

hange aus beurtheilt wird. Dieser Standpunkt, nemlich der Umstand, dass ich das Aneurysma als eine wohlcharakterisirte, in seinen Merkzeichen nicht zu verkennende Erkrankung einer Arterie betrachte, müsste auf Grundlage unbezweifelbarer Untersuchungen und daraus gezogener pathologisch-anatomischer Resultate bekämpft und auf seine Haltlosigkeit zurückgeführt werden; dann, aber auch nur dann werden abfällige, sachgemässe Correcturen aber niemals blosser Urtheile über die von diesem Standpunkte aus gezogenen Consequenzen eine Berechtigung für sich beanspruchen. So lange dies nicht der Fall ist, werde ich mich auf das Entschiedenste gegen Angriffe verwahren, die gegen meine Arbeit, die im Dienste eines so wichtigen Capitels der menschlichen Pathologie geleistet wurde, gerichtet erscheinen.

XIX.

Ueber die Säuren des gesunden und kranken Magens bei Einführung von Kohlehydraten.

Von Dr. Th. Rosenheim, Assistenzarzt.

(Aus dem Städtischen Allgemeinen Krankenhause Friedrichshain,
Abtheilung des Herrn Prof. Dr. Fürbringer.)

Die folgenden Untersuchungen erstrecken sich in aller erster Reihe auf den menschlichen Magen, den gesunden sowohl als den kranken. Es lag mir daran sein Verhalten bei Amylaceenkost zu studiren, da unser Wissen in dieser Beziehung wohl einer Erweiterung bedarf und ich begnügte mich gegenüber der Grösse und Schwierigkeit dieser Aufgabe damit in einer ganz bestimmten Richtung einen Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Verdauung zu bringen: Die Frage nach der Art und Menge der bei Zuführung von Kohlehydraten im Mageninhalt während der verschiedenen Stadien der Verdauung vorkommenden Säuren ist es, die mich beschäftigte.

Was wir bisher über die Säuren bei der Amylyolyse im

Magen wissen, gründet sich vorwiegend auf Thierversuche und chemische Analyse der in Betracht kommenden Stoffe ausserhalb des lebenden Organs. Erst in jüngster Zeit sind die Vorgänge direct im menschlichen Magen studirt worden und zwar haben Ewald und Boas¹⁾ zur Lösung der uns beschäftigenden Aufgabe ausführliche Untersuchungen angestellt, die indess nur normale Verhältnisse berücksichtigen. Diese Autoren fanden bei Aufnahme einer Kost von 60 g Semmel und Aqua in den leeren nüchternen Magen einer gesunden Person das folgende Verhalten der Säuren:

Die Gährungsmilchsäure, die sich beim Genuss von Kohlehydraten schon ausserordentlich früh entwickelt, nimmt bis zum Ablauf von 30—40 Minuten an Menge zu, während in dieser Zeit freie Salzsäure nicht nachweisbar ist. Es folgt ein Zwischenstadium, wo beide Säuren nebeneinander bestehen; endlich in der letzten Phase der Verdauung bis zur völligen Eliminirung des Mageninhaltes wird allein Salzsäure gefunden. Zwischen der Milchsäure und der Salzsäure herrscht also ein gewisser Antagonismus, der zum Verschwinden der Milchsäure führt. In strictem Gegensatze zu diesem Befunde ergab sich bei Einführung einer 1—2procentigen Stärkeabkochung in den Magen, dass die Acidität lediglich durch Salzsäure bedingt war, die schon nach 10 Minuten nachgewiesen wurde.

Diese auffallenden Ergebnisse waren nun aber mit Hülfe einer Untersuchungsmethode gewonnen, die zum mindesten als eine nicht ganz zuverlässige zu bezeichnen ist. Ewald und Boas verwandten zum Nachweis der Säuren die bekannten Reagentien: das Methylviolett, Rhodaneisen, Tropaeolin, für Salzsäure, die Eisenchloridcarbollösung für Milchsäure. Für eine methodische exacte Prüfung sind diese Reagentien deswegen, weil geringe Mengen Säure (unter 0,5 pro mille) nicht sicher angezeigt werden, kaum geeignet; wo, wie hier, Qualität und Quantität verschiedener Säuren genau bestimmt werden soll, reichen sie keinesfalls aus. Ich werde weiter unten Gelegenheit nehmen, diesen meinen Einwand zu begründen; ich werde zeigen, dass wo z. B. nach dem Ausfall der Reaction Salzsäure fehlen

¹⁾ Beiträge zur Physiologie und Pathologie der Verdauung. Dieses Archiv Bd. 101 u. 104,

sollte, sie trotzdem vorhanden war und auf andere Weise nachgewiesen werden konnte. Diese Unzulänglichkeit der erwähnten Reagentien ist ja übrigens genugsam bekannt, und von anderer Seite ausgiebig gewürdigt worden. In jüngster Zeit noch haben Cahn und v. Mering¹⁾ in ihrer überaus werthvollen Untersuchung über das Verhalten der Salzsäure bei Carcinoma ventriculi diesen Mangel in eclatanter Weise dargethan: sie haben aber auch zugleich das Verdienst, uns eine chemisch einwurfsfreie Methode zur Analyse der Magensäuren kennen gelehrt zu haben. Diese Methode habe ich für meine Zwecke geeignet gefunden und deshalb adoptirt. Ich war dabei in der Lage die in Betracht kommenden Säuren scharf von einander trennen und dann genau, oder doch annähernd genau quantitativ bestimmen zu können.

