Aus dem Röntgen-Institut des Städtischen Krankenhauses
Moabit in Berlin.

Zur Physiologie und Pathologie der Verdauung.¹⁾

Von Max Cohn.

Wenn wir einen Rückblick werfen auf die Lehre von der Verdauung und dabei die radiologischen Ergebnisse abstrahieren, so müssen wir sagen, daß sich unsere ganze Erkenntnis auf diesem Gebiete aufbaut auf den genialen Versuchen Pawlows und seiner Schüler. Wir haben eine wohlfundierte Kenntnis auf dem Gebiete der chemischen Funktionen der Verdauungsorgane. Andererseits muß man zugeben, daß mit der chemischen Analyse alles Wissen noch nicht erschöpft ist. Eine klaffende Lücke blieb übrig: die Erforschung der Bewegungen, welche sich beim **lebenden** Menschen am Digestions- traktus abspielen. Ein Teil dieser physiologischen Vorgänge ist durch die Röntgenuntersuchung ergründet worden, so vor allem die Bewegungen, welche sich bei der Magenverdauung an der Magensilhouette bei der Schirmdurchleuchtung beobachten lassen. Auf diese Frage will ich heute nicht näher zurückkommen, sondern Ergebnisse mitteilen, welche ich durch Untersuchungen in den letzten Jahren gemacht habe, die sich gleichfalls auf die Mechanik der Verdauung beziehen. Ich verstehe darunter einestheils die Bewegungen an den Organen selbst — also die Eigenbewegungen — und zweitens die Verschiebungen, welche die Organe erleiden durch ihren jeweilig veränderten Füllungs- zustand. Vor allem war es mir darum zu tun, näheren Aufschluß zu bekommen über das Verhalten der einzelnen Stoffe in den Verdauungsorganen nach ihrem jeweiligen Aggregatzustande, im besonderen über den Einfluß der gasförmigen Körper auf die Fortbewegung im Magen- darmtraktus.

Wenn ich bei der Funktion der Speiseröhre beginne, so sind unsere Kenntnisse darüber, wie die verschiedenen Speisen in den Magen gelangen, noch recht gering. Man nahm wohl an, daß Flüssigkeiten gewissermaßen durch den Oesophagus hindurchgespritzt werden und sehr schnell bis zur Kardia gelangen, während feste Speisen durch die Eigenbewegungen des Oesophagus, d. h. durch die Kontraktion der Speiseröhre in einer gewissen Zeiteinheit bis zum Magen befördert werden. Wenn man die Bewegung des Oesophagus analysieren will, so muß man daran denken, daß die Speiseröhre, sowohl nach der Wirbelsäule als auch nach den großen Gefäßstämmen hin durch Bindegewebe — wenn auch locker — fixiert ist; das muß es mit sich bringen, daß die Speiseröhre keine sehr intensive und langwellige Kontraktion haben kann. Wenn wir einem Menschen eine Wismutpille von einem halben Gramm in einer gelatinösen Hülle zu schlucken geben, so machen wir die Beobachtung, daß diese Pille nicht durch eine fortlaufende Bewegung bis an die Kardia befördert wird, sondern wir sehen sie schon nach kurzer Zeit Halt machen; und zwar gibt es zwei Prädispositionsstellen, wo ihr Sistieren regelmäßig zu beobachten

