliche eintretende Toleranz des Magens schliessen.

Dass aber am Ende der Versuche das Quantum der eingepumpten Luft wieder abnimmt, hat seinen Grund darin — und dies sei hier nur kurz erwähnt, da ich später darüber ausführlicher sprechen werde, — dass Luft durch den Pylorus aus dem Magen in den Darm entweicht, somit allmählich den Bauchraum anfüllt und damit dem Magen die Möglichkeit nimmt sich ebenso leicht wie im Anfang der Versuche auszudehnen.

Von einer Gewöhnung des Versuchsindividuums resp. des Magens an die Procedur des Einpumpens überhaupt, so wie an ein bestimmtes Luftquantum kann nur insofern gesprochen werden, als das Versuchsindividuum bei späteren Versuchen weniger Brechneigung verspürt, der Magen seine übergrosse Empfindlichkeit gegen das Einpumpen verliert.

Nicht aber darf man daraus, dass der Magen in den späteren Versuchen grössere Luftquanta, als in den ersten fasst, den Schluss ziehen, der Magen sei nun übermässig stark gedehnt worden, habe sein Volumen geändert, sei grösser geworden.

Denn erstens lässt sich der Magen in der kurzen Zeit weniger Tage nicht dauernd ausdehnen; ferner wurden die Versuche an einem Tage nicht allzulang fortgesetzt, ja oft genug bei den geringsten Klagen abgebrochen. Auch wurden sie selten 2 Tage nacheinander angestellt, vielmehr immer zwischen 2 Versuchstagen ein paar Ruhetage gelassen.

Wenn wir das Schmerzgefühl zur Bestimmung der Grenze der physiologischen Dehnung benutzen, so sind wir uns wohl bewusst, ein Zeichen zu verwerthen, welchem sehr viel Subjektives anhaftet, aber es ist das einzig brauchbare, um die Frage zu entscheiden, wann wir mit dem Einpumpen aufhören sollen.

Nach Rosenheim soll auch der Schmerz nicht immer auftreten, wenn die physiologische Grenze der Dehnung erreicht ist, sondern manchmal bereits früher.

Pumpte man trotz eingetretenen Schmerzes weiter Luft ein, so wurde derselbe immer heftiger und es traten bald starke Ructus ein, denen gewöhnlich kleinere folgten. Dabei liess der Schmerz nach oder hörte gänzlich auf.

Manchmal aber traten Ructus schon nach den ersten Spritzen auf, meistens jedoch erst, wenn die Dehnung der Magenwände einen gewissen Grad erreicht hatten.

Die für uns wichtigste hier zu lösende Aufgabe bestand einerseits darin, festzustellen, wie viel Luft im konkreten Falle der Magen aufzunehmen im Stande war, andererseits aber nachzuweisen, dass dieses vom Magen aufgenommene Luftquantum auch wirklich seine Capacität vorstellte.

Da ich an den meisten Patienten mehrere Versuche angestellt habe, besonders an einem Tage mehrere Einzelversuche hintereinander, so darf man bei Bestimmung der Capacität nicht alle Einzelversuche, besonders nicht die

letzten am Versuchstage in Rechnung ziehen. Vielmehr muss man nur solche Versuche auswählen, die in möglichst weiten Grenzen gleiche Bedingungen aufweisen und diesen Anforderungen entsprechen mit wenigen Ausnahmen immer nur die ersten Einzelversuche.

Der Grund, weshalb man nur die ersten Einzelversuche berücksichtigen darf, ist derselbe, auf den schon bei Besprechung der Ausspülung des Magens hingewiesen worden ist, nämlich die durch das Experimentiren eintretende Ermüdung desselben, denn in Folge der letzteren muss er in den später folgenden Versuchen jedenfalls ein anderes Verhalten aufweisen.

Ausserdem ist der schon erwähnte Umstand, dass Luft aus dem Magen bei grosser Spannung in den Darm übertritt, von nicht geringer Bedeutung; im ersten Einzelversuche ist eben noch gar keine oder doch noch wenig Luft in den Darm entwichen.

Noch muss bemerkt werden, dass es bei diesem Verfahren nicht immer gelingt, die Versuche ganz einwands- und fehlerfrei auszuführen, sie werden nur zu leicht durch auftretende Ructus gestört, oft ganz vereitelt.

Nimmt man also für jeden Magen nur die Luftmengen, die im ersten Einzelversuche bis zum eintretenden Schmerze eingepumpt werden konnten; stellt man von diesen die Maxima und Minima der eingepumpten Luftmengen für jeden Magen einander gegenüber und berechnet man aus diesen beiden Zahlen die nach Barometerstand und Temperatur nicht reducirte mittlere Magencapacität für jeden der 15 Fälle, so erhält man folgende Tabelle:

## A. Gesunde Mägen.

Nr. des Patienten.	Name und Alter.	Diagnose.	Minim.	Maxim.	Mittlere nicht reducirte Magen-capazität.
I.	Michel L., 30 a. n.	Cephalalgia . . .	2100	2700	2400
II.	Peter P., 58 „ „	Rheumat. muscul.	2250	2250	2250
III.	Johann Z., 32 „ „	Hemiplegia dextra	2550	2700	2625
IV.	Lisa P., 18 „ „	Gesund. . . . .	2850	2850	2850
V.	Jaam M., 37 „ „	Cystitis chronica.	3000	3750	3375

## B. Kranke Mägen.

VI.	Ida T., 20 a. n.	Hysterie. (Erbrechen.) . . . . .	1500	2250	1875
VII.	Peter M., 20 „ „	Gastritis chron..	1050	1050	1050
VIII.	Eumen. K., 26 „ „	Gastritis chron..	1200	1275	1237
IX.	Rein L., 39 „ „	Gastritis chron..	1500	2550	2025
X.	Peter R., 49 „ „	Gastritis chron. Rheum. muscl..	1950	1950	1950
XI.	Gustav K., 60 „ „	Gastritis chron..	2250	2250	2250
XII.	Karl W., 26 „ „	Gastritis chron..	2250	3000	2625
XIII.	Karl W., 45 „ „	Gastritis chron..	2250	4500	3375
XIV.	Fedor Fl., 55 „ „	Carcinosis peritonei. Ascites. . .	1950	3000	2475
XV.	Jula J., 27 „ „	Gastr. chron. Ectasia ventr. . . .	3000	5250	4125

Es ist leicht einzusehen, dass bei der Bestimmung der Capacität eines so dehnbaren Organs, wie es der Magen ist, bei öfters wiederholten Versuchen, die Resultate derselben nicht immer vollkommen gleich ausfallen können. Differenzen von 100 bis 150, vielleicht auch bis 200 Ccm. werden wohl kaum zu vermeiden sein.

In der oben stehenden Tabelle aber, wenn wir zunächst die gesunden Mägen in's Auge fassen, schwanken die ein-

gepumpten Luftmengen bis zum eintretenden Schmerze in ziemlich weiten Grenzen, wie es die angeführten Maxima und Minima lehren.

Es ist doch fraglich, ob ein Magen, der beim ersten Versuche eine Capacität von 3000 Cem. aufweist, beim zweiten Versuche eine solche von 3750 Cem. haben kann, wie es sub V. der Fall ist; sub I. finden wir als Minimum eine Capacität von 2100 Cem., als Maximum eine solche von 2700 Cem.

Es sind das Schwankungen, die bei einem gesunden Magen wohl kaum vorkommen dürften.

Noch auffallender sind diese Schwankungen im Maximum und Minimum bei den sub B. als krank angeführten Mägen.

So ist daselbst sub XIII. als Minimum eine Capacität von 2250 Cem. als Maximum eine solche von 4500 Cem., desgleichen sub XV. eine von 3000 resp. 5250 Cem. verzeichnet. Solche Schwankungen erscheinen mir selbst bei kranken Mägen unmöglich.

Fehler haben sich bei diesen beiden Versuchen nach meiner Ueberzeugung nicht eingeschlichen: in beiden Fällen trat spannender Schmerz erst nach 2250 und 3000 resp. nach 4500 und 5250 Cem. eingepumpter Luft ein. Ructus traten in XIII. gar nicht ein, sondern nur ein Hustenstoss, in XV. dagegen erst nach den eingepumpten 5250 Cem. Luft. Auch die Hg-säule im Manometer stieg immer höher entsprechend dem Grösserwerden des eingepumpten Luftquantums: in XIII. von 12 auf 18 mm., in XV. von 10 auf 22 mm. Vgl. Versuche 51 u. 58.

Wir müssen zur Erklärung dieser auffälligen Thatsache an die Möglichkeit denken, dass schon vor dem Eintreten des Schmerzes ein Theil der Luft nach dem Darm entweicht — der Beweis dafür soll später erbracht werden.

Dementsprechend kann natürlich die eingepumpte Luftmenge keinen sicheren Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Capacität des Magens abgeben.

Den Werth der aus den Minimis und Maximis berechneten Zahlen für die Bestimmung der mittleren Capacität aller 15 Mägen ist schwer zu beurtheilen. Wenn man die früheren Betrachtungen in Erwägung zieht, so sind sie fast werthlos. Vergleichen wir sie aber mit den Angaben, die uns die Anatomen über die Capacität des Magens geben, so erweist es sich, das diese Werthe fast in denselben Grenzen sich bewegen, wie sie auf Seite 14 angeführt worden sind.

Wenn wir dagegen bei Beurtheilung der Capacität des lebenden Magens die Angaben und Ansichten Rosenheims (Seite 24: 1700 Ccm.) und Ewald's (1500—1700) uns zur Richtschnur nehmen, so sind viele der in der Tabelle angeführten mittleren Capacitäten — abgesehen von den Fällen von Magenectasie — als entschieden zu gross zu bezeichnen.

---

Es lag aber bei diesen Versuchen noch eine andere Möglichkeit vor, die Capacität des Magens zu bestimmen.

Die Vermuthung liegt nahe, anzunehmen, dass der Magen, wenn er durch Luft stark aufgebläht wird, sich doch nur immer des ihm zugemutheten Zuviels an Luft in den Darm entledigt, jenes Luftquantums, das die Grenze seiner Capacität überschritten hat, und dass er dagegen jenes, welches seiner Capacität entspricht, zurückbehält.

Fängt man also dieses Luftquantum über Wasser in einen graduirten Cylinder auf, so kann man sich vorstellen, dass aus dem Volumen der aufgefangenen Luft die Capacität des Magens sich mit ziemlich grosser Genauigkeit feststellen lasse.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, habe ich in den meisten Versuchen sofort nach dem Einpumpen der Luft dieselbe auch wieder in den zu diesem Zwecke dienenden und schon früher beschriebenen Messapparat hinübergeleitet. An der am Cylinder angebrachten genauen Graduirung konnte man das Volumen der Luft ablesen. Hatte das Auf-

steigen der Blasen aufgehört, so konnte man durch Druck auf das Abdomen noch ein geringes Quantum auspressen.

Gleich von Anfang an waren die Resultate, die mit dem Auffangen der Luft erzielt wurden, insofern auffallend, als in fast keinem einzigen Falle sämtliche eingepumpte Luft wieder aufgefangen werden konnte: stets kam ein geringeres Luftquantum heraus, als hineingepumpt wurde, und zwar war die auf diese Weise verlorengegangene Luftmenge sehr verschieden gross.

Auch bei der Bestimmung der Capacität des Magens aus der aufgefangenen Luftmenge muss man aus schon bekannten Gründen nur den ersten an jedem Tage vorgenommenen Versuch wählen. Ausserdem ist noch hervorzuheben, dass die Versuche dieser Art viel leichter durch Ructus getrübt werden können, denn dieses Regurgitiren tritt sehr häufig gleichzeitig mit dem Schmerz ein, und man hat keine Sicherheit, dass mit diesen Ructus nur das die Magencapacität überschreitende Luftquantum nach aussen entleert wird.

Es sollen hier nur die Minima und Maxima, sowie die daraus berechneten Zahlen für die mittlere Capacität des Magens in einer Tabelle zusammengestellt werden:

## A. Gesunde Mägen.

Num- mer des Pa- tien- ten.	Name und Alter.	Diagnose.	Mini- mum der aufge- fange- nen Luft.	Maxi- mum der aufge- fange- nen Luft.	Mittel aus dem Maxi- mum und Mini- mum.
I.	Michel L., 30 a. n.	Cephalalgia . . . . .	1400	1600	1500
II.	Peter P., 58 „ „	Rheumat. muscul. . . . .	1550	1550	1550
III.	Johann Z., 32 „ „	Hemiplegia dextra. . . . .	1600	1850	1725
IV.	Lisa P., 18 „ „	Gesund. . . . .	2175	2175	2175
V.	Jaan M., 37 „ „	Cystitis chron. . . . .	1975	2425	2200

## B. Kranke Mägen.

VI.	Ida T., 20 a. n.	Hysteria. (Erbrechen) . . . . .	850	1425	1137
VII.	Peter M., 20 „ „	Gastritis chron. . . . .	1000	1000	1000
VIII.	Eumenius K., 26 „ „	Gastritis chron. . . . .	1200	1300	1250
IX.	Rein L., 39 „ „	Gastritis chron. . . . .	1175	1900	1537
X.	Peter R., 49 „ „	Gastr. chron. Rheumat. muse.	1650	1860	1755
XI.	Gustav K., 60 „ „	Gastritis chron. . . . .	1450	1450	1450
XII.	Karl W., 26 „ „	Gastritis chron. . . . .	1360	1800	1580
XIII.	Karl W., 45 „ „	Gastritis chron. . . . .	1200	1600	1400
XIV.	Fedor Fl., 55 „ „	Carcinos. periton. Ascites . . .	1250	1250	1250
XV.	Jula J., 27 „ „	Gastr. chron. Ectasia ventr. .	1200	1850	1525

Die Schwankungen im Minimum und Maximum sind hier, wenn auch immer noch gross zu nennen, so doch geringer im Vergleich zu jenen auf der vorigen Tabelle.

Dagegen sind die aus dem Minimum und Maximum berechneten Werthe für die mittlere Capacität eines jeden der 15 Mägen viel eher mit der über letztere jetzt herrschende Ansicht der Kliniker in Einklang zu bringen, denn sie bewegen sich zwischen 1000 und 2200 Cem., die meisten aber um 1500 herum. Dann sind aber wieder die berechneten Werthe für die Ectasie entschieden zu klein.