50 ccm filtrirten Mageninhaltes wurden über freiem Feuer bis auf den 4. Theil abdestillirt, dann wurden 50 ccm zugefüllt und auch hiervon liess ich drei Viertel übergehen. Die flüchtigen Säuren: Buttersäure, Essigsäure u. s. w. befanden sich dann im Destillat und wurden durch Titration mit $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge bestimmt. Der Rückstand wurde mit je 500 ccm Aether mindestens 8 mal gründlich durchgeschüttelt, da ich bisweilen bei der 6. und 7. Ausschüttelung noch Spuren Milchsäure in den Aether übergehen sah. Im Rückstand der gesammten Aethermengen wurde die Milchsäure durch Titration bestimmt. Ueberall, wo es darauf ankam, den Charakter der im Aether gefundenen Säure über jeden Zweifel sicher zu stellen, wurde der milchsaure Kalk gebildet bezw. dann die Eisenchloridcarbolreaction gemacht. Die nach der Aetherbehandlung zurückbleibende saure Flüssigkeit konnte nach der Ansicht von Cahn und v. Mering ohne Weiteres titirt und der gefundene Werth als Salzsäure einfach angesprochen werden. Allein auch hier habe ich es vorgezogen, wo es mir auf absolut sichere Feststellung des Charakters der Säure ankam, die umständliche Bestimmung mit frisch gefälltem Cinchonin vorzunehmen, wobei ich mich ganz an die Vorschriften der beiden Autoren hielt, auf die ich hiermit verweise²⁾. Der so gefundene HCl-Werth war

1) Die Säuren des gesunden und kranken Magens. D. Arch. für klin. Med. Bd. 39.

2) Von einer Bestimmung des Chlors durch Titration mit Silberlösung und

niemals ganz so gross, als er aus der Gesamttacidität berechnet worden war. Auch zeigte es sich bisweilen, dass trotz wiederholten Zusatzes frischen Cinchonins bis zur schwachen Alkalescens nach der Ausschüttelung mit Chloroform eine Spur Säure in der Flüssigkeit zurückblieb: wahrscheinlich handelte es sich um minimale Quantitäten saurer Salze. Als Fehlerquelle kam diese Acidität nur bei der einfachen Titration in Betracht; sie war aber so gering, dass sie dort wohl vernachlässigt werden konnte. Statt Cinchonin frisch auszufällen, versuchte ich einige Male Cinchoninum purissimum in heissem Alkohol gelöst, zu verwenden; das Verfahren ist etwas einfacher, scheint aber nicht ganz so sicher.

Als Substrat meiner Versuche dienten neben 4 durchaus gesunden Personen 12 mir gütigst zur Verfügung gestellte Patienten unserer Anstalt, von denen 10 magenkrank waren.

Gewonnen wurde der Magensaft nun durch das folgende Verfahren, das für alle Fälle, normale und pathologische, allein in Anwendung kam, damit die gefundenen Werthe untereinander vergleichbar seien. Morgens wurde in den nüchternen Magen eine weiche Sonde (1 cm Lichtung) mit ziemlich breitem Fenster eingeführt: es genügte alsdann der Reiz, den das Instrument bei leichtem Heben und Senken ausübte, verbunden mit einem mässigem Drucke in der Magengegend, um etwa vorhandene Stoffe, seien es Speisereste, oder nur dünne Schleim- und Speichelmassen zu entfernen. Alsdann wurde die Sonde mit einem einfachen Trichterapparat verbunden und so lange 600 bis 1000 ccm lauen Wassers (circa 28°) durchgespült, bis die Flüssigkeit vollkommen klar wiederkehrte. Unter normalen Verhältnissen genügten 2—3 Durchspülungen, unter pathologischen brauchte ich im Mittel 6. Nicht selten zeigte sich eine vorübergehende leichte Gelbfärbung durch in den Ventriculus gelangte Galle bedingt. Ganz besonders wurde darauf geachtet, dass die gesammte eingegossene Flüssigkeitsmenge auch wieder ausgehebert wurde. Alsdann wurde nach Entfernung der Sonde einige Minuten gewartet, wenn die Patienten sich etwas angegriffen fühlten, und ihnen darauf die Probemahlzeit gereicht: sie

chromsaurem Kali wurde Abstand genommen. Das Chlorsilber wurde getrocknet, erhitzt und gewogen, daraus dann HCl berechnet.

wurden angewiesen gut zu kauen, aber nicht zu langsam zu essen. Gewöhnlich dauerte es 3—4 Minuten, bis alles verzehrt war; von diesem Zeitpunkte an wurde gerechnet. Zur Ausräumung des Magens wurde dann wieder die weiche Sonde eingeführt. Die in der oben angegebenen Weise hervorgerufenen Würgbewegungen genügten, um den Inhalt in der nöthigen Menge herauszutreiben. Nur was aus der Sonde ausfloss, wurde verwendet, so dass eine Verunreinigung durch Mundinhalt besonders Speichel ausgeschlossen war: nie wurde Erbrochenes verworthen; auch habe ich alle Magensäfte ausgeschlossen, die gallige Beimischungen zeigten. Dass es in der That auf diese Weise gelang, den Magen schnell und vor allen Dingen ziemlich vollständig zu entleeren, davon überzeugte ich mich wiederholt durch Nachspülung mit einer abgemessenen Quantität Wassers, die ich sofort wieder ausheberte. Nur wenige Reste der genossenen Mahlzeit wurden noch herausbefördert.

Bei dieser Methode war zu erwägen, ob der mechanische Reiz, den die eingeführte Sonde im Magen setzt, so wie die vielfach künstlich hervorgerufenen Brechbewegungen, endlich die Wasserdurchspülungen nicht für sich allein im Stande waren, die Schleimhaut zur Secretion zu bringen. Selbst bei sehr empfindlichen Individuen, deren Magen ich nüchtern untersuchte, und bei denen diese Manipulationen bis $\frac{1}{4}$ Stunde lang ausgeführt wurden, habe ich eine nennenswerthe HCl-Production so niemals erzeugen können. Der Nachweis des HCl geschah einfach durch Analyse der verschiedenen Spülwässer. Diese wurden nun stets noch alkalisch gefunden. Nach Heidenhain¹⁾ ist von allen Magenreizen der mechanische der schwächste und wenn ihm eine locale geringe Secretion wirklich entsprechen sollte, so ist sie eben minimal und reicht nicht aus die schwache Alkalescenz des verwendeten Spülwassers²⁾ (erwärmtes Wasserleitungswasser) aufzuheben und zwar ist dies auch nicht einmal unter pathologischen Verhältnissen z. B. bei Hyperacidität möglich gewesen.