ist, d. i. erstens hinter dem Aortenbogen und zweitens hinter den Vorhöfen des Herzens. Ist die Pille einmal bis zum Magen- mund gelangt, so gelangt sie beim Hinuntergleiten eines zweiten Bissens in den Magen. Andererseits kann ein breiiger Bissen, wenn die Pille hinter dem Aortenbogen sitzt, an dem festen Körper vorbei die Speiseröhre passieren. Daraus läßt sich zweierlei schließen: Erstens, daß breiige Speisen die Speise- röhre leichter passieren als feste (vorausgesetzt natürlich, daß diese in kompendiöser Form gereicht werden), und zweitens, daß breiige Speisen an festen Körpern vorbeigelangen können, ohne daß der feste Körper seine Lage ändert. Mit anderen Worten will das sagen, was ich schon vorher andeutete, daß der Oesophagus an sich keine intensiven Kontraktionsbewegungen ausführen kann, die sein Lumen vollständig abschließen, vielmehr ist anzunehmen, daß der Oesophagus nur feinschlägige Kontraktionsbewegungen ausführt und daß an zwei Stellen, da nämlich, wo feste Speisen Halt machen, gewissermaßen tote Stellen in der Muskelbewegung vorliegen müssen. Das geht auch daraus hervor, daß bei heftigen Schluckbewegungen die feste Pille ganz geringe Bewegungen nach oben und unten mitmacht, ohne aber ein wesentliches Stück vorwärts zu rücken. Gibt man einem Versuchsobjekt, bei dem eine Wismutpille im Oesophagus stecken bleibt, ein Quantum Wasser zu trinken, so wird die Pille stets bis zur Kardia vorwärts bewegt. Nun könnte nach den Beobachtungen es noch möglich sein, daß die Speisen, wenn sie den Pharynx passiert haben, in der senk- recht nach abwärts verlaufenden Speiseröhre rein mechanisch wie fallende Körper sich fortbewegen, etwa ähnlich, wie wir es später beim Colon descendens sehen werden, und daß feste Körper an denjenigen Stellen Halt machen, wo physiologische Engen vorhanden sind. Das ist aber auszuschließen, und zwar aus Beobachtungen, die wir machen können bei den Verenge- rungen der Speiseröhre, welche in verschiedener Höhe liegen. Man hört oft röntgenologisch von Erweiterungen der Speise- röhre reden, ohne daß man einen sicheren Beweis dafür er- bringen kann, ob es sich dabei um eine Elastizitätsweitung oder um eine Nachgiebigkeit in der Muskulatur handelt. So kehrt oft als Untersuchungsergebnis bei Kardiospasmus die Bemerkung wieder: „Der Oesophagus ist oberhalb der Kardia armdick erweitert“; das ist oft falsch. Wir werden derartige Erweiterungen nie zu sehen bekommen, wenn eine Stenose hoch oben in der Speiseröhre sitzt, und man kann direkt als Gesetz den Satz aufstellen, daß die Erweiterung der Speiseröhre um so größer ist, je tiefer unten die Stenose sitzt.

Auf Fig. 1 sehen Sie den Befund bei einem hochsitzenden Oeso- phaguskarzinom. Der Patient hat einige Löffel Wismutbrei geschluckt, und bei einer Aufnahme in schräger Projektion zeigt sich der Ausguß der Speiseröhre vom Jugulum beginnend bis oben zum Pharynx; das

Fig. 1.

Fig. 2.

untere Ende ist zapfenförmig. Gibt man dem Patienten mehr zu essen, so tritt Brechreflex ein, weil die Speisen bis an den Pharynx reichen.

Auf Fig. 2 sehen Sie dasselbe Krankheitsbild, nur liegt der Krank- heitsprozeß tiefer. Die Erweiterung oberhalb der Stenose ist bei weitem größer, und sie wird noch größer, wenn es sich um eine gutartige

¹⁾ Vortrag, gehalten im Verein für innere Medizin und Kinder- heilkunde in Berlin am 20. und 27. März 1911. (Diskussion siehe No. 17, S. 810.)

Stenose an der Kardia handelt. Würden die Speisen lediglich durch Fall vorwärts bewegt werden, so müßte bei einem Verengungsprozesse, der tiefer unten liegt, nach einer gewissen Nahrungszufuhr ein gleichmäßiger Ausguß der Speiseröhre erzielt werden. Dies ist aber nicht der Fall, sondern es tritt zu der rein mechanischen Vorwärtsbewegung eine Eigenbewegung.