Ein irgend wie sich bemerkbar machender Unterschied zwischen gesunden und kranken Mägen liess sich hier nicht nachweisen.

Jedenfalls würden diese Zahlen für die Beurtheilung der Capacität des Magens nach den neuesten Anschauungen viel mehr Bedeutung haben, als jene früher angeführten, wenn nicht ein Umstand in Betracht käme, der den Werth dieser Zahlen wieder sehr in Frage stellen muss.

Ich habe nämlich parallel mit den Lufteinblasungen in den meisten von den 15 Fällen auch Wassereingiessungen in den Magen bis zum eintretenden Schmerze vorgenommen, und nach Eintreten desselben das Wasser durch Heberwirkung sofort wieder heraufgeholt.

Dabei habe ich wieder andere Zahlen erhalten, wie nach Eingiessen so auch nach Heraufholen des Wassers. Diese stehen aber denen, welche durch Lufteinblasen ermittelt wurden, viel näher, als jenen, die durch Auffangen der Luft festgestellt wurden.

Wenn wir nun die vermittelst der 4 in Anwendung gebrachten Methoden festgestellten 4 Zahlenreihen für die Capacität des Magens in einer Tabelle einander gegenüber stellen, so sehen wir, das in keinem einzigen der 15 Fälle die Zahlen übereinstimmen.

## A. Gesunde Mägen.

Num- mer des Pa- tien- ten.	Name und Alter.	Diagnose.	Capacität des Magens bestimmt.			
			aus der eingepump- ten Luft.	aus der aufgefangenen Luft.	aus dem eingegossenen Wasser- quantum.	aus dem augeheberten Wasser- quantum.
I.	Michel L., 30 a. n.	Cephalalgia . . . . .	2400	1500	nicht bestimmt.	
II.	Peter P., 58 „ „	Rheumat. muscul. . . . .	2250	1550	2700	2500
III.	Johann Z., 32 „ „	Hemiplegia dextra . . . . .	2625	1725	2000	1950
IV.	Lisa P., 18 „ „	Gesund . . . . .	2850	2850	nicht bestimmt.	
V.	Jaan M., 37 „ „	Cystitis chron. . . . .	3375	2200	2900	2350

## B. Kranke Mägen.

VI.	Ida T., 20 a. n.	Hysterie. (Erbrechen.) . . . .	1875	nicht bestimmt.		
VII.	Peter M., 20 „ „	Gastritis chron. . . . .	1050	1000	nicht bestimmt.	
VIII.	Emenius K., 26 „ „	Gastritis chron. . . . .	1237	1250	1350	1350
IX.	Rein L., 39 „ „	Gastritis chron. . . . .	2025	1537	2400	2200
X.	Peter R., 49 „ „	Gastr. chron. Rheumat. muscul.	1950	1755	2800	2200
XI.	Gustav K., 50 „ „	Gastritis chron. . . . .	2250	1450	2300	2200
XII.	Gustav W., 26 „ „	Gastritis chron. . . . .	2625	1580	2100	2000
XIII.	Karl W., 45 „ „	Gastritis chron. . . . .	3750	1400	3000	2800
XIV.	Fedor Fl., 55 „ „	Carcinos. perit. Ascites. . . .	2475	1250	3500	2200
XV.	Jula J., 27 „ „	Gastr. chron. Ectasia ventr. .	4125	1525	3800	3600

Es ist schwer zu sagen, welche von diesen 4 angeführten Zahlenreihen der wirklichen Capacität am nächsten steht. Ich glaube, am meisten Anspruch darauf haben die durch Wassereingiessen erzielten Resultate, weil man in den meisten Fällen annähernd ebensoviel, als man hineingegossen hatte, heraushebern konnte. Ja vielleicht hat die letzte Zahlenreihe noch mehr Geltung, als die vorletzte, denn wie wir später sehen werden, ist der Magen nicht nur im Stande sich übergrosser Luftmengen, sondern auch übergrosser Wassermengen zu entledigen.

Jedenfalls folgt aus Obigem, dass die Resultate der Bestimmung der Capacität des Magens aus der aufgefangenen Luft mit grosser Vorsicht aufgenommen werden müssen.

Wir müssen also auf Grund unserer Untersuchungen aus diesen Betrachtungen den Schluss ziehen, dass die von Jaworsky vorgeschlagene Methode, die Capacität des Magens durch Luftpumpen zu bestimmen vorläufig wenig befriedigende Resultate ergeben hat, wobei nicht ausgeschlossen ist, dass mit Vervollkommnung dieser Methode auch die erzielten Resultate günstiger ausfallen werden.

Es erübrigt noch für die öfters angeführte Behauptung, Luft entweiche aus dem Magen in den Darm, nun auch den scharfen Beweis zu liefern.

Wie wir gesehen haben, ist man nicht im Stande sämtliche eingepumpte Luft, wenn es sich um grosse Mengen handelt, wieder aufzufangen.

Den Verbleib dieses verlorengegangenen Luftquantums kann man auf mehrfache Weise erklären:

- 1) es kann der Rest der Luft im Magen zurückgeblieben sein;
- 2) er kann von der Magenschleimhaut resorbirt worden sein;
- 3) er kann während der Versuche durch die Cardia zwischen Sonde und Oesophagus entwichen sein;
- 4) er kann während der Versuche durch den Pylorus in den Darm übergetreten sein.

Ad 1. Dass der Rest der Luft nicht im Magen zurückgeblieben sein kann, beweist der Stand der Hg-säule. Gewöhnlich zeigte dieselbe schon nach den ersten 5 Pumpen, also nach 750 Ccm. Luft im Mittel einen Hg-druck von 6 mm. an. Nach Auffangen der Luft aber einen solchen von  $\pm 0$  bis  $+ 4$  mm., trotzdem das Quantum der verlorengegangenen Luft in den meisten der 61 Versuche mehr als 750 Ccm., häufig aber  $2 \times 750$  und mehr betrug.

Ausserdem ist das Entstehen jenes Hg-druckes von  $+ 4$  mm. auf eine ganz andere Weise zu erklären. Ist nämlich die Luft aus dem Magen aufgefangen worden, so kann sich derselbe wieder zusammenziehen, seine Wandungen umfassen die Sonde und verschliessen die Oeffnungen. Dabei hat das Ausstreichen der Luft durch den Schlauch in den Cylinder aufgehört; es dringt das Wasser in das offene Ende des untergetauchten Schlauches hinein und steigt bis zum Niveau des in der Wanne befindlichen Wassers. Dabei wird ein gewisses Luftquantum in das abgeschlossene Röhrensystem zurückgedrängt, hier wird die Luft comprimirt und erzeugt auf diese Weise jenen geringen Druck von  $+ 4$  mm. Auch fehlen die Respirationsschwankungen, die stets vorhanden waren, wenn sich Luft im Magen befand, oder die Sonde nicht verstopft war.

Ad 2. Was die Resorption der Luft von Seiten der Magenschleimhaut anbelangt, so bin ich leider nicht in der Lage, irgend etwas Genaueres darüber angeben zu können, da ich weder in der Litteratur diesbezügliche Daten gefunden, noch selbst irgend welche Beobachtungen darüber gemacht habe.

Wenn man aber den Umstand in Erwägung zieht, dass, wie Szupak gezeigt hat, ein künstlich erzeugter Pneumothorax binnen 24 Stunden zuweilen verschwinden kann, d. h. dass die Luft von der Pleura resorbirt wird, so können wir einen ähnlichen Process auch für die Magenschleimhaut annehmen.

Wenn man aber auch zugiebt, dass die Magenschleimhaut Luft resorbire, so ist es doch ganz unwahrscheinlich, dass sie in der so kurzen Zeit von 10—20 Minuten, die jeder Einzelversuch in Anspruch nahm, eine so grosse Luftmenge wie z. B. 1900 Cem. in Versuch 5. c. zu resorbiren im Stande wäre.

Ad 3. Wahrscheinlicher schon klingt die Vermuthung, der Rest der Luft sei durch die Cardia zwischen Sonde und Oesophagus entwichen.

Wenn aber dieses stattfinden sollte, so müsste sich die Cardia im erschlafften Zustande befinden, resp. unvollkommen schliessen.

Ueber das physiologische Verhalten der Cardia bei leerem, nüchternen Magen wissen wir aber bis heute nichts Sicheres und Genaues.

In der von Poensgen herausgegebenen sehr mühevollen und ausführlichen Arbeit über die motorischen Verrichtungen des menschlichen Magens findet man fast ebenso viele Ansichten, als Autoren citirt werden.

So soll die Cardia nach Schiff und Magendie „wahrscheinlich“ nicht durch tonische Zusammenziehung ihrer Muskulatur geschlossen sein. Es soll vielmehr durch eine peristaltische Welle ein fester Ring kontrahirter Muskelfasern von oben nach unten und von unten nach oben geschoben werden.

Mikulicz will mit seinem Oesophagoskop gesehen haben, dass der mittlere und untere Theil des Oesophagus stets weit geöffnet, klaffend sei. Einen sphincterartigen Abschluss will Mikulicz nie beobachtet haben, vielmehr konnte er den ganzen Oesophagus von der Höhe des manubrium sterni nach abwärts bis zur Cardia zu gleicher Zeit übersehen.

Dagegen giebt er nicht an, ob er auch zugleich durch die Cardia in den Magen sehen konnte, obwohl er glaubt, dass der in Ruhe befindliche Magen gegen den Oesophagus gar nicht geschlossen sei, dass sich dagegen der kontrahirte Magen durch eine „ventilartige Vorrichtung“ oder auch durch Wirkung von „eigenartigen“ in seiner Wandung verlaufenden Muskelzügen gegen den Oesophagus abschliessen könne.

Weiter aber meint Poensgen: — „dass die Cardia an sich schlussfähig sei, scheine ausser Zweifel; vielleicht ist sie überhaupt stets oder doch fast stets und auch ausser der Verdauung geschlossen, jedenfalls aber ist sie während der Verdauung und besonders während der ersten Zeit derselben fest geschlossen.“

Nach Glisson ist nur die Cardia geschlossen, der Pylorus hat keinen beständigen Verschluss. Henle meint, der Pylorus gebe eher nach, als die Cardia, und nur bei bedeutender Ansammlung von Luft werde letztere bisweilen überwunden, um einzelne Blasen aufsteigen zu lassen.

Auch Gase können nach Poensgen in der Regel nicht durchtreten, dies geschehe nur dann durch Ructus, wenn die Cardia erschlaffe. Die Speise wirke als Reiz, rufe den Verschluss hervor resp. verstärke ihn, und es lässt sich denken, dass auch die Sonde, in den Magen eingeführt, diesen sowie auch die Cardia zur Contraction reizt und, da die Schwere des mit Speisebrei gefüllten Magens, der nach Schiff das Auseinanderziehen der Cardia verursacht, bei Gasauftreibung wegfällt, einen festen Verschluss um die Sonde bewirkt.

Nimmt man an, dass die um die Sonde sich fest anschliessende Cardia nur an einer Stelle zwischen den Falten eine Lücke lässt, so müsste die Luft durch dieselbe continuirlich aus dem Magen ausströmen. Die Hg-säule müsste dann continuirlich sinken. Dieses war aber nicht der Fall. Die angestellten Versuche lehrten vielmehr, dass die Hg-säule sich oft geraume Zeit, 10—15 Minuten lang, auf derselben Höhe hielt. Es ist ausserdem gar nicht einzusehen, warum in der contrahirten Cardia eine Lücke bleiben soll, denn schliesst sie schon an und für sich nach der Annahme der meisten Autoren vollkommen, so muss sie es noch vollkommener thun, wo ein neuer Reiz (Sonde) hinzukommt.

Das Eintreten der Ructus können wir ebenfalls mit einigem Erfolg als Beweis in's Feld führen. Bekanntlich bestehen Ructus in nichts Anderem, als in einem plötzlichen Austreten von Gasen aus dem Magen bei ebenso plötzlicher Erschlaffung der Cardia mit nachheriger sich wieder plötzlich einstellenden Contraction derselben.

Jedenfalls können Ructus nur dann eintreten, wenn die Cardia vorher geschlossen war, da ja sonst die Luft continuirlich ausströmen müsste. Ausserdem ist der Umstand, dass nach Ructus im Magen immer noch Ueberdruck herrscht,

wie es ja öfters aufeinanderfolgende Ructus klar zeigen, ein Beweis, dass sich die Cardia nach dem ersten Ructus sofort wieder fest contrahirt, denn im entgegengesetzten Falle könnte im Magen kein Ueberdruck vorhanden sein, und könnten auch keine weiteren Ructus eintreten.

Endlich muss noch besonders betont werden, dass in den hier angestellten Versuchen oft selbst bei sehr hohen Spannungen keine Ructus eintraten, diese sich aber sofort einstellten, sobald das Versuchsindividuum Speichel schluckte.

Es sprechen also obige Betrachtungen doch ziemlich sicher für ein Geschlossen der Cardia während der Versuche; wenigstens lassen sich gar keine Beweise für ein Geöffnetsein derselben beibringen. Man kann also mit ziemlichem Recht behaupten, dass die Luft nicht zur Cardia hinaus entwichen sein kann.

Ad. 4. Es bleibt dann nur noch die letzte Möglichkeit, dass nämlich der Rest der Luft während der Versuche durch den Pylorus in den Darm entwichen sei, zu besprechen übrig.

Es herrschen auch bezüglich des Pylorusverschlusses so verschiedene Ansichten, dass man kaum etwas ganz Feststehendes, Unanfechtbares anführen kann.

Im allgemeinen ist man nach Poensgen darin übereingekommen: — „dass der Pylorus den Magen in der ersten Zeit der Verdauung vollständig abschliesst und dann früher oder später, zugleich mit der Steigerung der Peristaltik, mehr oder weniger vollständig erschlafft, um der chymificirten Nahrung den Durchtritt zu gestatten.“

So erklären Henle, Burdach, Schiff, Andral Magendie u. v. A., dass der Pförtner sowohl bei leerem, wie bei vollem Magen — „immer und habituell“ geschlossen sei, und nur am Ende der Verdauung sich von Zeit zu Zeit öffne, um dem Chymus freien Durchtritt in das Duodenum zu gestatten. Andere dagegen (Biener, Brinton, Kussmaul) meinen, der Pylorus sei bei leerem Magen erschlafft und stehe offen.