¹⁾ Handbuch der Physiologie. Bd. V. Th. 1.

²⁾ 1000 ccm Wasserleitungswasser gebrauchen zur Neutralisation 0,03 HCl, im erwärmten Zustande nimmt die Alkalescenz des Wassers durch das Entweichen von CO² etwas zu, dann ist auch ein wenig mehr HCl zur Neutralisation erforderlich (etwa 0,04 — 0,045).

Wurde nun zur Durchspülung Aqua destillata gebraucht, so zeigte allerdings Lakmus bisweilen Spuren von Säure an, allein selbst bei Hyperacidität war die Menge HCl gering. Dieses gilt indess nur, wenn wir Wasser von einer Temperatur von 27 bis 33° einführen, wird kälteres (16—20°) oder wärmeres 36—40° genommen, so können bei einzelnen Individuen bestimmbare Quantitäten HCl secernirt werden; allein auch so habe ich einen Werth über 0,04 pro mille nie gefunden.

Ganz besonders richtete ich bei diesen Beobachtungen meine Aufmerksamkeit auf die Beschaffenheit des ersten Spülwassers, weil dasselbe mich am Besten über den Inhalt des nüchternen Magens informirte. Ich bin hier nur in der Lage gegenüber Schuetz¹⁾ mich den Ansichten von Ewald und Boas²⁾ nähern zu können, da nach meinen Erfahrungen der normale nüchterne Magen wenn überhaupt, nur Spuren von Salzsäure³⁾ enthält und in den hier analysirten Fällen wenigstens frei von Speiseresten angetroffen wurde. Gewöhnlich ist das erste Spülwasser schwach sauer (nie war die Acidität höher als 0,02 pro mille) seltener neutral oder schwach alkalisch durch den stets vorhandenen Speichel, der ja continuirlich aus den oberen Theilen herabfließt. In pathologischen Zuständen ist das Verhalten selbstverständlich ein anderes: dann kann stärkere Alkalescenz und auch scharf saure Reaction (z. B. bei Hypersecretion) gefunden werden.

Diese geringen Aciditätsgrade nun, die im Anfang und Verlauf der Durchspülungen sich öfter nachweisen liessen, konnten um so weniger bei unsern Versuchen als Fehlerquelle in Betracht kommen, als es durch häufigere Einführung von lauem Wasser schliesslich immer noch gelang eine neutrale oder doch fast neutrale Flüssigkeit, als Zeichen des Fehlens einer HCl-Production zu dieser Zeit, herauszubefördern. Wurde alsdann die Probemahlzeit genossen, so durften wir mit Recht die gefundene Salzsäuremenge einzig und allein in Beziehung zur eingeführten Nahrung bringen.

¹⁾ Ueber den Pepsingehalt des Magensaftes bei normalen und pathologischen Zuständen. Zeitschrift für Heilkunde. Bd. V.

²⁾ Siehe oben.

³⁾ Auch Riegel (Beiträge zur Pathologie und Diagnostik der Magenkrankheiten. D. Arch. f. klin. Med. XXXVI. S. 114) fand im nüchternen Magen gesunder Individuen nur Spuren HCl.

Nach Auseinandersetzung meiner Methode und Berücksichtigung der möglichen Einwände lasse ich nun tabellarisch geordnet meine Resultate folgen. Die ersten Versuchsreihen enthalten die Säurewerthe, die bei einer Probemahlzeit von 50 g Weissbrot + 150 g lauwarmen Wassers unter normalen und pathologischen Verhältnissen gewonnen wurden.

A. Versuche an Gesunden¹⁾.

I. A. B., 20 Jahre altes Dienstmädchen von blühendem Aussehen. Verdauung durchaus normal.

Zeit der Aus- hebe- rung.	Gesamt- acidität von 100 ccm Mgsft. auf $\frac{1}{10}$ Normlg. berechnet.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
		in 100 ccm Mgsft. ent- sprechend $\frac{1}{10}$ Normlg.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
10 Min.	10	0	0	0,9	0,081	8,9	0,326	C ^a) (Cinchoninbestimmung), U blassgel! M —, Tr —.
	9	—	Spur	1,6	0,14	7,0	0,2541	
	11,5	—	Spur	1,5	0,14	9,0	0,3267	U blassgelb, M —, Tr —
15 -	14	—	Spur	ca. 3,0	0,24	11,0	0,4	C! U +, M —, Tr —.
30 -	44	1,25 ^{b)}	0,075	5,5	0,5	35,75	1,3	
45 -	40	1,0	0,06	4,5	0,4	32	1,26	M +, U —.
60 -	41	0,4	0,024	3,6	0,3	36,4	1,32	M +, U —.
	44	0,3	0,018	3,6	0,3	39	1,4	Magen enthält nur noch circa 60 ccm.
90 -	34	0	0	8	0,72	25,6	0,93	Magen enthält nur noch circa 30 ccm.
120 -	—	—	—	—	—	—	—	Magen leer.

a) C bedeutet, dass der Salzsäurewerth als salzsaures Cinchonin gefunden wurde. U = Uffelm ann'sche Reaction. M = Methylviolettreaction. Tr = Tropaeolinreaction.

b) Flüchtige Säuren wurden als Essigsäure berechnet.

II. F. T., 22 Jahre alter Hausdiener, völlig gesund.

Zeit der Aus- hebe- rung.	Gesamt- acidität von 100 ccm Mgsft. auf $\frac{1}{10}$ Normlg. berechnet.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen,
		in 100 ccm Mgsft. ent- sprechend $\frac{1}{10}$ Normlg.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15 Min.	10	—	Spur	2,0	0,18	6,0	0,21	C! M —, U +.
45 -	—	—	Spur	4,2	0,378	30,0	1,089	Der Magen enthält noch noch circa 30 ccm.