Gestatten Sie mir einen groben Vergleich: Wenn ein Fleischer einen Dünndarm zur Wurst füllen will, so wird, wenn eine Gewalt von oben wirkt, das untere Ende dicker als das obere. Ganz Ähnliches beobachten wir an der gefüllten Speiseröhre, wenn in ihrem Verlaufe eine Verengung sitzt. Nun ergeben sich Schwierigkeiten bei der Deutung, ob es sich bei einer hochgradigen Erweiterung der Speiseröhre um ein Kunstprodukt durch eine darunter befindliche Stenose oder um eine Ausweitung an der Wand der Speiseröhre handelt, wie sie uns im Oesophagusdivertikel entgegentritt. Die Differenzierung ist nach meinen Erfahrungen aber keine schwierige. Läßt man einen Patienten, bei dem sich die zugeführte Nahrung über der Stenose wurstförmig anhäuft, würgen, so sieht man gleichzeitig den Speiseröhreninhalt sich rückläufig gegen den Pharynx hin bewegen. Dies Phänomen kann man beim Divertikel nicht auslösen, und zwar deshalb, weil das Divertikel entsteht aus einer Muskellücke und daher einen Sack darstellt, der keine kontraktionsfähigen Muskeln enthält. Die Speisen aus dem Divertikel können aber, wenn dieses überfließt, nach unten gelangen, aber nie wird man das Phänomen auslösen können durch die oben charakterisierte Würgbewegung. Haben wir es mit einer Stenose am Magenmund zu tun und sehen wir beim Wismutausguß die tiefste Stelle nicht auch als die breiteste (Fig. 3), so haben wir es mit einem Karzinom zu

Fig. 3.

tun, das sich flächenhaft ausdehnt und das nicht nur eine zirkuläre, sondern eine röhrenförmige Verengung zur Folge gehabt hat, wie ja überhaupt bei der Speiseröhre zapfenförmige Wismutausgüsse das Charakteristikum des Karzinoms ausmachen.

In letzter Zeit ist viel davon die Rede gewesen, daß entzündliche Prozesse im Mediastinum und Erweiterungen des Herzens Verschiebungen der Speiseröhre zur Folge haben können, welche die glatte Passage hindern. Ich habe in letzter Zeit beobachten können, daß Unterschiede bestehen, ob an einer bestimmten Stelle ein Zug an der Speiseröhrenwand

vorliegt, oder ob ein gleichmäßiger Druck eine Verlagerung des Organs zur Folge hat.

Bei einer hochgradigen linkseitigen Pleuritis konnte ich nicht nur bei festen Körpern, sondern auch bei breiigen Substanzen an der Stelle ein Passagehindernis aufdecken, wo die Schwarte den stärksten Zug nach links ausübte, und bekam dadurch — ganz vorübergehend natürlich — dasselbe Bild wie beim Oesophaguskarzinom, ohne daß die Patienten die geringste Sensation von dieser Anomalie kundgaben.

Zu gleicher Zeit etwa beobachtete ich eine Patientin, die, ohne erheblich krank zu sein, einen vollständigen linkseitigen Pneumothorax aufwies und wo die im Mittelfellraum liegenden Organe exzessiv nach rechts hinübergedrängt waren. Hier passierte der Speisebrei ohne jede Schwierigkeit den Oesophagus.

Diese Beobachtung führte mich dazu, ein merkwürdiges Krankheitsbild, das ich früher gesehen hatte, in anderer Weise als bisher zu deuten.

Ein Patient zeigte die Erscheinungen des Kardiospasmus. Große Mengen von Speien gelangten zur Kardia und ergaben auf dem Röntgenbilde einen kokzieherartig, unförmig erweiterten Ausguß der Speiseröhre (Fig. 4).

Wir sprachen damals von einer idiopathischen Erweiterung des Oesophagus, ich möchte aber jetzt glauben, daß es sich um eine hochgradige Verziehung an verschiedenen Punkten der unteren Speiseröhre handelte,

welche zur Folge hatte, daß die muskuläre Tätigkeit im unteren Teile ganz aufgehoben wurde und dadurch der Kardiareflex auch nicht in der gewohnten Weise ausgelöst wurde. So kam es, daß wir lange das Phänomen in der Speiseröhre, wie ich es beschrieben habe, beobachten konnten und dann plötzlich, als die Aufnahme gemacht wurde, der ganze Speisebrei sich im Magen zeigte. Gab man eine neue Portion zu essen, so bekam man das alte Bild von neuem. Die Zukunft kann erst lehren, wie oft das Krankheitsbild, das wir jetzt als Kardiospasmus bezeichnen, einem Zustand entspricht, den wir uns darunter vorstellen (wie es ja bisher überhaupt nicht ausgemacht ist, welche Symptome im Magendarmtraktus als spastische und welche als atonische mit Sicherheit bezeichnet werden dürfen). Bei einem Zustande, wie ich ihn eben geschildert habe, ist es aber sicher anzunehmen, daß durch den Krankheitsprozeß in der Speiseröhre der Reiz ausbleibt, welcher die Kardia zum Öffnen bringt.