Die Wahrheit werde, wie Poensgen meint, wohl in der Mitte liegen und so erklären denn auch Batigne, Patisier und Leven, dass der Pfortner sowohl bei vollem, wie bei leerem Magen niemals vollständig geschlossen sei.

An vollständig ausgeschnittenen, frischen Thiermägen liess sich durch eine Reihe von Versuchen (Haller, Tiedemann, Müller, Valentin, Donders u. A.) nachweisen, dass der Pylorus vollständig geschlossen ist; Duval konnte diese Ansicht am Magen eines Hingerichteten nur bestätigen. In der Leiche findet man nach Haller, Naumann, Andral u. A. den Pfortner auch meist geschlossen (Siehe Poensgen).

Rosbach hat an narcotisirten Hunden mit geöffnetem Unterleib und blosgelegten Magen, Pylorus und Duodenum gezeigt, dass man vom eröffneten Duodenum aus während der Verdauung des Magens trotz Anwendung einer grossen Gewalt nicht durch den festverschlossenen Pylorus mit dem andrängenden Finger hindurch kommen konnte.

Erst gegen Ende der Verdauung wurde die Contraction geringer, ohne dass aber der Pylorus sich öffnete, nur der Finger liess sich leichter hindurchzwängen, fühlte sich aber immer noch von den Wänden umspannt.

Quincke hat an einem 16jährigen Knaben mit einer Magenfistel mittelst eines Magenspeculums, welcher an die Bauchwand befestigt werden konnte, Untersuchungen angestellt, wobei der Pylorus deutlich und bequem zu sehen war. Das Aussehen desselben beschreibt Quincke bald als oval, bald als polygonal, spaltförmig, punktförmig zusammengezogen, als einem Anus oder einem Muttermunde, wie die beigefügten Zeichnungen es veranschaulichen, täuschend ähnlich; An manchen Tagen stand er längere Zeit, 5—10 Minuten, offen und schloss sich nur unvollkommen und vorübergehend, an anderen öffnete er sich nur wenig und auf kurze Zeit; im allgemeinen erschien er weiter bei stärker gefülltem Magen. Sich auf diese Beobachtungen stützend, glaubt Quincke, dass der Pylorus normaler Weise über-

haupt keinen tonischen Verschluss besitze, sondern ihm eine lebhaftere Beweglichkeit zukomme.

Es lag also in unseren Versuchen die begründete Vermuthung nahe, die Luft sei durch den Pylorus in den Darm entwichen. Da es sich aber dabei um nicht unbeträchtliche Mengen handelte, so musste sich dieses Entweichen der Luft durch etwas bemerkbar machen z. B. durch Zunahme des Leibesumfanges.

Ich habe deshalb den Leibesumfang vor dem Auftreiben, nach demselben (oder nach je 5 Pumpen) und endlich nach Auffangen der Luft gemessen.

Dabei hat sich ergeben, dass der Leibesumfang nach je 5 Pumpen (= 750 Cem.) durchschnittlich um einen Centimeter zunahm.

Man könnte hier einwenden, diese Messungen seien sehr ungenau, da sie, je nachdem man das Centimeterband stärker oder loser beim Messen anziehe, verschiedene Resultate abgeben müssen. Wenn man 10 Personen den Leibesumfang an ein und demselben Versuchsindividuum auf diese Weise bestimmen lässt, so kann man allerdings sicher sein, dass von diesen 10 Maassen wenige übereinstimmen werden; misst aber immer ein und dieselbe Person, so stimmen sie ziemlich genau.

Ich habe es so gemacht, dass ich das Versuchsindividuum sich mit dem Rücken auf das Centimeterband legen liess, so dass letzteres unten nicht mehr verschoben werden konnte, dann machte ich rechts und links 2 fingerbreit unterhalb des Nabels zwei Striche, um auch oben an der Peripherie des Leibes feste Punkte zu haben. Beim Messen liess ich das mit der Kapsel versehene Ende des Centimeterbandes einfach vom Leibe zur Seite herunterhängen, so dass es durch die Schwere der Kapsel gleichmässig stark angezogen wurde, das andere Ende legte ich durch ebenso sanften Zug über den anderen Strich.

Die Versuche lehrten nun, dass der Leibesumfang nach Einpumpen eines bestimmten Luftquantums um ein Bestimm-

tes zunahm, und zwar so ziemlich regelmässig nach jeden 750 Ccm. um 1 Cm. Betrag z. B. der Leibesumfang vor dem Einpumpen 70 Cm., und pumpte man  $5 \times 750$  Ccm. in den Magen, konnte man schon im Voraus sagen, der Leibesumfang werde 75 Cm. betragen.

Nach dem Auffangen der eingepumpten Luft ging aber der Leibesumfang nie auf das ursprüngliche Maass zurück, sondern war stets, je nach der Menge der zurückgebliebenen Luft, grösser, als am Anfang des Versuches.

Ich führe hier einige aus den Protocollen entlehnten Beispiele an; das Nähere ist aus dem Kopfe der Tabelle selbst zu ersehen:

Nummer der Versuche.	Verloren gegangene Luft durch 750 dividirt.	Zahl der Centimeter um welche der Leibesumfang wachsen muss	Leibesumfang vor dem Einpumpen.	Leibesumfang nach der Berechnung.	Leibesumfang nach den Protocollen.
43	$\frac{3025}{750} =$	ca. 4 +	70,1 =	74,1	73,8
10	$\frac{675}{750} =$	ca. 1 +	76,5 =	77,5	77,5
6	$\frac{1825}{750} =$	2,5 +	81,5 =	84	83,5
12	$\frac{2025}{750} =$	2,7 +	79 =	81,7	81,3
15	$\frac{2100}{750} =$	ca. 3 +	79 =	82	82,3
16	$\frac{3947}{750} =$	5,2 +	78 =	83,3	83
18	$\frac{675}{750} =$	ca. 1 +	78 =	79	78,5
26 A.	$\frac{2000}{750} =$	2,7 +	79 =	81,7	81,5
26 B.	$\frac{1690}{750} =$	2,2 +	79 =	81,2	80
27	$\frac{3250}{750} =$	4,3 +	78 =	82,3	82

Nummer der Versuche.	Verloren gegangene Luft durch 750 dividirt.	Zahl der Centimeter um welche der Leibesumfang wachsen muss	Leibesumfang vor dem Einpumpen.	Leibesumfang nach der Berechnung.	Leibesumfang nach den Protocollen.
28	$\frac{3055}{750} =$	ca. 4 +	77 =	81	80,5
22	$\frac{875}{750} =$	1,2 +	80 =	81,2	80,8
29	$\frac{1575}{750} =$	2,1 +	86,5 =	88,6	89
31	$\frac{1950}{750} =$	2,6 +	89,5 =	92,1	91,5
32	$\frac{1390}{750} =$	ca. 2 +	88,5 =	90,5	90,8
23	$\frac{850}{750} =$	1,1 +	80 =	81,1	81,6
25	$\frac{500}{750} =$	0,6 +	80 =	80,6	80,5

Wir sehen also, dass unsere im Voraus berechneten Zahlen für den Leibesumfang, mit denen in den Protocollen verzeichneten ziemlich genau übereinstimmen; es fragt sich nur, welche Bedeutung diese Vorausberechnung für die uns jetzt interessirende Frage haben kann.

Interesse für uns hat hier das Regelmässige im Zunehmen des Leibesumfanges, denn das deutet wieder auf eine vollkommene Dehnungsfähigkeit der Bauchwandungen in gewissen Grenzen hin.

Viel wichtiger aber ist der Umstand, dass wir den Leibesumfang im Voraus, ohne ihn gemessen zu haben, aus der Menge der verloren gegangenen Luft berechnen können. Diese Thatsache beweist, dass die bei unseren Messungen verloren gegangene Luft noch im Körper und zwar im Darne weilt.

Ich möchte nur einige typische Fälle aus den Protocollen herausgreifen, um diese Annahme zu beweisen,

obgleich sich dieser Beweis fast an jedem Versuche ausführen lässt.

So liessen sich in einen Magen in 3 nach einander vorgenommenen Einzelversuchen (Versuch 45) immer nur je 3000 Ccm. Luft einführen bei einem entsprechenden Manometerdruck von:

in (1) = 16 mm. Hg-höhe,

in (2) = 16 mm. Hg-höhe,

in (3) = 20 mm. Hg-höhe; im Ganzen wurden in allen 3 Einzelversuchen  $3000 + 3000 + 3000 = 9000$  Ccm. Luft eingepumpt; davon wurden wieder in Summa aufgefangen 4600 Ccm., 4400 Ccm. gingen also verloren; Ructus waren nicht eingetreten. Es ist ganz unmöglich, dass diese 4400 Ccm. Luft sich im Magen befinden können, ohne dass das Versuchsindividuum überhaupt über Schmerzen klagen sollte, da sich in den Einzelversuchen schon nach 3000 Ccm. ein spannendes Schmerzgefühl eingestellt hatte.

Dazu kommt noch der wichtige und beweiskräftige Umstand, dass bei 3000 Ccm. das Manometer einen Druck von 16—20 mm. Hg. zeigte, während es nach Auffangen der Luft einen Druck von nur 4 mm. aufwies.

Dasselbe gilt auch für alle anderen Versuche. Vergl. Versuche 27, 28, 36, 2 etc.

Die Versuche, wo Ructus eintraten, können wir bei diesen Betrachtungen weniger berücksichtigen, da es schwer festzustellen ist, wie viel Luft dabei entweicht.

Dass bei leichten Ructus nicht viel Luft entweicht, ist z. B. aus Versuch 43 zu ersehen: von 14 mm. sank die Hg-säule nach drei leichten Ructus auf 6 mm.; aufgefangen wurden von den 3750 Ccm. Luft blos 725, also waren 3025 verloren gegangen. Der Leibesumfang war von 70,1 auf 73,8, also um 3,8 Cm. gestiegen, wie wir es sonst bei etwa 2800 Ccm. in den Darm entwichener Luft bemerkten.

Bei starken Ructus dagegen sank die Hg-säule gewöhnlich sofort sehr tief, oft so tief, als hätte man die Luft aufgefangen, also auf ca. + 4 mm.

Ausser dem als Beweis für den Uebertritt der Luft in den Darm sehr gravirenden Umstande, dass der Leibesumfang ganz proportional dem verlorengegangenen Luftquantum zunimmt, kommen hier auch noch andere, nicht weniger wichtige Momente für die Vermuthung in Betracht, dass Luft in den Darm entweiche.

So lässt sich der Manometerdruck einigermassen verwerthen: geht nämlich die Luft aus dem Magen während der Versuche in den Darm über, so bläht sich derselbe auf, folglich muss er eine Verkleinerung des Bauchraumes hervorrufen.

Diese Raumbeschränkung ist nun insofern wichtig, als sie dem Magen nicht gestattet, sich ebenso frei wie früher, auszudehnen, da der Druck von der Peritonealhöhle aus auf seine Wandungen grösser geworden ist. Kann er sich aber nicht so weit wie in den ersten Versuchen ausdehnen, so werden gleiche Mengen eingepumpter Luft in den letzten Einzelversuchen eine grössere Spannung erzeugen, als in den ersten. Die Versuche bestätigen dies in der That.

Bemerkt muss noch werden, dass man hier nur solche Versuche auswählen darf, bei welchen an einem Versuchstage mehrere Einzelversuche gemacht worden sind.

So war in Versuch 48 mit 4 Einzelversuchen der Hg-druck im ersten Einzelversuche nach den ersten 750 Ccm. Luft = 12 mm., im zweiten = 14 mm., im dritten = 16 mm. und im vierten endlich = 20 mm. Am Ende eines jeden Einzelversuches wurde die Luft aus dem Magen herausgelassen. Es sind also immer nur die ersten 750 Ccm. in jedem der ebengenannten Einzelversuche, die das Steigen der Hg-säule bedingen. Sie erzeugen im Magen einen immer grösseren Druck, weil der auf der äusseren Magenwand lastende Druck immer grösser wird.

Dagegen stieg die Hg-säule oft nicht, wenn während des Versuches häufige Ructus beobachtet wurden, desgleichen, wenn in den auf einander folgenden Einzel-

versuchen immer nur geringe Luftquanta eingepumpt und sofort auch wieder aufgefangen wurden. Es konnte eben wegen des geringen Druckes keine Luft aus dem Magen in den Darm übertreten.

Als ein weiterer Beweis dafür, dass die Luft aus dem Magen in den Darm übergeht, ist der Umstand zu betrachten, dass fast in allen Versuchen am Ende, oft aber auch schon in der Mitte derselben rechts unter dem Rippenbogen und auch ein wenig tiefer ein eigenthümliches Geräusch, Kollern, Gurren, Borborygmen ähnlich, schon aus einiger Entfernung durch das Gehör, beim Auflegen der Hand auf die rechte Seite des Bauches auch durch das Gefühl wahrgenommen werden konnte. Es drängte sich dabei Einem unwillkürlich der Gedanke auf, dies Geräusch werde durch die in den Darm entweichende Luft hervorgerufen. Dieses Kollern trat in den meisten Versuchen ein.

Unter welchen Bedingungen aber das Durchtreten von Luft durch den Pylorus als Zeichen einer pathologischen Nichtschlussfähigkeit zu betrachten ist und unter welchen es auch bei normal funktionirendem Pylorus eintreten kann, darüber zur Zeit eine präcise Antwort zu geben ist fast unmöglich, zumal die Ansichten vieler Autoren sich in dieser Hinsicht geradezu widersprechen.