1) Es ist selbstverständlich, dass alle Salzsäurewerthe nach der in der Chemie üblichen Weise berechnet sind und nicht als „officinelle Salzsäure“.

II a. Pauline S., Hausmädchen, 26 Jahre alt, normale Verdauung.

Zeit der Ausbe- rungs.	Flüchtige Säuren pro mille.	Milch- säure pro mille.	Salz- säure pro mille.	Bemerkungen.
50 Min.	0,04	0,5	1,5	M +, Tr +, U —. Natürlich giebt der Aetherrückstand scharfe Eisenchloridcarbolreaction.

Aus diesen Tabellen ergibt sich:

1) Die bei Amylaceenkost zu findenden Säurewerthe schwanken bei demselben Individuum in den gleichen Verdauungsphasen nicht unbeträchtlich (siehe z. B. die verschiedenen Zahlen nach 10 Min. bei I). Vergleicht man ferner bei verschiedenen Individuen die gleichen Stadien, so erkennt man nicht allein Unterschiede in den absoluten Werthen, sondern ganz besonders in der Schnelligkeit des Ablaufes des Verdauungsprozesses. Wir können also für die Kohlehydrate nur bestätigen, was sich bei Eiweisskost nach den Befunden anderer Autoren, Rothschild¹⁾, Cahn²⁾ schon ergeben hatte.

2) Salzsäure erscheint bei Amylaceenkost schon früh und in nicht unbeträchtlicher Menge: der Werth wird bald ein ziemlich grosser (über 1 pro mille) und bleibt es im Wesentlichen bis zur völligen Elimination der Speisen in das Duodenum.

3) Die Milchsäure ist während sämtlicher Phasen nachweisbar: ihr Werth bleibt ziemlich constant, kann noch gegen Ende der Verdauung zunehmen, erreicht aber nie 1 pro mille: in jedem Stadium ist er geringer als der entsprechende HCl-Werth.

4) Flüchtige Säuren sind fast stets in geringen Mengen vorhanden.

5) In den von uns untersuchten Magensäften hat das Methylviolett Salzsäuremengen bis 0,4 pro mille nicht nachgewiesen, während das Uffelmann'sche Reagens erst Milchsäurewerthe von 0,18 pro mille sicher erkennen liess; mit dem Wachsen des HCl-Werthes versagt die Carboleisenchloridreaction völlig, so dass auch Werthe von 0,5 pro mille nicht angezeigt werden.

¹⁾ Untersuchungen über das Verhalten der Salzsäure des Magensaftes in den verschiedenen Zeiten der Verdauung beim gesunden Magen und Magengeschwür. Inaug.-Dissert. Strassburg 1886.

²⁾ Die Verdauung des Fleisches im normalen Magen. Zeitschrift f. klin. Med. 1887.

V. Hedwig Steiner, 29 Jahre alt. Ectasia ventriculi, Cat. gastr.

Seit $\frac{1}{2}$ Jahr dumpfer Druck im Epigastrium beim Inspiriren. Fauler Geruch aus dem Munde, der ihr das Essen verekelt und ebenso lange besteht. Kein Blutbrechen, keine Schmerzanfälle. Abmagerung. — Ectasia ventriculi. Der aufgetriebene Magen reicht 4 Finger breit über den Nabel herab. Mässiger Schmerz im Epigastrium auf Druck.

Blass, mässig gut genährt, Gesichtsausdruck leidend.

Zeit. Min.	Gesamt- acidität auf 100 ccm Mgsft. be- rechnet in $\frac{1}{10}$ Normlg.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
		in 100 ccm Mgsft. be- rechnet in $\frac{1}{10}$ Normlg.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft. $\frac{1}{10}$ Normlg.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft. $\frac{1}{10}$ Normlg.	pro mille.	
15 b.	15	0	0	3,3	0,3	12,1	0,43	Der nüchterne Ma- gen enthält schwach saure Spuren von Speiseresten.
20								
30	38,6	1,3	0,08	3,6	0,3	34	1,2	Aus äusseren Grün- den konnten die Un- tersuchungen nicht fortgesetzt werden.
45	21	0,8	0,048	2,5	0,225	19	0,7	
60	—	—	—	—	—	—	—	

VI. Sophie Pilawzick, 30 Jahre alt. Ectasia ventriculi. Ulcus ventr.

Vor 10 Jahren Blutbrechen, in letzter Zeit anhaltende Druckbeschwerden und Uebelkeit; Abmagerung.

Der ectasirte Magen reicht fast bis zur Symphyse. Tägliches Erbrechen von Speiseresten.

Mässig gut genährt, ziemlich kräftig gebaut.

Zeit d. Aus- hebe- rung. Min.	Ge- samt- acidität.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
		in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15	8	1,8	0,108	2,6	0,234	4,0	0,152	C!

VII. Auguste Remke, 19 Jahre. Cat. gastr. mit Hyperacidität.

Seit $\frac{1}{2}$ Jahr Magenbeschwerden, saures Aufstossen.

Patientin ist sehr blass, keine Ectasie nachweisbar.

Zeit d. Aus- hebe- rung. Min.	Ge- samt- acidität.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
		in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15—20	33	Spur		3,0	0,27	29,75	1,079	C! M —, Tr —, U +

VIII. Elise Kahmann¹⁾, 26 Jahre alt. Ulc. ventriculi, Cat. gastr. mit Hyperacidität.

Vor 1 Jahre Bluterbrechen, das sich später wiederholte. Während und nach der Mahlzeit saures Aufstossen.

Mässig kräftig gebaut, blass, Gesichtsausdruck leidend.

Druck im Epigastrium sehr schmerzhaft. Keine deutliche Ectasia ventric.