Daß aber die Kardia an sich offen bleiben kann, zeigt uns eine Beobachtung, wie sie Fig. 5 ergibt.

Fig. 4.

Fig. 5.

Eine Patientin mit einem großen Magentumor wollte, nachdem sie nur drei bis vier Löffel Speise gegessen hatte, durchaus nichts mehr zu sich nehmen und äußerte Brechreiz. Die Untersuchung ergab, daß die geringe Speisezufuhr nicht nur genügte, den hochgradig verengerten Magen zu füllen, sondern daß auch der Speisebrei noch den ganzen Oesophagus bis zum Jugulum hinauf ausfüllte. Wir sehen so, wieviel Wahrheit hinter der Laienauffassung stecken kann, wenn ein Patient äußert: „Die Speisen stehen mir bis zum Halse hinauf.“

Wir sehen im oberen Teile des Magens stets ein Quantum Luft, das röntgenologisch als Magenblase bezeichnet wird. Diese Luft ist diejenige, welche bei der Nahrungsaufnahme nach unten mit fortgerissen wird, dagegen muß es als falsch bezeichnet werden, daß beim Luftholen an sich Luft durch die Speiseröhre in den Magen gelangt, denn die gasförmigen Körper unterliegen denselben physikalischen Gesetzen im menschlichen Körper wie außerhalb desselben und haben demgemäß einen Auftrieb nach der höchsten Stelle hin. Wenn wir im Magen stets eine Luftblase vorfinden, so ist das ein Zeichen dafür, daß die Kardia normalerweise geschlossen ist, andererseits sehen wir aber auch manchmal, daß die Luftblase im Magen verschwindet, und zwar tritt das immer ein, wenn der Mensch eine große Mahlzeit zu sich genommen hat, d. h. wenn er zugleich über einen Magen verfügt, der einen guten Tonus aufweist. Dann wird die Luft beim Hineingelangen von Speisen in den Magen, während die Kardia sich öffnet, nach dem Gesetz des physikalischen Auftriebes zur Speiseröhre hinausbefördert. Da oberhalb der Kardia kein physiologischer Verschuß mehr vorhanden ist, sehen wir in der Speiseröhre nie Luft. Anders ist das bei pathologischen Zuständen. Wir beobachten sie bei hochgradig Nervösen, den sog. Luftschluckern. Dieses künstliche Luftschlucken kann mannigfaltigen Einfluß auf den Magen und seine Nachbarorgane ausüben, die für den Arzt von Interesse sein können.

So beobachtete ich einen Reiteroffizier, der beim Trabreiten große Mengen von Luft seinem Magen einverleibte. Ich habe den Zustand,

wie er normal ist und wie er sich pathologisch darstellt, im Bilde festgehalten. Fig. 6 zeigt den Magen gefüllt mit einer normalen Luftmenge, dazu ist das Kolon bis zur Flexura linealis mit Wismutkot gefüllt. Darauf

Fig. 6.

Fig. 7.

ließ ich den Patienten artefiziell das wiederholen, was er beim Reiten ausführte. Es zeigte sich nun (Fig. 7), daß der Magen ballonförmig ausgedehnt ist, einerseits das Zwerchfell nach oben drängt und andererseits auf die Flexura linealis einen Druck nach unten ausübt, der die Lage des Dickdarms in ganz außergewöhnlicher Weise beeinträchtigt. Dieser Druck nach unten mußte auch einen Druck ausüben auf die Milz, die ja mit der Flexura linealis und dem Magen in einer festen Verbindung steht. Die Beschwerden, um derentwillen der Patient zu mir kam, ließen sich durch die Beobachtung unschwer erklären.

Ich glaube auch, daß ein ähnliches Phänomen, wie es hier vorliegt, bei Menschen, die eine längere Strecke Weges im Geschwindlauf zurückgelegt haben, beobachtet werden kann. Bei dem exzessiven Atemholen, das hier statthat, wird ohne Zweifel auch eine größere Menge Luft hinuntergeschluckt, und die Beschwerden, die derartige Leute äußern, wie der Druck in der linken Seite und das Milzstechen, sind unschwer aus den physiologischen Beobachtungen, welche wir im Röntgenbilde machen konnten, zu erklären.