Dass der Pylorus im kranken Zustande geöffnet sein kann, ist als feststehend zu betrachten, dann gestattet er auch der im Magen befindlichen Luft freien Austritt in den Darm. Daraufhin hat bekanntlich W. Ebstein eine Methode zur Diagnose der Nichtschlussfähigkeit des Pylorus vorgeschlagen, indem er vor und nach der Kohlensäureaufblähung das Abdomen rechts vom Nabel percutirte und aus den auf diese Weise ermittelten Schalldifferenzen Schlüsse auf Anwesenheit von Gas im Darm und folglich auf Nichtschlussfähigkeit des Pylorus machte. In seinen Untersuchungen an Thieren ist Ebstein zu dem Resultate gekommen, dass der normale Pylorus äusserst fest schliesse. Die Spannung

der Magenwandungen war in einem Falle so gross, dass sogar Speisebrei die Sonde hinauf, der aus einem Gasometer in den Magen eingeleiteten Kohlensäure entgegenstieg, aber auch hier trat keine Spur von Kohlensäure durch den Pylorus. Sogar  $\frac{1}{4}$  Stunde nach Tödtung des Thieres bedurfte es des vollen Druckes einer kräftigen Mannesfaust, um den Widerstand des Pylorus zu überwinden. Allerdings, fügt Ebstein gleich hinzu, lasse es sich a priori nicht sagen, ob die Kohlensäure eine spezifische Rolle hierbei spiele.

Dagegen hat schon Magendie sich ganz generell dahin ausgesprochen, dass die Gase, welche den Magen aufblähen, den Pylorus zur Zusammenziehung reizen. Andere wieder sprechen der Kohlensäure jede reizende Wirkung ab. Indessen hat Jaworsky nachgewiesen, dass Sauerstoff, Ozon und Kohlensäure durchaus nicht ohne Einfluss auf die Magenschleimhaut sind. Namentlich die letztere rufe bei dem Einen eine Art Euphorie hervor und könne über  $\frac{1}{2}$  Stunde im Magen weilen, von dem Anderen dagegen werde sie gar nicht vertragen oder nur wenige Minuten; in beiden Fällen aber wirke sie reizend. Dieser Ansicht ist auch Runeberg.

Auch Quincke constatirte durch Beobachtungen an seinem Magenfistelkranken ein Rötherwerden der Schleimhaut des Magens nach Füllung desselben mit Kohlensäure.

Nach Kussmaul, Leo, Boas, Ewald ist die Kohlensäure im Magen ein kräftiges Stimulans, ebenso steigere sie die Peristaltik des Darms.

Ich glaube, die Ansicht, dass die Kohlensäure eine reizende Wirkung auf die Magenschleimhaut habe, wohl die richtigere ist. Dann aber verliert der Beweis, dass der normale Magen nach Kohlensäureaufblähung vollkommen fest schliesse, seine ganze Bedeutung, denn der Magen resp. der Pylorus wird vielleicht gerade durch den Reiz der Kohlensäure zur Contraction angeregt.

Nach Leveling, Hyrtl, u. A. (siehe Poensgen) lässt sich eventuell selbst eine Sonde nicht durch den Pylo-

rus durchführen. Auch hier kann man mit Recht hervorheben, dass der Pylorus gerade durch die Sonde (Finger etc.) zur verstärkten Contraction angeregt werde. Dasselbe sehen wir beim Stimmritzenkrampf durch Fremdkörper hervorgerufen.

„Am leeren Magen, meint Kussmaul, dürfte die Ringmuskulatur des Pylorus in unthätiger Erschlaffung verharren, man sieht auch nicht ein, warum der leere Magen fest verschlossen sein sollte.“

Entwickelt man nach Kussmaul im Magen Kohlensäure, so entweicht sie rasch, falls Pylorus und Duodenum organisch nicht verschlossen sind, in die Därme, was aus der Auftreibung und Spannung der tieferen Bauchdecken deutlich hervorgeht.

„Diese Incontinenz des Pylorus, sagt Kussmaul, ist rein physiologisch, und berechtigt nicht zum Schlusse, dass der Pylorus schlussunfähig sei.“

Diese Ansicht Kussmauls möchte ich noch durch eine andere Beobachtung, die H. Taube in seiner Dissertation „Beitrag zur Percussion des Magens“ beschrieben hat, unterstützen.

Taube liess nämlich seine Versuchsindividuen mit normalen Mägen 5—6 Glas Wasser nach einander trinken, und konnte unter Anderem, wie es daselbst heisst „Beobachtungen über das physiologische Verhalten des Magens bei Einführung übergrosser Flüssigkeitsquanta“ insofern anstellen, als die dadurch erzielte excessiv grosse Magendämpfung nur von sehr kurzem Bestande war, denn meistens traten schon nach wenigen Minuten, spätestens im Verlaufe von  $\frac{1}{4}$  Stunde auf Distanz wahrnehmbare Geräusche, Gurren und Kollern ein, ebenso wie in meinen Versuchen. Die Dämpfung verkleinerte sich, und erklärt Taube diese Erscheinung nur durch die physiologische Eigenschaft des Magens, sich übergrosser Flüssigkeitsmengen möglichst rasch zu entledigen.

Dieselben Beobachtungen wurden von Rosenbach nach Einführung einer grösseren Quantität kalten Wassers in den Magen von Thieren gemacht, auch hier wurde das Wasser rasch in den Darm entfernt.

Analog dem Vorigen kann man also behaupten, dass bei übermässiger Spannung durch Luft es sich um eine physiologische Eigenschaft des Magens handelt, wenn er das Zuviel an Luft in den Darm oder durch Ructus zur Cardia hinaus befördert.

Schliesslich spricht auch das subjective Gefühl des Versuchsindividuums nach den Versuchen und nach Entfernung der Sonde zu Gunsten der Annahme, dass sich Luft im Darne befinde. Sie hatten fast ausnahmslos das Gefühl des Vollseins, des Aufgetriebenseins des Unterleibes; einige fühlten Stuhl drang, andere wieder hatten das Bedürfniss Winde entweichen zu lassen.

Fassen wir noch einmal die Resultate dieser Betrachtungen über den Verbleib der eingepumpten Luft kurz zusammen, so können wir sagen:

- 1) dass wir niemals sämtliche eingepumpte Luft bei grösseren Quantitäten in den Messapparat wieder auffangen können;
- 2) dass die verlorengegangene Luft sich nicht im Magen befindet;
- 3) dass sämtliche verlorengegangene Luft nicht resorbiert worden ist.
- 4) dass die verlorengegangene Luft nicht zur Cardia entwichen ist; wenigstens haben wir dafür keine Beweise, vielmehr sprechen unsere Betrachtungen für ein Geschlossensein derselben;
- 5) dass die verlorengegangene Luft durch den Pylorus in den Darm entwichen ist, weil

- a) der Magen, wie das Manometer zeigt, so gut wie leer ist;
- b) der Leibesumfang nach Auffangen der Luft den noch proportional der Menge der verlorengegangenen Luft an Umfang zunimmt;
- c) Kollern, Gurren in der Rechten Bauchseite wahrzunehmen ist;
- d) ein Gefühl des Aufgetriebenseins des Bauches sich einstellt und endlich
- e) weil Stuhl drang und vor allen Dingen reichliche Winde sich an den Versuchstagen einstellen.

Die Frage nach dem Entweichen der Luft durch den Pylorus war von weittragender Bedeutung, denn wenn Luft in den Darm entweicht, so haben wir gar keinen Anhaltspunkt dafür, wann dieses Entweichen unter normalen oder pathologischen Verhältnissen beginnt, und wann man mit dem Einpumpen aufhören soll.

Daher ist auch, wie wir gesehen haben, die Methode der Luftführung zur Bestimmung der Capacität des Magens vorläufig wenig brauchbar.

---

Zum Schluss meiner Arbeit möchte ich hier noch die während der Versuche gemachten manometrische Beobachtungen am Magen schildern.

Manometrische Studien an Körperhöhlen sind schon öfters angestellt worden, um den in denselben herrschenden Druck, sei er durch Luft, sei er durch Flüssigkeitsansammlung hervorgerufen, zu messen.

So haben Leyden, Donders, Quincke, Homolle, Pfu hl, Jaffé, u. A. manometrische Untersuchungen am Pleura- und am Peritonealraum gemacht.

Uns interessiren hier jedoch nur die manometrischen Untersuchungen am Magen, und darüber finden sich allerdings spärlichere Daten in der Litteratur.

So suchte Gerhardt in seiner Arbeit „über Injectionen in die Bronchien“ festzustellen, ob es möglich sei zu unterscheiden, wann eine Hohlsonde sich im Oesophagus, wann in der Trachea befindet und glaubte er zwei Merkmale gefunden zu haben:

- 1) das Hineingezogenwerden einer Flamme in die Sonde bei Inspiration, das Ausweichen derselben bei Expiration,
- 2) das Angesaugtwerden einer Flüssigkeit bei Inspiration, das Zurückweichen derselben bei Expiration.

Später aber nach wiederholten Experimenten kam er zum Schlusse, dass die von ihm früher angegebenen Merkmale nicht richtig seien, da sie sich im Oesophagus und in der Trachea gleich verhalten. Dagegen fand er, dass der respiratorische Wechsel der Flamme aufhörte, wenn er die Sonde aus dem Oesophagus in den Magen vorschob.

Emminghaus fand bei seinen in dieser Richtung hin angestellten Versuchen, dass die Beobachtungen Gerhardt's, was den Oesophagus anbelangt, richtig sind und konnte er im Magen ebenfalls keine umgekehrten Druckverhältnisse im Vergleich zum Oesophagus nachweisen.

Dagegen hat Purgesz eine schon früher einmal erwähnte Methode angegeben, wo die Magensonde in Verbindung mit einem Manometer in den Magen eingeführt wird. So lange erstere den Oesophagus passirt, zeigt das Manometer negativen Druck an, gemäss den früheren Auseinandersetzungen; in dem Momente aber, wo die Sonde aus dem Oesophagus in den Magen eindringt, ändern sich diese Druckverhältnisse; das Manometer zeigt einen wechselnden positiven Druck an.

Endlich hat Rossocha diesbezügliche Untersuchungen angestellt, um die noch nicht ganz feststehenden Ansichten über jene Druckverhältnisse im Oesophagus und im Magen zu controlliren.

Aus seinen Untersuchungen, die er durch Curven illustriert hat, geht hervor, dass im Halstheil des Oesophagus der Druck  $\pm 0$  sei, im Oesophagus selbst constant negativ, unterhalb desselben jedoch bald negativ, bald  $\pm 0$ , bald positiv. Letzteres hänge nach Rossocha davon ab, ob man die Sonde tief oder nur wenig in den Magen einführt, wobei auch das langsamere oder schnellere Vorschieben eine Rolle spielt, indem im letzteren Falle der Druck steigt.

Rossocha findet die Erklärung hierzu in der geringeren (langsameres Vorschieben der Sonde) oder stärkeren (schnelles Vorschieben derselben) Reizung des Magens, der sich infolge dessen contrahirt und die Luft comprimirt. Er kommt zum Schlusse, dass im ruhenden Magen für gewöhnlich ein negativer Druck herrsche, der positive sei blos auf einen Thätigkeitszustand desselben zu beziehen (gefüllter Magen, Peristaltik); man könne den positiven Druck durch Vorschieben und Zurückziehen der Sonde nach Belieben hervorrufen oder vermeiden. Hatten dagegen die Versuchsindividuen ihre Mahlzeit zu sich genommen, so war der Druck der Peristaltik wegen stets positiv.

Bei meinen Versuchen habe ich trotz leeren Magens, trotz der im Magen ruhig liegenden Sonde zum Mindesten  $\pm 0$ , öfters aber positiven Druck von  $+ 0$  bis  $+ 4$  mm. erhalten.

Die Respirationsschwankungen bestehen nach Rosocha auch im Magen, was auch ich durch meine Untersuchungen bestätigen kann und zwar schwankte die Hg-säule zwischen + 2 und + 4 mm., während der Inspiration im positiven Sinne, im negativen während der Expiration.

Es ist ohne Weiteres einzusehen, dass in den ersten Versuchen einerseits und in den später folgenden andererseits, die aber alle an einem Tage ausgeführt worden sind, man nie gleich hohe Druckwerthe erhalten kann, da man es eben mit einem lebenden Organ zu thun hat, wo sich nie alle Bedingungen bei allen Versuchen gleich machen lassen.

Daher muss man auch hier wieder, wenn man den mittleren Hg-druck für ein beliebiges Luftquantum z. B. für die ersten 5 Pumpen (= 750 Ccm.) bestimmen will, nur solche Versuche wählen, wo die Bedingungen in wo möglich weiten Grenzen dieselben sind. Diesen Bedingungen entsprechen die ersten Einzelversuche aller Versuchstage.

Wie für die ersten 5 Pumpen, so können wir auch für die zweiten, dritten etc. 5 Pumpen des ersten Einzelversuches den mittleren Hg-druck bestimmen; desgleichen den mittleren Hg-druck, nach welchem sich spannender Schmerz einstellt d. h. wir können den Hg-druck, den der Magen auszuhalten im Stande ist, in Millimetern bestimmen.

Das meiste Interesse bietet der erste Einzelversuch insofern, als der Magen noch nicht ermüdet und noch nicht allzuviel gedehnt ist; auch ist das Versuchsindividuum noch nicht verstimmt, wie es gewöhnlich bei länger fortgesetzten Experimenten der Fall war.

In der unten stehenden Tabelle sind die angeführten Zahlen immer nur aus den ersten Einzelversuchen für jedes Versuchsindividuum aus den Versuchsprotocollen entlehnt. Alles Nähere ist aus dem Kopfe der Tabelle zu ersehen.

## A. Gesunde Mägen.

Num- mer des Pat.	Name und Alter.	Hg-druck in Millimetern					Luft- quan- tum bei eintre- tendem Schmer- ze.
		nach 750 Ccm. Luft.	nach 1500 Ccm. Luft.	nach 2250 Ccm. Luft.	nach 3000 Ccm. Luft.	bei ein- tretendem Schmerze.	
I.	Michel L., 30 a. n.	4	6	8	—	10	2700
		6	7	8*)	—	8	2100
II.	Peter P., 58 „ „	6	8	10	—	10	2250
		6	7	8	—	8	2250
III.	Johann Z., 32 „ „	6	8	10*)	—	11	2550
		8	8	10*)	—	11	2700
IV.	Lisa P., 18 „ „	8	10	10	—	12	2850
V.	Jaan M., 37 „ „	4	8	12	14	14	3000
		6	9	10	12	12	3000
		8	10	12	12	12	3000
		6	10	11	13	13	3750
		6	8	10	11	11	3000
		7	8	10	12	12	3000
Mittlerer Hg-druck . . .		6	8	10	12	<b>11</b>	
Hg-druck aus dem Ma- ximum und Minimum . .		$\frac{4+8}{2} = 6$	$\frac{6+10}{2} = 8$	$\frac{8+12}{2} = 10$	$\frac{11+14}{2} = 12,5$	$\frac{8+14}{2} = 11$	

## B. Kranke Mägen.

VI.	Ida T., 20 a. n.	6	8	10	—	10	2250
VII.	Peter M., 20 „ „	8	9	—	—	9	1050
III.	Eumenius K., 26 „	8	10	—	—	10	1275
		8	10	—	—	10	1200
IX.	Rein L., 39 „ „	4	6	—	—	6	1500
		6	8	10	—	10	2250
		4	6	10	—	10	2250

\*) Die mit einem \*) versehenen Zahlen entsprechen einem kleineren resp. grösseren Luftquantum, als in der betreffenden Säule angegeben ist (2250).