Zeit d. Aus- hebe- rung. Min.	Ge- samt- acidi- tät.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
		in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15—20	—	Spur		3,8	0,34	33,0	1,1979	M +, U schwach gelb.
30	—	0,25	0,015	2,5	0,225	18,0	1,65	Magen enthält nur noch ca. 30 ccm Saft.
45	—	0,75	0,045	2,5	0,225	28,5	1,035	
60	—	—	—	—	—	—	—	Magen leer.

IX. Bruening, 62 Jahre alt. Carcinoma ventric.

Seit $\frac{1}{2}$ Jahre durchschliessende Schmerzen in der Magengegend, enorme Abmagerung.

Blass, cachectisch aussehend, Tumor in der Pylorusgegend fühlbar. Progressive Macies.

Zeit d. Aus- hebe- rung. Min.	Ge- samt- acidität.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
		in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15	—	1,5	0,09	5,3	0,477	3,1	0,1125	

X. Diller, 55 Jahre. Carcinoma ventriculi.

Seit 1 Jahre magenleidend. Schmerzen, Erbrechen, Abmagerung.

Aeusserst cachectische Frau. Tumor in der Pylorusgegend fühlbar.

Zeit d. Aus- hebe- rung. Min.	Flücht. Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15	4,0	0,250	7,8	0,702	2,5	0,09075	Section: Carcin. ventric. faustgross am Fundus.
60	—	0,1	—	0,72	—	0,145	

¹⁾ Bekam Patientin nüchtern 2 Eiereiweiss + 100 Aqua, so betrug die HCl-Menge nach 30 Min. 3,8 p. m. (Versuchsanordnung nach v. d. Vel-den, Ueber Hyperacidität und Hypersecretion des Magensaftes. Volk-mann's Vortrg. 280.

XI. Wilhelmine Kretschmer, 42 Jahre alt. Carcinoma ventriculi.

Seit $\frac{3}{4}$ Jahren dumpfe und stechende Schmerzen im Magen, die nach dem Rücken ausstrahlen. In letzter Zeit Appetitlosigkeit, Erbrechen, starke Abmagerung.

Leidendes Aussehen. Unterhalb des Randes des linken Leberlappens eine harte Resistenz fühlbar. Das Erbrechen ist kaffeesatzartig. Beträchtliche Ectasie des Ventriculus.

Zeit der Ausheberung. Min.	Flücht. Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15—18	0,3	0,02	2,8	0,25	10,0	0,36	U —, M —, Tr —.
30	0,3	0,02	2,8	0,25	18,0	0,653	U —, M —, Tr —.
45	0,1	0,006	1,8	0,16	24,0	0,9	U blassgelb, M +.
60	0,5	0,03	4,0	0,36	16,0	0,6	U blassgelb, M +, Tr +.
90	0,5	0,03	3,0	0,27	40,0	1,4	
120	0,1	0,006	1,1	0,99	32,0	1,16	U —, M +.
180	—	—	—	—	—	—	Der Magen enthält noch geringe Mengen von Speiseresten.
Nüchtern 12 Stdn. nach d. Abend- brot.	1,0	0,06	4,4	0,396	24	0,8712	Der Magen enthält 25 ccm saurer Flüssigkeit: geringe Beimengungen von Schalen, Fleischfasern, keine Sarcine, keine Hefezellen.

Wird bei der Patientin Kretschmer die Magensaftuntersuchung nach Riegel¹⁾ vorgenommen, eine Methode, die sich mir für die Beurtheilung des Chemismus am meisten bewährt hat, so ergab sich Folgendes:

Die Probemahlzeit besteht aus 500 g Graupensuppe, 80 g Beefsteak, 60 g Weissbrod. Nach 5 Stunden Ausheberung.

Der Filtrerrückstand enthält, mikroskopisch betrachtet, spärliche Muskelzellen, sehr viel Stärke. Der Saft giebt Peptonreaction, Zuckerreaction, Achroodextrinfärbung, Tr —, schwache Methylviolettreaction, Uffelmann'sche Probe negativ.

Verdauungsprobe im Brütöfen positiv nach 1 Stunde.

Die Analyse ergibt

Flüchtige Säuren 0,6 pro mille

Milchsäure . . . 0,4 - -

Salzsäure . . . 3,0 - -

1 Monat später wird derselbe Versuch wiederholt. Jetzt ist M —, Tr —, U +. Das Mikroskop zeigt jetzt ziemlich viel Sarcine. Verdauungsversuch positiv nach 1 Stunde.

Die Analyse der Säuren ergibt

¹⁾ Ueber Diagnostik u. Therapie der Magenkrankheiten. Volkmann's kl. Vortr. 289.

Flüchtige Säuren	0,7 pro mille
Milchsäure . . .	0,7 - -
Salzsäure . . .	1,8 - -

1 Monat später der gleiche Versuch; Patientin hat unterdessen trotz sorgsamster Pflege 22 Pfund abgenommen. Der Tumor ist deutlich zu fühlen. M —, Tr —, U +.

Das Filtrat enthält an Säuren

Flüchtige Säuren	0,3 pro mille	Die Verdauung des Eiweiss im Brütöfen
Milchsäure . . .	0,5 - -	geschieht langsamer nach ca. $1\frac{3}{4}$ Stdn.
Salzsäure . . .	1,1 - -	

Hieraus geht hervor:

1) Auch unter pathologischen Verhältnissen ist HCl in sehr frühem Verdauungsstadium stets nachweisbar.

2) Bei Katarrhen mit und ohne Ectasie (III.—VI.) bietet das Verhalten der Säuren nichts, was derartige Zustände scharf nach dieser Richtung charakterisirt. Abweichungen von dem, was wir im Allgemeinen als der Norm entsprechend bezeichnen können, sind gewöhnlich gar nicht vorhanden (z. B. III.). Bemerkenswerth wäre nur, dass im Fall IV. trotz schnellen Ablaufes der Verdauung der HCl-Werth stets unter 1 pro mille bleibt.