Beobachtungen, die zu den eben geschilderten in naher Beziehung stehen, konnte ich auch bei der Untersuchung schreiender Kinder machen. Auch hier gelangt ausnehmend viel Luft in den Magen, die einerseits das Zwerchfell nach oben drängt und andererseits dem Magen eine Form gibt, welche von der der Erwachsenen nicht unerheblich abweicht. Wie Fig. 8 zeigt, kann sogar am Wismutbrei die Luft vorbeipassieren

Fig. 8.

und die Pars pylorica als eine Luftsilhouette erscheinen lassen. Wir sehen deutlich, wie hier die Belastung durch den Wismutbrei einen geringeren Druck ausübt als der Auftrieb der Luft, welcher die kleine Kurvature nach oben drängt. Unschwer ist dadurch zu erklären, warum der mit Luft aufgeblähte Magen ein anderes Bild aufweist als derjenige, welcher mit einem mäßigen Speisequantum belastet ist. Es ist durchaus hinfällig, wenn immer und immer wieder von Internisten in Zweifel gezogen wird, daß der Röntgenmagen den anatomischen Verhältnissen nicht entspräche. Das ist gar keine Streitfrage. Wir müssen eben unterscheiden zwischen der anatomischen Lage des Magens in der Leiche, dem Magen im Ruhezustand und dem Magen bei der Belastung. Ausscheiden muß nach meiner Meinung der Magen im Aufblähungszustand, weil er durchaus ein Zerrbild liefert, das unter normalen Verhältnissen garnicht zur Beobachtung kommt.

Wenn ein Mensch 400 g Speise zu sich genommen hat, so erhalten wir eine relative Füllung des Magens. Wenn die Versuchsperson nun dem Magen ein größeres Quantum Flüssigkeit zuführt, so vermischt sich dieses nicht mit den Ingesten

des Magens, sondern passiert diesen auf einem besonderen Wege. Die bezüglichen physiologischen Untersuchungen sind 1905 von Cohnheim mitgeteilt worden.

Er machte einem Hunde eine Duodenalfistel und beobachtete, wie der Fleischsaft aus dem Pylorus in regelmäßigen Intervallen austrat. Wenn er dem Tiere ein Quantum von 50 g Fleisch zu fressen gegeben hatte und nach der Fleischzufuhr ein Quantum Wasser trinken ließ, so beobachtete er in ganz kurzer Zeit, wie das Wasser in einem perpetuierlichen Fluß aus dem Pylorus in das Duodenum übertrat.

Es war mir interessant, diese Verhältnisse beim Menschen zu studieren. Wenn man einem Menschen eine Wismutmahlzeit von 400 g zu essen gibt und ihn dann mit einem Glase Wasser eine Wismutpille schlucken läßt, die oben schwimmt (ich komme später auf diese Wismutkapseln zurück), so sieht man über dem Wismutbrei die Wassersäule und auf ihrem oberen Spiegel die schwimmende Wismutkapsel. Verfolgt man nun die Wasserzone weiter, so bemerkt man, daß nach etwa einer Viertelstunde die Kapsel verschwindet, d. h. das Wasser hat den Magen verlassen, während die Höhe des Spiegels des Speisebreies noch die gleiche ist. Nun könnte man sagen, daß die Flüssigkeit sich mit der Wismutspise in dieser Zeit vermengt und noch immer nicht den Magen verlassen hat. Dies ist aber hinfällig, denn wenn man einem Achyliker einen Wismut-Mondamin-Pudding gibt und daran denselben Versuch anschließt, so kann man genau die gleiche Beobachtung machen. Außerdem hat E. Schlesinger ausgedehnte Versuche gemacht, die ergaben, daß der Wismut-Mondamin-Pudding auch nach längstem Stehen nicht sedimentiert und auch kein Wasser aufnimmt. Zufälligerweise konnte ich auch durch einen Krankheitsfall die Probe aufs Exempel machen: Ein junges Mädchen hatte ein größeres Quantum Scheidewasser zu Selbstmordzwecken ausgetrunken. Nach wenigen Tagen konnte sie keine Speise und keine Flüssigkeit mehr bei sich behalten, sondern erbrach alles. Die Verätzungen im oberen Verdauungstraktus waren nicht hochgradig. Es gelang mir trotz des hochgradigen Brechreizes, den Magen mit etwas Speisebrei zu füllen (Fig. 9) und dadurch eine Silhouette des Magens zu bekommen. Diese ergab ein Fehlen der Pars pylorica. Auf mein Befragen gab die Patientin an, daß sie die ätzende Flüssigkeit nach einer ausgiebigen Mahlzeit zu sich genommen hatte. Ich schloß daraus, daß auch hier die Flüssigkeit auf dem von Cohnheim beschriebenen Wege, in der sog. Kaufmannschen Rinne, eine Furche an der kleinen Kurvature, zum Pylorus vorgedrungen wäre und diesen hochgradig verätzt habe. Die Sektion, welche etwa 14 Tage nach dem Selbstmordversuch vorgenommen wurde, ergab eine klassische Bestätigung über das physiologische Verhalten der Flüssigkeiten bei gefülltem Magen. Der Magen war klein und geschrumpft und zeigte an der kleinen Kurvature entlang hochgradige Verätzungen, die nach dem Pylorus zu an Intensität zunahmen, sodaß die Pars pylorica vollständig obliteriert war. Wir haben damit einen vorzüglichen Beleg für die Beobachtungen, die Cohnheim am Tiere gemacht und ich beim Menschen bestätigt habe.