Num- mer' des Pat.	Name und Alter.	Hg - d r u c k i n M i l l i m e t e r n					Luft- quan- tum bei eintre- tendem Schmer- ze.
		nach 750 Ccm. Luft.	nach 1500 Ccm. Luft.	nach 2250 Ccm. Luft.	nach 3000 Ccm. Luft.	bei eintre- tendem Schmerze.	
X.	Peter R., 49 a. n.	6	8	10*)	—	10	1950
		8	10	12*)	—	12	1950
		8	10	12*)	—	12	1950
XI.	Gustav K., 60 „ „	6	6	8	—	8	2250
		6	8	10	—	10	2250
XII.	Karl W., 26 „ „	6	10	16	—	16	2250
		4	8	14	—	14	2250
		4	8	10	—	10	2250
		6	8	10	12	12	3000
		6	8	10	12	12	3000
		6	8	10	10	14	3750
		4	8	20	14	14	3000
XIII.	Karl W., 15 „ „	14	16	18	—	18	2250
		12	14	16	18	18	3225
XIV.	Fedor F., 55 „ „	6	12	14*)	—	14	1950
XV.	Jula J., 27 „ „	4	6	8	10	10	3000
		12	14	16	18	18	3000
		10	12	16	16	22	5250
		8	12	14	16	20	3750
Mittlerer Hg-druck . . .		8	9	12	14	<b>13</b>	
Hg-druck aus dem Ma- ximum und Minimum . .		$\frac{4+14}{2} = 9$	$\frac{6+16}{2} = 11$	$\frac{3+18}{2} = 13$	$\frac{10+18}{2} = 14$	$\frac{6+22}{2} = 14$	

Wir sehen also aus dem am Ende dieser Tabellen berechnetem mittleren Hg-druck, dass derselbe entsprechend dem Grösserwerden der eingepumpten Luftmengen auch ganz regelmässig steigt, und zwar regelmässiger bei den gesunden Mägen als bei den kranken. Auch stimmt der mittlere Hg-druck, aus dem Minimum und Maximum berechnet, bei ersteren mit dem arithmetischen Mittel vollkommen überein, wogegen derselbe bei den kranken Mägen schon Abweichungen vom ersteren aufweist.

Wichtiger als die ersten 4 Zahlenreihen ist die 5-te, die den Hg-druck bei eintretendem Schmerze angiebt. Das Mittel ist beim gesunden 11 mm., (in den Tabellen fett gedruckt) d. h. der organisch nicht veränderte Magen kann einen Druck von ca. 11 mm. Hg-höhe vertragen; der pathologisch alterirte Magen dagegen einen viel höheren, im Mittel ca. 13—14 mm. (in den Tabellen fett gedruckt). Der höchste Druck, den ich bei einem kranken Magen während meiner Versuche beobachtet hatte, betrug 26 mm.

Das oben in der angeführten Tabelle veranschaulichte regelmässige Steigen des Hg-druck bei entsprechendem Grösserwerden der eingepumpten Luftmengen bezieht sich, wie schon betont, nur auf den ersten Einzelversuch.

Wurden aber solche Einzelversuche an einem Tage mehrmals hinter einander ausgeführt, so änderten sich die Verhältnisse insofern, als in den späterfolgenden Einzelversuchen die Hg-säule gleich nach den ersten 750 Ccm. höher, als im ersten Einzelversuch nach demselben Luftquantum stieg, von da ab aber annähernd wieder um 2 mm. bei weiteren 750 Ccm. Die Ursache für diese Erscheinung ist schon früher besprochen worden. Es ist nämlich die durch das Eindringen von Luft in den Darm hervorgerufene Raumbeschränkung in der Peritonealhöhle, welche der Dehnung des Magens ein Hinderniss entgegengesetzt.

Wie bei den normalen Mägen die Hg-säule mit einer gewissen Regelmässigkeit nach den ersten 750 Ccm. Luft im ersten Einzelversuche sich auf 6 mm. einstellte und sich bei weiteren 2—3—4  $\times$  750 Ccm. ebenso regelmässig hob, so beobachtet man an anderen Mägen, dass der Hg-druck gleich bei den ersten 750 Ccm. ein ungewöhnlich hoher ist, dann aber bei weiterem Einpumpen von gleichen Luftmengen wieder ziemlich regelmässig steigt.

Die Erklärung für diese Erscheinung ist nur in einer vom gesunden Magen abweichenden Beschaffenheit der Magenwandungen zu suchen. Dieselben sind nicht mehr so nachgiebig, elastisch, wie jene. Die hineingepumpte Luft übt einen Druck auf diese Wandungen aus, da sie aber nicht nachgeben können, so steigt die Hg-säule in die Höhe. Zudem kommen hier auch reflektorisch gespannte Bauchmuskeln in Betracht.

# Versuchsprotocolle.

## A. Gesunde Mägen.

I. Michel L., 30 a. n.

Cephalgia.

Versuch 1. 20./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang.			Bemerkungen.		
	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	eingepumptes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen.	nach Aufhängen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.		nach Aufhängen der Luft.	
<b>a.</b>	5	750			4		71	73		Liegend. Cocaineinpinselung des Rachens. Tempo: mässig rasch.  Schmerzen. Ructus.  Starker Hustenstoss, kein Ructus. Bei 2100 Ccm. starke Schmerzen im Epigastr. Versuche werden aufgegeben.	
	10	1500			6			75			
	15	2250			8			76			
	18	2700	1600	1100	10	3	71	76,5	74		
<b>b.</b>	5	750			8		74	75,3			
	10	1500			8			76,5			
	14	2100	1200	900	10	3	74	77,5	75,5		
	32	4800	2800	2000							
<b>Versuch 2. 23./IV. 90.</b>											
<b>a.</b>	5	750			6		70	71,3			Liegend. Nüchtern. Cocaineinpinselung des Rachens. Tempo: mässig rasch. Schmerzen im Epigastr. bei 2100 Ccm.  Tempo: mässig rasch.  Spannender Schmerz im Epigastr. und im linken Hypochondrium.  Spannender Schmerz.
	10	1500			7			72,5			
	14	2100	1400	700	8	4	70	73,8	71,5		
<b>b.</b>	5	750			6		71,5	73			
	10	1500			8			75			
	15	2250	1100	1150	10	0	71,5	76,3	74		
<b>c.</b>	5	750			8		74	75,5			
	9	1350	600	750	12	0	74	76,5	75,5		
	38	5700	3100	2600							
<b>Versuch 3. 27./IV. 90.</b>											
<b>a.</b>	5	750			4		69,5	71,2		Nüchtern. Beim Ansetzen der Sonde an das Manometer keine Hg-schwankungen. Beim Drücken auf das Epigastr. entweicht keine Luft in den Messapparat. Nach 1500 Ccm. wird versucht die Sonde tiefer zu schieben, dabei Ructus. Manom. = 4 mm.	
	10	1500			6			73			
			525	975	4	1		73	71		

Zahl der Einzelversuche.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.	
	Zahl der einzelnen Spriz. a 150 Ccm.	eingepumptes.	aufgelangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einfangen der Luft	nach dem Einfangen der Luft	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.		nach dem Einfangen der Luft.
<b>b.</b>	5 10 15	750 1500 2250	0	2250	4 8 6	2	71	73 74,5 76	76	Tempo: mässig rasch.  Beim Einleiten der Luft in den Messapparat entweichen kaum ein paar Blasen, trotzdem die Sonde hin und hergezogen wird.
<b>c.</b>	5	750	350	400	10!	2	76	77,5	77,2	Starkor spannender Schmerz im Epigastr.
<b>d.</b>	5	750	100	650	12!	2	77,2	78,3	78,3	Spannender Schmerz.
<b>e.</b>	2½	375	0	375	10!	2	78,3	78,5!	78,5!	Starke Schmerzen. Es entweichen kaum einige Blasen in den Messapparat. Unterleib stark gespannt. Pat. unzufrieden. Kollern im Leibe.
	37,5	5625	975	4650						

**II. Peter P., 58 a. n.**  
Rheumatismus musculorum.

**Versuch 4. 13./IV. 90.**

<b>a.</b>	5 10 15	750 1500 2250	950	1300	6 8 10 6	2	83,5	84,5 85,4 86,5	83,5	Liegend. Nüchtern, der Magen wird nicht ausgespült. Tempo: mässig rasch. Nach Einführen der Sonde In- und Expiration beschleunigt, es wird gewartet, bis Pat. sich beruhigt. Bei 2250 Ccm. Luft Ructus Manom. = 6 mm
<b>b.</b>	5 10 15 17	750 1500 2250 2550	1750	800	6 8 10 12 8	2	83,5	84,5 85,5 86,3 86,3	83,5	Bei 2550 Ccm. Schmerzen im Epigastr. und Ructus. Manom. = 8 mm.
<b>c.</b>	5 10 15	750 1500 2250	700	1550	6 10 12 8 7 6	2	83,5	84,5 85,5 86,5	84,5	Die Luft wird eine Zeitlang (¼ Stunde) im Magen gelassen: nach 8 Minuten starker Ructus. Manom. = 8 mm. Kleiner Ructus. Manom. = 7 mm. (nach 3 Minuten). Kleiner Ructus. Manom. = 6 mm. (nach 2 Minuten). Jetzt wird die Luft aufgefangan. In der Vorlage 25-30 Ccm. einer grünl. Flüssigkeit.
	47	7050	3400	3650						

## Versuch 5. 15./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzunehmenden Spritz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		einge-pump-tes.	aufge-fange-nes.	verlo-ren ge-gange-nes.	nach dem Ein-pumpen	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Ein-pumpen.	nach dem Ein-pumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	
a.	5	750			4		83			Nüchtern. Tempo: mässig rasch. Liegend. 2 kleine Ructus. 3 kleine Ructus. Beim Abnehmen des Schlauches von der Pumpe fällt die Hg-säule auf 0 mm., beim Ansetzen an die Pumpe steigt sie wieder auf 4 mm.  Ructus. Ructus. Ructus. Ructus.  Ructus. Ructus. Ructus. Ructus. 2 Ructus. Ein Hustenstoss bewirkt ein momentanes Steigen auf 60 mm. die Hg-säule sinkt aber auf 10 mm. zurück. nach den 2 letzten Ructus Manom. = 8 mm., dann wurden noch 10 Spritz. = 1500 Ccm. eingepumpt.
	10	1500			4					
	15	1950			4		83	83,5	83	
b.	5	750			6		83	84		
	10	1500			6			85		
	15	2250			6			86		
c.	20	3000	1500	1500	10		83	86	84	
	5	750			6		84	85,6		
	10	1500			6			86,6		
	15	2250			8			87		
	20	3000			10			87,5		
	30	4500	2600	1900	18	2	84	88	85,5	
	63	9450	4100	5350						

## Versuch 6. 23./IV. 90.

a.	5	750			6		81,5	83		Beim Einpumpen der Luft ein Geräusch platzender Blasen hörbar. Leichte Ructus. Schmerzen.  Tempo in allen 4 Versuchen: mässig rasch. Bei 2250 Ccm. Schmerzen.  Untere Magengrenze 2 1/2 Fingerbreit über dem Nabel sichtbar. Schmerzen.  Die Hg-säule steht ca. 10 Minuten auf derselben Höhe = 8 mm. In der Vorlage ca. 20 Ccm. einer grünl. Flüssigkeit.
	10	1500			7			84		
	15	2250	1550	700	8	4	81,5	85	82,5	
b.	5	750			6		82,5	83		
	10	1500			8			84		
	15	2250	1800	450	10	0	82,5	84,5	83	
c.	5	750			8		83	84		
	10	1500			10			84,5		
	15	2250	1975	275	12	4	83	85,3	83	
d.	10	1500		400	8		83	85		
			1100				83		83,5	
	55	8250	6425	1825						

## Versuch 7. 24./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang.			Bemerkungen.
	eingepumptes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen.	nach Aufnahmen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Aufnahmen der Luft.	
									Der Magen wird mit aq. gefüllt, es gehen 2700 Ccm. hinein. — Schmerzen im Epigastr.; herausgehebert wurden 2500 Ccm.

## III. Johann Z., 32 a. n.

Hemiplegia dextra.

## Versuch 8. 12./IV. 91.

a.	5	750			6		86,3	87,5	87	Nach 2550 Ccm. 2 kleine Ructus.
	10	1500			8			89		
	15	2250			10			90		
	17	2550	1600	950	11	4	86,3	90,8		
b.	5	750			8			90,3	90	Zwischen a und b mehrfaches Lufteinblasen, welches nicht notirt wurde. Rechts vom Nabel Kollern.
	10	1500			10			91,2		
	15	2250			12			92,1		
	17	2550	1700	850	14	2		92,8		
	34	5100	3300	1800						

## Versuch 9. 18./IV. 91.

a.	5	750			8		86,5	87,5	87,5	* Nach den ersten 750 Cbcm. == 8 mm. starkes Bauchpressen daher sank die Hg-Säule von 8 mm. auf 6 mm. und erhob sich bei 1500 Ccm. wieder auf 8 mm.
	10	1500			8 <sup>7)</sup>			88,5		
	15	2250			10			90,5		
	18	2700	1850	850	11	4		91,5		
	18	2700	1850	850						Der Magen wird mit lauwar- men Wasser gefüllt: es gehen 2000 Ccm. hinein. ausgehebert wurden 1950 Ccm.

## IV. Lisa P., 18 a. n.

Gesund.