3) Es kann aber schon nach 15 Minuten die nachweisbare HCl-Menge 1 pro mille übersteigen (VII., VIII.). Dann handelt es sich um Hyperacidität. In solchen Fällen ist der Milchsäurewerth ungefähr so, wie wir ihn in der entsprechenden Phase unter normalen Verhältnissen zu treffen pflegen. Bei VIII. sehen wir im weiteren Fortschreiten der Verdauung die HCl-Werthe nicht viel höher ansteigen. Der Ablauf des ganzen Prozesses scheint schneller vor sich zu gehen als unter anderen pathologischen Verhältnissen.

4) Die in frühen Stadien zu constatirenden HCl-Werthe können allerdings auch sehr gering sein, z. B. bei Carcinom (IX, X), dann werden die Milchsäurewerthe daneben unverhältnissmässig hoch gefunden. Dass dieses Verhalten für Carcinoma ventr. indess nicht pathognostisch ist, beweist unzweideutig der interessante Fall Kretschmer.

Auch hier weise ich von neuem auf die Unsicherheit in den Angaben der zur Controle verwendeten Reagentien hin (vgl. VII.)¹⁾.

¹⁾ Selbstverständlich liegt es mir fern nach den von mir bei einer be-

Resümiren wir, was sich aus unseren bisherigen Versuchen für die Diagnostik Verwerthbares ergibt, so ist es Folgendes:

Obwohl Verdauungszeit und Säuremengen bei gleichartiger Kost schon in der Norm viel bedeutendere Schwankungen zeigen, als man vielfach anzunehmen geneigt ist, so lassen sich doch bei unserer Probemahlzeit auffallend hohe (circa 1 pro mille) und niedrige (circa 0,1 pro mille) Salzsäurewerthe im frühen Verdauungsstadium, desgleichen übermässig verlängerte (länger als 2 Stunden dauernde) Digestion mit Sicherheit auf bestimmte pathologische Zustände des Magens beziehen.

Die obigen Versuche, die wohl geeignet sind, manche Ansichten¹⁾ über die Verdauung der Kohlehydrate erheblich zu modificiren und deren Resultate von denen anderer Autoren so auffallend abweichen, scheinen aber vor Allem nach einer bestimmten Richtung einer Ergänzung und Bereicherung zu bedürfen. Ich musste feststellen, wie sich die Aciditätsverhältnisse gestalteten, wenn ich statt der bisher gebrauchten 50 g Weissbrot die in demselben enthaltenen Stärke- und Zuckermengen für sich allein ohne andere sonst im Weissbrot noch in Frage kommende Beimischungen dem Magen nüchtern einverleibte. Die zu den folgenden Experimenten verwendete Weizenstärke enthielt 0,05 pCt. N und war absolut zuckerfrei. Es wurden von derselben 25 g + 5 g Zucker in 200 g Aqua zu einem Kleister aufgekocht. Dieses Gemenge nahmen die Versuchspersonen nach üblicher Reinigung des Magens zu sich.

XII. A. B. (siehe sub I.).

Zeit der Aushe- berung. Min.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm Magsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100/ ccm Mgsft.	pro mille.	
15	0	0	0,2	0,018	ca. 0,3	ca. 0,01	

stimmt. Versuchsordnung gemachten Erfahrung, die Anwendung der oben genannten Reagentien für die Magendiagnostik ohne Weiteres zu verwerfen.

¹⁾ Vergl. besonders v. d. Velden: Ueber die Wirkung des Mundspeichels im Magen. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 25. Derselbe nimmt bekanntlich 2 mehr oder weniger scharf abgrenzbare Verdauungsperioden bei jeder Mahlzeit an, von denen die erste HCl-frei sein soll.

XIII. Feuerlein, 40 Jahre alt: Psoriasis.

Durchaus gesundes Verdauungsorgan.

Zeit der Ausbe- berung. Min.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15—20	0	0	0,6	0,05	0,3	0,01	U blassgelb, M —.
45	Spur		4,1	0,37	1,2	0,04	

XIV. Presch, Cand. med., 23 Jahre alt. Vollkommen gesund.

Zeit der Ausbe- berung. Min.	Flücht. Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15	0	0	0,5	0,045	0,5	0,018	Milchsäure als milchsau- res Ca nachgewiesen.
30	0	0	0,5	0,045	0,6	0,02	
45	Spur		2,3	0,2	6,15	0,2	
60	0	0	2,15	0,2	6,1	0,2	

XV. Pilawzick (siehe unter VI.).

Zeit der Ausbe- berung. Min.	Flücht. Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15	0	0	0,75	0,07	1,75	0,06	
30	0,3	0,018	1,4	0,13	1,1	0,04	
45	1,45	0,1	0,9	0,08	0,75	0,027	
60	2,5	0,15	2,0	0,18	0,65	0,023	
120	1,25	0,075	2,4	0,22	1,6	0,058	
180	—	—	—	—	—	—	
Nüchtern. 14 Stdn. nach dem Abend- brot.		Spur		0,4		1,8	Der Magen enthält nüchtern circa 100 ccm saurer Flüssigkeit mit reichlichen Speiseresten, Schleim, Sarcina und Hefezellen.

Es ergab sich mithin bei dieser Versuchsanordnung, dass die HCl-Production unter normalen und pathologischen Verhältnissen im Ganzen erheblich geringer war als bei der früheren Probemahlzeit (50 g Weissbrot): Dies zeigt sich am evidentesten, wenn wir die Zahlen unter XII. und XV. mit denen unter I. und VI. vergleichen.

Unter den 3 absolut gesunden Versuchspersonen interessirt

besonders Herr Cand. med. Presch¹⁾, bei dem wir den ganzen Ablauf der Verdauung übersehen können. Zunächst sind die in jeder Phase geringen Mengen HCl überraschend, aber auch die Milchsäurewerthe sind, wenn wir berücksichtigen, dass bereits Zucker mit eingeführt wurde, auffallend klein. Trotz des mässigen Grades von Acidität geschieht die Elimination des Mageninhaltes in das Duodenum ziemlich schnell, da nach 90 Min. die Sonde fast nichts mehr aus dem Ventriculus herausbefördert.