Fig. 9.

In der letzten Zeit ist die Frage öfter ventiliert worden, ob es nicht zweckmäßig wäre, bei der Untersuchung einer Probemahlzeit mehr individualisierend als bisher zu verfahren. Hören wir doch oft von den Patienten erzählen, daß sie Fleischspeisen, andere wieder, daß sie Gemüse nicht vertragen könnten. Aus diesem Grunde ersann ich ein Verfahren, das gestattet, die Motilität des Magens zu untersuchen bei der Zuführung von bestimmten Nahrungsmengen von frei zu wählender Beschaffenheit. Als Hilfsmittel dienten mir Wismutkapseln, die in einer Gelatinehülle eingeschlossen und im Magen zehn Stunden unlöslich sind. Diese Kapseln sind in einer durchaus brauch-

baren Form von der Chemischen Fabrik Pohl-Schönbaum in Danzig hergestellt worden. Zu dem jeweiligen Versuche gehören Kapseln von verschiedener spezifischer Schwere. Die einen müssen ihrer Schwere folgend an den tiefsten Punkt des Magens gelangen, die anderen auf dem höchsten Spiegel liegen bleiben resp. schwimmen. Das Prinzip ist bereits früher von mir veröffentlicht worden.¹⁾ Wenn eine Versuchsperson eine untersinkende Kapsel schluckt und diese nach den verschiedenen Hindernissen (s. oben Oesophagus) an den tiefsten Punkt des Magens gelangt ist und darauf 300 g gebratenes Fleisch gegessen werden und schließlich noch eine schwimmende Kapsel geschluckt wird, so ergibt sich im Röntgenbilde (Fig. 10) ein

Fig. 10.

Wismutschatten rechts vom vierten Lendenwirbel und ein zweiter links vom zwölften Brustwirbel. Die Niveaudifferenzen markieren die Höhe der Speiseschicht im Magen. Diese Niveaudifferenz bleibt etwa zwei Stunden die gleiche, bis dann ziemlich unvermittelt beide Kapseln etwa in Höhe der zuletzt geschluckten, also im tiefsten Teile des Magens, zur Beobachtung gelangen. Damit ist der Zeitpunkt markiert, wo die Fleischmahlzeit den Magen verlassen hat.