## Versuch 10. 12./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepump-tes.	aufgefangenes.	verlorenganges.	nach dem Ein-pumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Ein-pumpen.	nach dem Ein-pumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	
a.	5	750			8		76,5	77,5		Nüchtern. Cocaineinpin-selung 10%. Liegend. Tempo: mässig rasch.
	10	1500			10			79		
	15	2250			10			81		
	19	2850	2175	675	12	2	76,5	82	77,5	
	19	2850	2175	675						Spannender Schmerz im Epi-gastr. Nach Auffangen der Luft hat Pat. keine Schmerzen, jedoch verweigert sie die Fort-setzung der Versuche und ver-lässt die Klinik.
<b>V. Jaan M., 37 a. n.</b>										
Cystitis chronica.										
Versuch 11. 28./III. 90.										
a.	5	750			4		78			Pat. hat im Epigastr. einen spannenden Schmerz. Untere Magengrenze 1½ Fingerbreit über dem Nabel. Ein Kollern im Unterleibe. Tempo: mäs-sig rasch.
	10	1500			8					
	15	2250			12					
	20	3000	2425	575	14	2	78	82	79	
	20	3000	2425	575						
Versuch 12. 30./III. 90.										
a.	5	750			6		79			Tempo: mässig rasch.
	10	1500			9					
	15	2250			10			81,5		
	20	3000	1975	1025	12	1	79	82,3	80	
b.	5	750			8		80			Geringe Schmerzen. Starke Schmerzen. Epigastr. stark aufgetrieben. Untere Magengrenze 1 Finger über dem Nabel. Die Hg-säule hält sich ca. 10 Minuten auf 12 mm. Höhe. Nach 3000 Ccm. Schmerzen vom Proc. xyph. bis zum Nabel in der Mittellinie.
	10	1500			10					
	15	2250			13					
	20	3000	2300	700	14	4		84,1	81	
c.	6	900	600	300	9	0			81,3	Nach starkem Pressen sinkt die Hg-säule auf 2 mm. In ca. 10 Minuten fiel die Hg-säule kaum um 1 mm. Schmerzen im Unterleibe und im Epigastr. längs der Mittel-linie.
	46	6900	4875	2025						

## Versuch 13. 3./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Sprtz. a 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepump-tes.	aufge-fange-nes.	verlo- ren ge- gange- nes.	nach dem Ein- pum- pen.	nach An- fangen der Luft.	vor dem Ein- pum- pen.	nach dem Ein- pum- pen.	nach An- fangen der Luft.	
a.	5	750			8		78			Liegend. Nüchtern. Tempo: mässig rasch. Cocainein- pinselung.  Leichtes Räuspern (kein Ructus). Schmerzen.
	10	1500			10					
	15	2250			12			81,8		
	20	3000	2075	925	12	2	78	82,1	79,2	
b.	5	750			6		79,2			Schmerzen im Epigastr., nach Anfängen der Luft verschwin- den sie.
	10	1500			10					
	15	2250			12					
	20	3000	1950	1050	14	2	79,2	84,4	80,3	
	40	6000	4025	1975						

## Versuch 14. 7./IV. 90.

a.	5	750			6		80			Liegend. Cocainein- pinselung. Tempo: sehr langsam. Während der Versuche sammeln sich in der Vorlage ca. 30 Ccm. einer grünlich gelben Flüssigkeit an. Bei 3750 Ccm. Ructus, Hg-säule sinkt auf 10 mm., auf dieser Höhe steht sie 6 Minuten; leichter Ructus. Manom. = 8 mm. Pat. hat Schmerzen im Epigastr., weigert die Fortsetzung der Ver- suche.
	10	1500			10					
	15	2250			11					
	20	3000			12			84		
	25	3750			13			84,2		
				1160	2590	10	2	80		
	25	3750	1160	2590						

## Versuch 15. 12./IV. 90.

a.	5	750	600	150	6	0	79	80,2	79,3	Liegend. Nüchtern. Magen wird nicht ausgespült. Tempo: sehr langsam.
b.	5	750			6		79,3	80,5		Bei 3000 Schmerzen. In der Vorlage ca. 40 Ccm. einer grün- lich-gelben Flüssigkeit.  Nach 3000 Ccm. Schmerzen.
	10	1500			8			82,4		
	15	2250			10			83		
	20	3000	2150	850	11	0	79,3	84,2	81	
c.	5	750			8		81			
	10	1500			10					
	15	2250			12			84		
	20	3000	1900	1100	14	2	81	85	82,3	
	45	6750	4650	2100						

## Versuch 16. 16./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Sprtz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepumptes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen.	nach Aufhängen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Aufhängen der Luft	
a.	5	750			7		78	79,5		Liegend. Tempo: sehr langsam. Cocaineinpinse- lung des Rachens. Bei 3000 Ccm. Schmerzen.  Bei 3000 Ccm. Schmerzen. Pat. giebt an, er fühle wie die Luft zum Oesophagus herauf- steige: kleine Ructus, Manom. sinkt auf 12 mm. Beim Ab- nehmen des Schlauches von der Pumpe sinkt die Hg-säule auf 0 mm., beim Ansetzen an die Pumpe steigt die Hg-säule auf 2 mm.
	10	1500			8			81		
	15	2250			10			82		
b.	20	3000	2150	850	12	2	78	83	79	
	5	750			8		79	81,5		
	10	1500			10					
c.	15	2250			12			84		
	20	3000	1575	1425	14					
					12	2	79	84	81	
	5	750			10		81	82,2		
	10	1500			12			83,5		
	15	2250			14			84		
			578	1672	12					
					10	2	81		83	
	55	8250	4303	3947						Ructus Manom. = 12 mm. Ructus (2 kleine) Manom. = 11 mm., steigt in 3 Minuten wieder auf 12 mm. Pat. spricht, kein Ructus, doch sinkt die Hg-säule auf 10 mm. zurück. Kollern. Pat. ist mit den Versuchen unzu- frieden.

## Versuch 17. 21./VI. 90.

										Der Magen wird mit lau- warmen Wasser gefüllt. Nach 2900 Ccm. starke Schmerzen, jedoch kein Erbrechen. Her- ausgehbert wurden 2350 Ccm.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

## Versuch 18. 4./V. 90.

a.	1	150	50	100	2		78	78	78	Tempo: mässig rasch. Liegend.  Schmerzen.  Die Hg-säule hält sich län- gere Zeit auf derselben Höhe. Pat. unzufrieden.
b.	5	750	675	75	6		78	78,7	78	
c.	5	750	675	75	6		78	78,7	78	
d.	5	750	700	50	6		78	78,7	78	
e.	5	750			6		78	79		
	10	1500			8			80,3		
	15	2250	2025	225	12	4	78	81,2	78,3	
f.	5	750	600	150	6		78,3	80	78,5	
	36	5400	4725	675						

## B. Kranke Mägen.

VI. Ida T., 20 a. n.

Hysteria. (Vomitus.)

Versuch 19. 18./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Cem.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepump-tes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einfangen der Luft.	nach dem Auf- fangen der Luft.	vor dem Ein- pum- pen.	nach dem Ein- pum- pen.	nach dem Auf- fangen der Luft.	
a.	5	750			6		86,5	88		Liegend. Nüchtern, der Magen wird nicht ausgespült. Tempo: mässig rasch. Cocaineinpinselung. Bei 2250 Cem. traten starke Ructus ein; die Sonde wird ausgewürgt. Ructus. Schmerzen. Ructus Manom. zeigt 10 mm. In der Vorlage 10-15 Cem. einer grünlichen Flüssigkeit.
	10	1500			8			89		
	15	2250			10		86,5		86,5	
b.	5	750			8		86,5	87		
	10	1500			6			88,5		
	15	2250	1425	825	10	2	86,5	89,3	86,7	
c.	5	750			8		86,7	87,5		
	10	1500			10			88,5		
	14	2100			12			89,5		
		1650	450		10	2	86,7		87	
	44	6600	3075	3525						

Versuch 20. 20./IV. 90.

a.	5	750			10		87	88		Liegend. Magen wird nicht ausgespült. Kein Cocain. Tempo: mässig rasch. Ructus. Mehrmals Ructus. Ructus. Keine Ructus. Keine Ructus.
	10	1500			12			89		
	11	1650			10					
b.	5	750			6	0	87	88	87	
	10	1500			8			88		
			1000	500	12	2	87	88,5		
c.	5	750			10		87		88	
	10	1500	1500	0	8			88		
					12	4	88	88,2	87	
d.	5	750			10		87	88		
	10	1500	1050	450	11	2	87	88,5	88	
	41	6150	4225	1925						

## Versuch 21. 12./V. 90.

Zahl der Einzelversuche	Zahl der einzelnen Spritz. a 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		einge-pump-tes.	aufge-fange-nes.	verlo-ren ge-gange-nes.	nach dem Ein-pump-en	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Ein-pump-en.	nach dem Ein-pump-en.	nach Auf-fangen der Luft.	
a.	5 10	750 1500	850	650	8 10		82 82	84 86,5	83	Tempo: mässig rasch.
b.	5 9	750 1350	650	700	10 12		83 83	84,5 85,4	84	
c.	5 10	750 1500	1050	450	10 11		84 84	84,5 85,5	84	In 6 Minuten sinkt die Hg-säule um 2 mm. Manom. = 8 mm. in weiteren 10 Minuten wieder um 2 mm. Manom. = 6 mm. da-bei keine Ructus.
d.	5	750		150	600	10 8 6	2	84 85	85	
e.	5	750	700	50	10		85	85,5	84,5	
	39	5850	3400	2450	2450					

## VII. Peter M., 20 a. n.

Gastritis chronica.

## Versuch 22. 11./III. 91.

a.	5 7	750 1050	1000	50	8 9		80 80	81 81	80,5	Nüchtern. Liegend. Tempo: mässig rasch. Bei 1050 Ccm. Schmerzen im Epigastr.
b.	5 8	750 1200	1075	125	9 10	4	80,5 80,5	81,3 82	80,5	
c.	5	750	450	300	9 6		80,5 80,5	82	80,8	Starke Ructus. Manom. = 6 mm.
d.	5 7	750 1050	650	400	10 8		80,8 80,8	82 82,5	80,8	Ructus.
	27	4050	3175	875						

## VIII. Eumenius K., 26 a. n.

Gastritis chronica.

## Versuch 23. 23./III. 91.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. a 130 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepumptes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen	nach Auffangen der Luft	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Auffangen der Luft	
a.	5	750			8		80	80,5		Liegend. Tempo: mässig rasch. Starke Schmerzen im rechten Hypochondr. in der Gegend der Parasternallinie.
	8 1/2	1275	1300		10		80	81	80	
b.	5	750			9		80	80,8		Schmerzen wie in a und im Epigastr. Kollern im Leibe. Pat. giebt an, er fühle wie die Luft aus dem Magen in den Darm trete.
	8	1200	1025	175	12	2	80	81,2	80,9	
c.	5	750			12		80,3	80,9		Starke Schmerzen.
	8	1200	1100	100	14	3	80,3	81,4	80,3	
d.	5	750			12		80,3	81		Schmerzen im Epigastrium. Fühlbares Kollern.
	7	1050	900	150	14		80,3	81,3	81	
e.	5	750			12		81	81,5		Schmerzen Gefühl der Völle im Leibe nach den Versuchen.
	7	1050	600	450	13	2	81	82,2	81,6	
	38 1/2	3775	4925	875						
<b>Versuch 24. 24./III. 91.</b>										
										Der Magen wird mit lauwarmen Wasser gefüllt: 1300, gerangsgehebert 1270 Ccm. Zum zweiten Mal 1350, entleert 1350 Ccm.
<b>Versuch 25. 27./III. 91.</b>										
a.	5	750			8		80	80,7		Tempo: sehr langsam. Liegend. Starke Schmerzen im Epigastr., mehr rechts.
	8	1200	1200	0	10	2	80	81	80	
b.	5	750			10		80	81		Starke Schmerzen.
	9	1350	1050	300	12		80	81	80,3	
c.	5	750			12		80,3	80,5		Starke Schmerzen. Nach den Versuchen Schmerzen im Epigastr.
	8	1200	1000	200	14	2	80	80,8	80,5	
	25	3750	3250	500						

## IX. Rein L., 39 a. n.

Gastritis chronica.

## Versuch 26. 11./III. 91.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Cbem.		Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
			eingepump-tes.	aufge- tange- nes.	verlo- ren ge- gang- enes.	nach dem Ein- pum- pen.	nach Auf- fangen der Luft.	vor dem Ein- pum- pen.	nach dem Ein- pum- pen.	nach Auf- fangen der Luft.	
a.	5 10	750 1500	1175	325	4 6	2	79 79	80,5	79,5	Liegend. Tempo: mässig rasch. Nüchtern. Spannender Schmerz.	
b.	5 10	750 1500	900	600	6 8	3	79,5 79,5	80,3 81,5	80,5	Schmerz im Epigastr.	
c.	5 10	750 1500	800	700	8 10	2	80,5 80,5	81,4 82,5	81	Schmerzen.	
d.	5 10	750 1500	1075 1125	375	8 12	3	81 81	82,2 83,3	81,5 81,5	Kleine Ructus. Setzt man das Gummrohr, welches die Luft aus dem Magen in den Messcylinder leitet, oben an den Hahn desselben, so entweichen aus dem Magen nach 50 Ccm. Manom. = - 14 mm.	
	40	6000	4000	2000							
Nach einer halben Stunde Unterbrechung, Fortsetzung der Versuche. Leibesumfang nicht mehr 81,5, sondern schon 79.											
e.	5 10	750 1500	1300	200	8 10	3	79 79	80,5 82	79,5		
f.	5 10 12	750 1500 1800	1010	790	10 11 12	4	79,5	81,5	80	Schmerzen. Kleine Ructus.	
g.	5 10	750 1500	1300	200	10 12	3	80 80	81 82,2	80,3	Schmerzen.	
h.	5 10 11	750 1500 1650	1500	150	9 11 12	4	79,5 79,5	80 80,5 81,5	79	Schmerzen. Starke Schmerzen im Epigastr.	
i.	5 10	750 1500	1150	355	10 12	3	79 79	80 82	80	Schmerzen. Kollern im Leibe rechts.	
	53	7950	6260	1690							
k.										Der Magen wird nach Auf- fangen der Luft mit Wasser (lauwarmem) gefüllt 2400 Ccm. - Starke Schmerzen. Heraus- gehebert wurden 2200 Ccm.	