Der Fall Pilawzik zeichnet sich durch abnorm geringe HCl-Production, träge Verdauung und das Auftreten etwas beträchtlicherer Mengen flüchtiger Säuren aus.

Endlich schliesse ich hier gleich eine dritte Versuchsreihe an, die zur Ergänzung der letzten noch wesentlich beiträgt, deren Hauptzweck aber der ist, die Quantität und Qualität der Säuren bei reiner Stärkekost zu studiren. Zu diesem Behufe wurden den betreffenden Personen, die angehalten wurden während der ganzen Dauer des Versuches ihren Speichel in ein Glas zu entleeren, nach gründlicher Ausspülung eine Stärkeabkochung (25 g in 200 Aqua) lauwarm per Sonde in den Magen gegossen. Der Mageninhalt wurde dann nach beliebiger Zeit entfernt, wobei jede Speichelbeimengung verhindert wurde.

XVI. Kiele, 25 Jahre alt. Rheum. Musc. Normale Verdauung.

Zeit der Ausheberung. Min.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm	pro mille.	in 100 ccm	pro mille.	in 100 ccm	pro mille.	
	Mgsft.		Mgsft.		Mgsft.		
30—40	0,6	0,036	4,5	0,4	14,5	0,5	Milchs. Ca.

XVII. Kretschmer (siehe unter XI).

Zeit der Ausheberung. Min.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm	pro mille.	in 100 ccm	pro mille.	in 100 ccm	pro mille.	
	Mgsft.		Mgsft.		Mgsft.		
30	Spur		1,5	0,13	6,2	0,22	Milchs. Ca.

¹⁾ Herrn Cand. med. Presch sage ich an dieser Stelle meinen besten Dank für seine fortdauernde freundliche Unterstützung.

XVIII. Anna Nielig, 22 Jahre alt. Cat. gastr.

Seit Wochen Druckbeschwerden, Aufstossen, Appetitlosigkeit. Blass, mässig gut genährt.

Druck im Epigastrium schmerzhaft. Keine Ectasie.

Zeit der Ausheberung. Min.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15	0	0	2,0	0,18	0,5	0,018	Milchs. Ca.
30	0,2	0,012	4,0	0,36	1,0	0,036	

XIX. Kahmann (siehe unter VIII).

Zeit der Ausheberung. Min.	Flüchtige Säuren		Milchsäure		Salzsäure		Bemerkungen.
	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	in 100 ccm Mgsft.	pro mille.	
15	—	Spur	1,0	0,09	1,0	0,03	M +, U —.
30	0,1	0,006	1,4	0,13	7,0	0,25	
45	0,1	0,006	1,2	0,1	23,5	0,85	M +, Tr +, U —.
60	0,2	0,012	1,2	0,1	16,5	0,6	
90	—	—	—	—	—	—	5 g saure Flüssigkeit, weisslich getrübt.

Hier sehen wir bei der gesunden Versuchsperson (XVI.) den HCl-Werth allerdings grösser als bei den früheren (XII., XIII., XIV.); indess ist er immer noch klein. Es kommen eben auch dabei wieder individuelle Unterschiede zur Geltung und absolute Zahlen und Grenzen giebt es nicht.

Im Wesentlichen aber zeigte sich auch bei dieser Versuchsanordnung eine Bestätigung unserer früheren Beobachtung, dass die HCl-Production bei Stärkekost besonders im ersten Verdauungsstadium unverhältnissmässig geringer ist als bei Semmelnahrung. Am deutlichsten tritt dieses Verhältniss zu Tage, wenn wir die bei der Patientin Kahmann (Ulc. ventr. c. Hyperaciditate VIII. und XIX.) gefundenen HCl-Werthe untereinander vergleichen.

Zeit der Ausheberung. Min.	I. HCl-Werthe bei Semmelnahrung.	II. HCl-Werthe bei Stärkekost.	Bemerkungen ¹⁾ .
15	1,1979	0,0363	Der Magen enthält nur noch Spuren von Speisen ad I. Der Magen enthält geringe Mengen saurer Flüssigkeit mit Speiseresten ad II.
30	1,6534	0,2541	
45	1,0345	0,85305	
60	—	0,59895	
90	—	—	

¹⁾ Es könnte gewagt scheinen, hier die gewonnenen HCl-Mengen so ohne

Das zweite, was bei dieser Nebeneinanderstellung in die Augen springt, ist der beträchtliche Zeitunterschied in der Schnelligkeit der Magenentleerung. Hier hat es den Anschein, als ob die energischere HCl-Production auch eine bessere motorische Function bedingt. Allein aus anderen Versuchen z. B. XIV. geht hervor, dass ein derartiger Parallelismus selbst bei Gesunden zum mindesten nicht die Regel ist. Man darf wohl annehmen, dass ebenso wie in Bezug auf die HCl-Bildung so auch hinsichtlich der Muskeltüchtigkeit des Magens beträchtliche individuelle Schwankungen, die noch in die physiologische Breite gehören, bestehen: Es lässt sich eben keine Zeiteinheit finden, in der eine bestimmte Nahrung den gesunden Magen passirt haben muss.

Fragen wir nun, worauf es beruht, dass bei Einführung einer Stärkeabkochung die HCl-Production erheblich geringer ist als bei Semmelnahrung, so müssen wir wohl die verschiedene Verdaulichkeit der Speisen in Erwägung ziehen. Sicher bestimmt die Art der Ingesta den Absonderungsvorgang. Bei der Herstellung unseres Weissbrotes¹⁾ wird namentlich die Kruste sehr dextrinreich, auch entstehen in ihr würzige Substanzen, denen wir einen die Secretion anregenden Einfluss zuschreiben müssen. Die von uns verwandte Stärkeabkochung enthält zwar die gleichen Nahrungsstoffe wie die Semmel, wirkt aber, da sie die nützliche technische Zubereitung entbehrt, vorwiegend nur durch mechanischen Reiz auf die Schleimhaut; deshalb bleibt die HCl-Production geringer.