Anders gestaltet sich der Versuch bei einer Gemüsemahlzeit. Gibt man einer Versuchsperson 300 bis

400 g Kohlrüben, die mit Wasser weich gekocht sind, in kleine Stückchen geschnitten, und markiert den tiefsten Punkt des Magens und das obere Niveau der Speiseschicht, so kann man nach einiger Zeit eine dritte Schicht im Magen feststellen, dadurch daß man nach einiger Zeit, sagen wir nach einer Stunde, eine zweite schwere Kapsel zu schlucken gibt. Diese sinkt bis etwa zu der Stelle, wo zuerst die leichte Kapsel gelegen hatte, während die schwimmende Kapsel bei weitem höher steht und bei Wackelbewegungen der Versuchsperson in schaukelnde Bewegung gerät. Ueber der höchst stehenden Wismutpille sieht man dann, wie gewöhnlich, die Luftblase den höchsten Teil des Magens einnehmen. Die zwischen der mittleren und der oberen Wismutkapsel liegende Schicht entspricht dem produzierten Magensaft. E. Schlesinger hat vor einiger Zeit auf diese Schichtung nach seiner Wismut-Mondaminmahlzeit hingewiesen und diese Sekretionsschicht die „intermediäre Zone“ genannt. Er hielt diese Schichtung des Magensaftes über dem Wismutbrei damals für ein spezifisches Produkt des von ihm verwandten Mondamin-Wismutpuddings. Nach meinen zahlreichen Untersuchungen auf diesem Gebiete möchte ich aber glauben, daß es sich bei der intermediären Zone um eine physiologische Tatsache handelt, die in guten Einklang zu bringen ist mit den Forschungsergebnissen, die schon früher Grützner veröffentlicht hat und die die Frage betrafen, in welcher Weise der Magensaft an die dem Magen einverleibten Speisen gelangt. Ich erinnere dabei an seine Arbeiten über die Zuführung von gefärbter Nahrung bei Tieren, die in den verschiedenen Stadien der Magenverdauung getötet wurden, um in Gefrierschnitten die Einwirkung des Magensekretes zu studieren. Ich habe gesehen, daß die intermediäre Zone sich nicht bildet bei einer Fleischmahlzeit, dagegen beim Normalen stets bei der Gemüsemahlzeit. Wenn man sich überlegt, daß Fleischkost zur Aufschließung im Magen des Magensaftes bedarf, während eine Gemüseverdauung im Magen cum grano salis nicht statthat, so ist es hinlänglich klar, weswegen man in dem einen Falle eine Sekretionsschicht, in dem anderen keine bekommt. Diese Beobachtungen scheinen mir physiologisch und pathologisch von hoher Bedeutung zu sein, wenn es sich darum handelt, die sog. Achylie sicher nachzuweisen. Macht man beim Achylier den Gemüseversuch, wie ich ihn eben beschrieben habe, so bleiben beide oberen Kapseln in demselben Niveau stehen; damit ist dann ein sicherer Beweis erbracht, daß die Versuchsperson keine Magensaftsekretion besitzt. Es bleibt abzuwarten, ob bei einer genügenden Anzahl von Fällen dieses Kriterium dazu beitragen

kann, die Krebsdiagnose zu unterstützen und eventuell zu verbessern. Wissen wir doch, daß eines der markantesten Symptome beim Krebs das Versiegen der Magensaftsekretion ist, und daß bei unseren chemischen Untersuchungen beim Fehlen der freien Salzsäure immer noch die Diagnose der „Gastritis anacida“ in der Schwebe bleibt. Man kann aus dem Stande der beiden Wismutkapseln nach einverleibter Nahrung auch sehr gut schon die Form resp. die Stellung des Magens erkennen. Die untersinkende Kapsel stellt cum grano salis den tiefsten Punkt des Magens dar. Man kann gut beobachten, daß beim Manne, bei dem die Stierhornform des Magens vorherrscht, die Kapsel in den Bereich der Wirbelkörper oder rechts davon projiziert wird, während beim weiblichen Individuum die Kapsel fast stets auf der linken Körperhälfte im Bilde erscheint, entsprechend der Riederschen Magenform, welche der Körperachse des Menschen im wesentlichen folgt. Es ist ja oft behauptet worden, daß die Form des mit Wismut gefüllten und auf die Röntgenplatte gebrachten Magens ein Zerrbild wäre. Aber gerade mit dem Kapselversuch kann man beweisen, daß das durchaus nicht der Fall ist, denn in Parallelversuchen, die ich angestellt habe, konnte man deutlich sehen, daß der mit 400 g einer gewöhnlichen Speise genügend belastete Magen die gleiche Stellung hat wie der mit einem Wismutbrei gefüllte.

(Schluß folgt.)

¹⁾ Berliner klinische Wochenschrift 1910, No. 39.