## Versuch 27. 14./III. 91.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. a 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepumptes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft	
a.	5	750			6		78	79		Nüchtern. Tempo: mässig rasch.
	10	1500			8			80		
	15	2250			10			81		
	17	2550	1900	650	10	4	78	81,5	79	
b.	5	750			6		79	80		Starke Schmerzen.
	10	1500			9			81		
	15	2250	1600	650	10	3	79	81,8	79,5	
c.	5	750			6		79,5	80,5		2 kleine Ructus. Ructus. Schmerzen.
	10	1500			8			82		
d.	15	2250	1550	700	10	3	79,5	82,5	81	Spannender Schmerz im Epigastr.
	5	750			8		81	81,5		
	10	1500			10			82,5		
e.	12	1800	1450	350	12	2	81	83	81	Schmerzen.
	5	750			8		81	82		
f.	10	1500	600	900	10	3	81	83	82	Die Luft wird ca. 15 Minuten im Magen gelassen, die Hg-säule schwankt den Respirationen entsprechend, und hält sich fast auf derselben Höhe = 10 mm. Der Magen wird mit Wasser angefüllt, es gehen 2650 Ccm. hinein, hierauf starke Schmerzen. Herausgehebert wurden 2200 Ccm.
			10350	7100	3250					

## Versuch 28. 16./III. 91.

a.	5	750			4		77	77,5		Der Versuch 48 wird wiederholt. Tempo: mässig rasch.
	10	1500			6			79		
	15	2250			10	4	77	80,5		
	17	2550	1650	900	10		77	80,8	78,5	
b.	5	750			6		78,5	79,5		Schmerzen im Epigastr.
	10	1500			8			80,5		
	15	2250	1520	730	10		78,5	81,5	79	
c.	5	750			6		79	79,5		Kleine Ructus.
	10	1500			10			81		
d.	15	2250	1700	550	12	3	79	82,2	79,5	Nach der 13. Spritz. Schmerzen. Kollern im Unterleibe.
	5	750			8		79,5	80,2		
	10	1500			6			81,2		
e.	12	1800	1675	125	10	3	79,5	82	80	Schmerzen im Epigastr.
	5	750			8		80	81		
	10	1500	750	750	10	4	80	82	80,5	4 kleine Ructus. Hg-säule sinkt in ca. 2 Minuten von 10 mm. auf 8 mm. und hält sich auf dieser Höhe ca. 10 Minuten. Pat. giebt an, er habe nach dem Einpumpen von Luft besseren Stuhlgang bekommen.
	68	10350	7295	3055						

**X. Peter R., 49 a. n.**  
 Castritis chron. Rheumatism. muscul.

**Versuch 29. 12./III. 91.**

Zahl der Einzelversuche.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.	
	Zahl der einzelnen Sprtz. a 150 Ccm.	eingepumptes.	aufgefanges.	verlorenganges.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.		nach Auf-fangen der Luft.
a.	5	750			6		86,5	88		Liegend. Nüchtern. Tempo: mässig rasch. Schmerzen.  Schmerzen im Epigastr.  Im Unterleibe ein Kollern hörbar, durch die flach aufgelegte Hand fühlbar. Schmerzen im Epigastr.  Starker spannender Schmerz im Epigastr.
	10	1500			8			88,8		
	13	1950	1650	300		10	2	86,5	90	
b.	5	750			6		87	87,5		
	10	1500			8			88,5		
	15	2250	1850	400	10	4	87	89,5	88	
c.	5	750			6		88	88,5		
	10	1500			8			89		
	15	2250	1925	325	12	3	88	90,5	88,5	
d.	5	750			6		88,5	89		
	10	1500			8			89		
	15	2250	1700	550	10		88,5	91	89	
e.	5	750			8		89	90		
	10	1500	1500	0	10	2	89	90,8	89	
	68	40200	8625	1575						

**Versuch 30. 15./III. 91.**

										Der Magen wird mit Wasser gefüllt, es gehen 2800 Ccm. hinein, herausgehebert 2200 Ccm
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

**Versuch 31. 17./III. 91.**

a.	5	850			8		89,5	90,5		Schmerzen.  Starke Schmerzen.  Schmerzen.  Schmerzen.  Geringe Schmerzen.  Die Luft wird ca. 10 Min. im Magen gelassen. Die Hg-säule sinkt von 10 auf 8 mm., hält sich ca. 10 Min. auf dieser Höhe. Nach den Versuchen Völle im Unterleibe. Stuhl-drang. Kollern.
	10	1500			10			91,5		
	13	1950	1700	250	12	4	89,5	92	90	
b.	5	750			8		90	91		
	10	1500			10			91,5		
	15	2250	1925	325	12	3	90	92	89,5	
c.	5	750			8		89,5	90		
	10	1500			10			90,5		
	15	2250	1900	350	12	2	89,5	91,5	89,5	
d.	5	750			10		89,5	90,3		
	10	1500			12			90,8		
	15	2250	1950	300	14	2	89,5	92	90,5	
e.	5	750			8		90,5	91		
	10	1500	1225	275	10		90,5	91,8	91	
	5	750			8		91	91,5		
f.	10	1500	1050	450	10			92		
	8				8	3	91		91,5	
	78	4700	9750	1950						

## Versuch 32. 21./III. 91.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz à 150 Chem.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepumptes.	aufgefangenes.	verloren gegangenes.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	
a.	5	750			8		88,5	89		Eingeführt wird eine dünne, steife englische Sonde. Tempo: sehr langsam. Schmerzen im Epigastr.
	10	1500			10			89,5		
	13	1950	1860	90	12	2	88,5	90,5	89	
b.	5	750			8		89	89,5		Starke Schmerzen.
	10	1500			10			90,2		
	15	2250	2050	200	14	2		91,8	89,3	
c.	5	750			7		89,3	89,5		Spannender Schmerz im Epigastr.
	10	1500			10			90		
	15	2250	2000	250	14		89,3	91	89	
d.	5	750			9		89	90		Schmerzen.
	10	1500			11			90,5		
	15	2250	2050	200	14		89	92	89	
e.	5	750			10		89	90,5		Schmerzen im Epigastr. Die Luft wird eine Zeit lang im Magen gelassen: die Hg-säule sinkt in ca. 1 Minute von 16 auf 12 mm., von 12 auf 10 mm. in ca. 5 Minuten und hält sich auf dieser Höhe ca. 10 Minuten; dann wird die Luft aufgefangen. Stuhl-drang fast nach jedem Versuche. Ructus. Pat. glaubt zu fühlen, wie die Luft aus dem Darm in den Magen zurückkehre.
	10	1500			12			91		
	15	2250			16			92		
	73	10930	9560	1390						
<b>Versuch 33. 24./III. 91.</b>										
										In den Magen wird lauwar-mes Wasser gegossen 2200 Ccm. entleert 1970 Ccm.; zum zweiten mal mit Wasser gefüllt gingen 2650 Ccm. hinein — sehr starke Schmerzen, entleert 2400 Ccm.

**XI. Gustav K., 60 a. n.**  
Gastritis chronica.

**Versuch 34. 9./V. 90.**

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang.			Bemerkungen.
		eingepump-tes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	
a.	5	750			6		86	86,7	Liegend. Tempo: mässig rasch. Ructus. Starke Würgebewegungen.	
	10	1500			6		86	88		
	15	2250	1450	800	8	2	86	89		
b.	5	750			6		87,7	89	Starker Ructus. Manom. = 8 mm.; fortwährende Würgebewegungen.	
	10	1500			8		87,7	89,5		
	15	2250	1450	850	10	3	87,7	90,3		
c.	5	750			8		87,8	89,3	Ructus, Manom. zeigt 4 mm. Schmerzen im Epigastr. Kolern im Unterleibe.	
	10	1500			8		87,8	89,5		
			175	1325	4	2	87,8	89,5		
40	6000	3075	2925							
<b>Versuch 35. 11./V. 90.</b>										
a.	5	750			6		84	85,5	Liegend. Tempo: mässig rasch. Ructus. Schmerzen.	
	10	1500			8		84	85,5		
	15	2250	1450	800	10	4	84	87,9		
b.	5	750			8		86	87	Bei 2250 Ccm. Schmerzen. Würgebewegungen. Die Luft aus dem Magen wird aufgefangen: erst 1050; dann mehrmals Ructus beim tieferen Einschieben der Sonde entweichen noch 850 Ccm., endlich noch 100 Ccm.	
	10	1500			10		86	88		
	15	2250	1050		12		86	89		
c.	5	750			2		86	87	Starke Schmerzen im Epigastr. bis zum Nabel. Pat. bittet man möge die Versuche einstellen.	
	10	1500	850	250	10		87	88,5		
			100	2000	14		87	89		
40	6000	4650	1350							
<b>Versuch 36. 14./V. 90.</b>										
a.	5	750	275	475	6	2	87	88	Liegend. Tempo: sehr langsam.	
	10	1500			8		87,5	88		
	15	2250	525	1725	12	4	87,5	89,5		
b.	5	750			8		87,5	88	Kleine Ructus. Schmerzen. Pat. unzufrieden.	
	10	1500			10		87,5	89		
	15	2250	525	1725	12	4	87,5	89,5		
c.	5	750			14		88	89	Starke Schmerzen im Epigastr. und Unterleibe. Würgebewegungen, Erbrechen. Versuche werden aufgegeben, die Sonde muss entfernt werden. Pat. matt.	
	10	1500			14		88	90		
			800	3700						
30	4500	800	3700							

**Versuch 37. 17./V. 90.**

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepump-tes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	
										Der Magen wird mit lauwarmen Wasser gefüllt, hineingegossen wurden 2300 Ccm., hierauf Schmerzen, Spannungsgefühl im Epigastr.; herausgehebert wurden 2200 Ccm.
<b>XII. Karl W., 26 a. n.</b>										
Gastritis chron. Hyperaciditas.										
<b>Versuch 38. 22./III. 90.</b>										
a.	5	750			6				Rückenlage. Cocainein-pinselung. Nüchtern, der Magen wird nicht ausgespült. Tempo: mässig rasch. Starke Ructus. Schmerz im Epigastr.	
	10	1500			10					
	15	2250			16	2				
b.	5	750			8				Leichte Ructus. Luft wird herausgelassen.	
	10	1500			14	4				
	15	2250			14	2				
c.	5	750			8					
	10	1500	1200	300	14	2				
			5250	1200	4050					
35	5250	1200	4050							
<b>Versuch 39. 23./III. 90.</b>										
a.	5	750			4				Liegend. Nüchtern. Tempo des Einpumpens: mässig rasch. Schmerz im Epigastr.	
	10	1500			8					
	15	2250	1800	450	14	4				
b.	5	750			6				Tempo: sehr langsam.	
	10	1500	1000	500	10	4				
	15	2250	1500	750	16	4				
c.	5	750			6				Schmerz im Epigastr.	
	10	1500			10					
	15	2250	1500	750	16	4				
40	6000	4300	1700							

## Versuch 40. 26./III. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepump-tes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	
a.	5 10 15	750 1500 2250	1360	890	4 8 10		71	74,5	72,5	Liegend. Nüchtern. Tempo: sehr langsam. Nach 10 Minuten Pause zweite Einblasung.
b.	5 10 15	750 1500 2250	1125	1125	6 8 12		72	75,5	74	Spannender Schmerz im Epigastr.
c.	5 10 15	750 1500 2250			10 12 14 12 10		74		74 76,2	Die Luft (2250 Ccm.) wird eine Zeit lang im Magen gelassen. Die Hg-säule schwankt den In- und Expirationen entsprechend um 1-2 mm. auf und ab. In 10 Minuten sank die Hg-säule von 14 auf 12 mm. dann in 2 Minuten von 12 auf 10 mm., hielt sich auf dieser Höhe ca. 8 Minuten; Pat. verschluckte Speichel, sofortstarke Ructus, d. Sonde wird ausgebrochen. Unterleib voll, gespannt.
	45	6750	2485	4265						
<b>Versuch 41. 28./III. 90.</b>										
a.	5 10 15 20	750 1500 2250 3000	1650	1350	6 8 10 12		73	76,2	74	Liegend. Tempo des Einblasens: sehr langsam. Schmerzen im Epigastr.
b.	5 10 15	750 1500 2250			8 12 16 12					In 10 Minuten sank die Hg-säule von 16 auf 12 mm. Brechbewegungen, Ructus. Pat. bittet, man möge die Versuche aufgeben. Schmerzen im Epigastr. Kollern im Unterleibe.
	35	5250	1650	3600						
<b>Versuch 42. 30./III. 90.</b>										
a.	5 10 15 20	750 1500 2250 3000			6 8 10 12		71	73	75	Liegend. Tempo: sehr langsam. 2 starke Ructus. Manom. = 8 mm., der Rest der Luft wird herausgelassen. Nach 5 Minuten Pause eine zweite Einblasung.
b.	5 10 15 20	750 1500 2250 3000	1650	1350	10 12 14 16		73	76	74	Tempo: mässig rasch. Schmerzen.
	40	6000	1650	4350						

## Versuch 43. 7./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.		
		eingepump-tes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.			
a.	5 10 15 20 25	750 1500 2250 3000 3750					6 8 10 10 14		70,1	75,3 76,2	Liegend. Tempo: mässig rasch. Würgbewegungen. Ructus, Manom. = 10 mm. Ructus, Manom. = 14 mm. Ructus, Manom. = 6 mm.	
	25	3750	725	3025			16	2	70,1	73,8	Starke Schmerzen im Epigastr. Versuche werden aufgegeben.	
<b>Versuch 44. 10./IV. 90.</b>												
a.											Die Sonde wird eingeführt und mit dem Apparat in Verbindung gebracht; ohne Luft eingepumpt zu haben, wird das Epigastr. comprimirt, es entweichen ca. 20 Ccm. Luft in den Messapparat.	
b.	5	750	700	50	4				71,3	72	71,3	Liegend.
c.	—	—	650	—	6				71,3	72	71,4	Es wird Luft eingepumpt bis das Manom. = 6 mm Hg-druck zeigt; dann wird die Luft aufgefangen; Vgl. Versuch 43, Ende desselben *).
d.	5 10 15 20	750 1500 2250 3000					5 8 10 14		71,4		74,2	Es wird Luft eingepumpt bis Ructus eintreten: bei 3000 Ccm. = Manom. = 14 mm., starke Ructus Manom. = 4 mm. Es wird weiter Luft eingepumpt bis das Manom. wieder 6 mm. Hg-druck zeigt, dann wird die Luft aufgefangen. Vgl. Versuch 20 unten *) u. Versuch 21.
			1200	1800	6	0			71,4		73	

## Versuch 45. 12./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepumptes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen	nach Auffangen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Auffangen der Luft.	
a.										Nach Einführen der Sonde Compression des Epigastr., es entweichen 10–15 Ccm. Luft. Manom. zeigt negativen Druck an = -4 mm.
b.	5	750								Die Luft sollte aufgefangen werden, doch traten leichte Ructus ein. Manom. = 4 mm., der Rest der Luft wird herausgelassen.
c.	5 10 15 20	750 1500 2250 3000								Tempo: mässig rasch. Liegend.
d.	5 10 15 20	750 1500 2250 3000	1800	1200						Starker spannender Schmerz im Epigastr.
e.	5 10 15 20	750 1500 2250 3000								Beim Auffangen der Luft sank die Hg-säule continuirlich von 16 bis auf 2 mm., dann in ca. 1 Minute auf 0 mm.
	65	9750	4600	5150						Spannender Schmerz im Epigastr. Nach Auffangen der Luft unangenehme Völle im Unterleibe. Stuhl drang.