Vor Allem aber interessirt in unseren letzten Versuchsreihen das Vorhandensein von Milchsäure. Unabhängig von dem HCl-Werthe sehen wir in jeder Verdauungsphase mehr oder weniger bedeutende Mengen von Milchsäure bei reiner Stärkekost auf-

Weiteres mit einander zu vergleichen, da doch die eingenommenen Flüssigkeitsvolumina verschieden gross sind (150, 200), also auch die Verdünnung des Magensecretes eine entsprechende ist. Allein dieser an sich unbedeutende Fehler kommt nicht in Betracht, wenn wir bedenken, dass in den 50 g Semmel noch 15—20 g H₂O stecken und dass vor Allem die Mundflüssigkeit, die in dem Stärkeversuch ausgeschaltet war, einen reichlichen Ersatz in dem anderen Falle bot.

¹⁾ Vergl. Munk und Uffelmann, Die Ernährung des gesunden und kranken Menschen. S. 151;

treten. Da wir in unseren Versuchen genügend oft die charakteristischen Büschel der Milchsäure-Ca-Krystalle aus dem Aetherrückstand darzustellen vermochten, so dürfte an der Thatsache kaum zu zweifeln sein, und ich stehe hier wieder im Gegensatz zu Ewald und Boas (s. oben). Auffallend war mir dieser Befund übrigens gar nicht. Dass trotz der häufigen Wasserdurchspülungen und trotzdem die Kranken keinen Speichel verschluckten und die Nahrung gar nicht mit dem Munde in Berührung gekommen war, doch reichliche Mengen Maltose¹⁾ gebildet wurden, befremdete mich nicht. Denn einige Vorversuche hatten mich bereits belehrt, dass das Speichelferment aus den Falten der Magenschleimhaut gar nicht völlig herauszuwaschen sei, da ich sowohl unter normalen wie pathologischen Verhältnissen mit geringen Mengen des siebenten und achten Spülwassers noch Stärkekleister in reducirende Substanz umzusetzen vermochte. Ferner erreichte die Acidität kaum je Grade, bei denen die Ptyalinwirkung aufgehoben wird; Controlversuche zeigten mir, dass bei 0,7 pro mille Salzsäure das Ferment noch eine wenn auch langsame und spärliche Wirkung zu entfalten vermag, wie dies übrigens bereits im Gegensatz zu früheren Anschauungen von Nylén²⁾, Ewald und Boas betont worden ist.

Für die Annahme, dass die Spaltpilze, denen die Bildung der Milchsäure aus dem entstandenen Zucker (oder besser aus der Maltose) obliegt, sich erheblich anders verhalten sollten als das diastatische Ferment, liegt ein zwingender Grund nicht vor³⁾. Sicher waren dieselben, trotz wiederholter Ausspülungen in unseren Fällen, noch an den Schleimhautfalten haften geblieben, da sie in der Stärke, wenn vorher überhaupt in ihr vorhanden, durch die Aufkochung zerstört waren, und sie traten in Action, sowie reducirende Substanz erzeugt war. Dass die bestehende Acidität, die durch HCl bedingt war, die Mikroorganismen in

¹⁾ Es wurde stets reducirende Substanz nachgewiesen.

²⁾ Citirt nach der Arbeit von Ewald und Boas.

³⁾ Meine Auffassung wird wesentlich gestützt durch die experimentellen Untersuchungen Miller's, Ueber Gährungsvorgänge im Verdauungstractus und die dabei beteiligten Spaltpilze. D. Med. Woch. 1885. 49. Er fand, dass Milchsäuregährung im Magen anhalten kann bis 1,6 pro mille HCl.

ihrer Function zu beeinträchtigen vermöchte, dafür fehlt jeder Anhalt. Ich glaube, dass die Säure hier eine noch geringere Hemmung als dem Ptyalin gegenüber zu Wege bringt, weil ich, wie meine Versuchsreihen (I., III.) lehren, ein Ansteigen des Milchsäurewerthes gegen Ende der Verdauung, also bei hohem HCl-Gehalt des Magensaftes beobachtet habe.

Endlich muss ich zusammenfassend noch auf die Frage eingehen, in wie weit die Einführung von Stärkekleister in den Magen bei Krankheiten dieses Organs zu diagnostischen Zwecken¹⁾ empfehlenswerth ist. Der Werth einer derartigen Untersuchungsmethode, mag man das Gemenge trinken lassen oder per Sonde eingiessen, scheint mir nach den oben gemachten Erfahrungen ein geringer im Gegensatz zu den Vortheilen, den die Anwendung der Probemahlzeit unserer ersten Versuchsreihe (25 g Semmel + 150 Aqua) bietet. Der wesentlichste Grund gegen die praktische Verwendung des Stärkekleisters ist, wie bereits oben erwähnt, der, dass der Reiz auf die Magenschleimbaut, ähnlich wie bei dem von Leube²⁾ empfohlenen Gerstengraupeninfus, ein vorwiegend mechanischer ist.

Herrn Prof. Dr. Fuerbringer, meinem hochverehrten Vorgesetzten, sage ich meinen verbindlichsten Dank für die überaus gütige Förderung, die er mir bei meiner Arbeit fortgesetzt hat zu Theil werden lassen.

¹⁾ Sticker, Magensaftabsonderung beim Pyloruskrebs und die Methode ihrer Erforschung (Centralbl. f. kl. Med. 1887. 34), will z. B. auf diese Weise einen reinen Magensaft gewinnen, der nur, wie er mit Ewald und Boas annimmt, HCl enthält.

²⁾ Diagnostik der Magenkrankheiten. D. Arch. f. kl. Med. 33.