## Versuch 46. 14./IV. 90.

										Der Magen wird mit lauwarmen Wasser gefüllt; eingegossen wurden 2000, Pat. hat heftige Schmerzen; durch den Heber theils durch Erbrechen wurden wieder 2000 Ccm. Wasser entfernt.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

## Versuch 47. 17./IV. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck.		Leibesumfang.			Bemerkungen.
		eingepumptes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen.	nach Aufhängen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen.	nach Aufhängen der Luft.	
a.	5	750	740	10	6	0	70,5	71,5	70,5	Vor dem Einpumpen Compression des Epigastr.; es entweichen kaum ein paar Blasen in den Messapparat.
b.	5	750			6		70,5	71		Tempo: mässig rasch. Liegend. Ructus, Manom. (12 mm.) sinkt auf 10 mm. Ructus, Manom. (10 mm.) sinkt auf 8 mm.
	10	1500			8			72		
	15	2250	1460	790	12	2	70,5	73	72	
c.	5	750			8		72			Ructus werden nicht abgewartet.
	10	1500			10			74		
	15	2250	1650	600	12	2	72	74	72,5	
d.	5	750			8		72,5	73,5		Schmerzen bei 2250 Ccm.
	10	1500			12			74,5		
	15	2250	1450	800	14	1	72,5	76	73	
e.	5	750			10		73			Bei 2250 kleine Ructus, Hg-säule stieg von 13 auf 14 mm.
	10	1500			13			76		
	15	2250	1550	700	14	4	73	76	73,5	
f.	5	750			11		73,5			Ructus bei 2250 Ccm.
	10	1500			14			75,5		
	15	2250	1350	900	19	2	73,5	76	73,8	
	75	12000	8300	3800						
										Der Magen wird mit lauwarmen Wasser gefüllt. Eingegossen wurden 2100 Ccm., mit dem Heber entfernt 2000 Ccm.

**XIII. Karl W., 45 a. n.**  
Gastritis chronica (Ectasia ventr.).

**Versuch 48. 3./III. 90.**

Zahl der Einzelversuche	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepump-tes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen	nach Auf-fangen der Luft	
a.	5	750			12					Sitzend. Nüchtern. Tempo: mässig rasch.
	10	1500			14					
	15	2250			16					
	20	3000			18					
	21½	3225				2				
b.	5	750			14					Ructus. Schmerzen im Epigastr. Luft wird in a herausgelassen.
	10	1500			16					
	15	2250			20					
	20	3000			22	4				
c.	5	750			16					Ructus. Schmerzen im Epigastr. Luft wird in b herausgelassen.
	10	1500			20					
	15	2250			22					
	20	3000	1650	1350	20	4				
d.	5	750			20					Beim Einpumpen der Luft über dem Epigastr. ein Geräusch springender Blasen hörbar. Schmerzen bei 3000 Ccm.
	10	1500	1200	300	26!	2				
		71,5	1073	2850	7875					

**Versuch 49. 22./III. 91.**

a.	5	750			14					Nüchtern, der Magen wird nicht ausgespült. Tempo: mässig rasch. Nach Einführen der Sonde starker Speichelfluss. In der Vorlage 6 bis 7 Ccm. heraufgewürgter, stark saurer Flüssigkeit. Nach 2250 Ccm. Schmerzen im Epigastr.
	10	1500			15					
	15	2250	1600	650	18	2				
b.	15	2250	1600	650						¼ Stunde nach dem Luftein-pumpen wird der Magen mit Wasser gefüllt: Es gingen 3000 Ccm. hinein, herausge- hebert wurden 2700 Ccm.

**Versuch 50. 23./III. 90.**

Zahl der Einzelversuche.	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
		eingepump-tes.	aufgefangenes.	verlorengegangenes.	nach dem Einpumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Einpumpen.	nach dem Einpumpen	nach Auf-fangen der Luft.	
a.	5	750			12					Sitzend. Tempo: mässig rasch. Ructus vor dem Ablesen. Die Sonde wird mit starken Ructus ausgebrochen.
	10	1500			16					
	15	2250			16					
b.	5	750			10					Schmerzen. Ructus Manom. = 12 mm. Ructus Manom. = 10 mm. Dritte Ructus Man. = 8 mm. Vierte. starke Ructus Manom. = 2 mm. Fünfte Ructus Man. = 0. Pat. hat starke Schmerzen im Epigastr.
	10	1500			16					
		25	3750							

**Versuch 51. 11./IV. 90.**

a.	5	750	0	750	12	2	81	82,2	82,2	Liegend. Tempo: sehr langsam. Die Sonde wird vor dem Einblasen mit dem Manom. und Messapparat in Verbindung gebracht und das Epigastrium comprimirt, es entweicht keine Luft in den Cylinder. In a soll die Luft 750 Ccm. aufgefangen werden, es entweichen kaum ein paar kleine Blasen, Manom. = 2. Bei b zeigt das Man. nach 1500 Ccm. zuerst 16 mm., sinkt dann auf 14 mm.; bei 3000 Ccm. zeigt das Manom. 18 mm., sinkt auf 16 mm.; bei 3750 Ccm. erfolgte ein Hustenstoss, Man. = 12 mm. Rechts, oberhalb des Nabels fühlt und hört man ein starkes Kollern (Borborygmi).
	10	1500			14		82,2	83,3	85,2	
b.	15	2250			14			85,5		
	20	3000			14					
					18					
		25	3750		16			86,8		
		30	4500	1200	3300	18	2	81	87,5	85,5



## Versuch 59. 24./III. 90.

Zahl der Einzelversuche.	Luftquantum			Manometerdruck		Leibesumfang			Bemerkungen.
	Zahl der einzelnen Spritz. à 150 Ccm.	eingepump-tes.	angefange-nes.	verloren ge-gangenes	nach dem Ein-pumpen.	nach Auf-fangen der Luft.	vor dem Ein-pumpen.	nach dem Ein-pumpen.	
a.	5	750			4				Liegend. Nüchtern. Der Magen wird nicht ausgespült; Schmerzen im Epigastr. Tempo des Einpumpens: sehr langsam: Nach 3000 Ccm. Luft, leichte Ructus, Manom. = 8 mm.
	10	1500			6				
	15	2250			8				
	20	3000			10				
			1200	1800	8	4			
b.	5	750			10				do. Verschlucken von Speichel, sofort leichte Ructus. Manom. = 10 mm.
	10	1500			12				
	15	2250			10				
	20	3000	700	2300	14	2			
	40	6000	1900	4100					Nach 3000 Ccm. starke Schmerzen im Epigastr, mehr links vom proc. xyph. Kollern im Unterleibe, sowie kolikartige Schmerzen.

## Versuch 60. 15./III. 90.

a.	5	750			8				Liegend. Tempo: mässig rasch. Nach 3750 Ccm., besonders nach Auffangen von 1850 Csm., stärkere Schmerzen im Epigastr. Fortsetzung der Versuche wird von der Pat. verweigert.
	10	1500			12				
	15	2250			14				
	20	3000			16				
	25	3750	1850	1900	20	2			
	25	3750	1850	1900					

## Versuch 61. 19./III. 90.

									Der Magen wird mit Wasser angefüllt: es gehen 3800 Ccm. hinein, herausgehebert wurden 3600 Ccm.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

## Litteraturverzeichniss.

1. Boas. Diagnostik der Magenkrankheiten. II. Theil, Leipzig 1891.
2. Brinton. Krankheiten des Magens. Aus dem Engl. Würzburg 1862.
3. Canstatt. Die specielle Pathol. u. Therap. vom klin. Standpunkte aus bearbeitet. 2. Aufl. Bd. IV.
4. Ebstein. Die Nichtschlussfähigkeit des Pylorus. Volkm. Samml. klin. Vorträge, Nr. 155.
5. Emminghaus. Druckverhältnisse im Oesophagus u. im Magen. Arch. f. klin. Med. XIII, pag. 446.
6. Ewald. Krankheiten des Magens. II. Theil, Berlin 1888.
7. Gerhardt. Ueber Injectionen in die Bronchien. Deutsche Klinik, 16, 29. 1858.
8. Henle. Anatomie des Menschen. Braunschweig 1866.
9. Henle. Rationelle Pathologie II. Braunschweig 1853.
10. Homolle. De la tension intrathor. dans les Epanchements. Revue mens. de Méd. et Chir. 1879.
11. Hyrtl. Anatomie des Menschen. 1846.
12. Jaworsky. Bestimmung der Magencapazität mit Hilfe des Gasvolumens. D. Arch. f. kl. Med. XXXV, 1884.
13. Jaworsky. Ueber das Verhalten der Kohlensäure, des Sauerstoffs und des Ozons im Magen. Zeitschrift für Biologie XX. 1884.

14. Jaworsky. Methoden der exacten und annähernden Bestimmung des Mageninhalts. Wiener med. Wochenschrift. 1883.
15. Kretschy. Beobachtungen über die Dauer der Verdauung. D. Arch. f. kl. Med., Bd. XVIII, 1875, pag. 527.
16. Kussmaul. Die peristaltische Unruhe des Magens. Volkm. Samml. klin. Vortg. Nr. 181.
17. Leube. Ueber die Therapie der Magenkrankheiten. Volkm. Samml. klin. Vortg. Nr. 62.
18. Leube. Die Krankheiten der Magens und des Darms.
19. Luschka. Anatomie des menschl. Bauches. Tübingen, 1863.
20. Luschka. Die topographische Lage der Bauchorgane. Karlsruhe, 1873.
21. Lafosse. Anwend. des Cocains zur Erleicht. der Anwendung der Magensonde. Bull. de Therap. CIX, pag. 128.
22. Leo. Diagnostik der Krankheiten der Verdauungsorgane. Berlin, 1890.
23. Naunyn. Ueber d. Verhältn. d. Magengährung zur meehan. Mageninsufficienz. D. Arch. f. klin. Med., Bd. XXXI.
24. Pauli. De ventriculi dilatatione. Dissert. Frankfurt a/M., 1839.
25. Poensgen. Die motor. Verrichtungen des menschlichen Magens. Preisschrift, Strassburg 1882.
26. Penzoldt. Die Magenerweiterung. Habilitationsschrift, Erlangen 1875.
27. Piorry. Die mittelbare Percussion, übersetzt von Balling. Würzburg, 1828.
28. Planer. Sitzungsbericht d. mathemat. naturwiss. Klasse d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaften. Wien, XLII, 1860.
29. Purgesz. Eine neue Methode zur Diagnose und Therapie der Magenerweiterung. D. Arch. f. klin. Med. Bd. XXXIV.

30. Quincke. Beobachtungen an einem Magenfistelkranken. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmakol., XXV, 1889.
  31. Rosenbach. Mechanismus und Diagnose der Mageninsuffizienz. Volkm. Samml. klin. Vortr. Nr. 153.
  32. Rossbach. Ueber die Bewegung des Magens, des Pylorus u. d. Duodenums. Verhandlg. d. Congress f. innere Medicin, IV, 1885.
  33. Rossocha. Ueber den im Magen und im Oesophagus herrschenden Druck. Dissert. Königsberg, 1880.
  34. Rosenheim. Die Krankheiten der Speiseröhre und des Magens. Berlin, 1891.
  35. Schüren. Ueber Lage, Grösse und Gestalt des gesunden und kranken Magens. Dissert. München, 1876.
  36. Schnitter. Magenpumpe, Magenschumpfung. D. Arch. f. klin. Med., Bd. XXXIV.
  37. Schreiber. Eine neue Methode zum Nachweis der Lage des Magens. D. Arch. f. klin. Med., Bd. XIX.
  38. Experimentelle Untersuchungen über den Pneumothorax. Dorpat Dissert. 1891.
  39. Taube. Beitrag zur Percussion des Magens. Dorpat, Dissert. 1887.
  40. Vierordt. Daten und Tabellen. 1888.
  41. Wagner. Ueber die Percussion des Magens nach Kohlensäureaufblähung. Dissert. Marburg, 1869.
  42. Weil. Handbuch und Atlas der topograph. Percussion. Leipzig, 1880.
-

## Thesen.

1. Die von W. Ebstein angegebene Methode zum Nachweis der Incontinentia pylori ist nicht zuverlässig.
2. Die Anwendung des Psychrophors (Kühlsonde) ist bei chron. Gonorrhoe in keinem Falle zu unterlassen.
3. Bei chron. Obstipation ist u. A. die Schleimhaut des sphincter ani auf Fissuren zu untersuchen.
4. Das in der menschlichen Lunge normal sich vorfindende schwarze Pigment ist eins der die Lebensdauer beeinträchtigenden Momente.
5. Der Vegetarianismus hat keine wissenschaftliche Begründung, dagegen ist ihm eine social-politische Zukunft nicht abzuspreehen.
6. Die vom Arzte zuweilen angewandten therapeutischen Behandlungsweisen sind nicht immer in Einklang mit den allgemeinen Lehren der medicinischen Wissenschaft zu bringen.



12721