Über den Verlauf der Magenverdauung unter verschiedenen physikalischen Einflüssen.

Von Hermann Euler.

Aus dem pharmakologisch-poliklinischen Institut zu Erlangen.

Vor einigen Jahren wurden auf Anregung und unter Leitung des Herrn Professor Penzoldt im pharmakologisch-poliklinischen Institut zu Erlangen zahlreiche Versuche angestellt über die Magenverdauung beim gesunden Menschen. Berücksichtigung fanden dabei speciell: das chemische Verhalten des Magensaftes im Anfang der Verdauung [1]), die Dauer des Aufenthaltes von Vegetabilien [2]) im Magen und deren Verdauung daselbst, die Dauer des Aufenthaltes von Fischspeisen im Magen [3]), Aufenthaltsdauer von Speisen im Magen bei Zufuhr von Alkohol, Salzsäure und andern Reizmitteln [4]), der Einfluß der alkalischen Salze auf die Magenverdauung [5]), der Einfluß der Schlafmittel auf die Magenverdauung [6]), das Verhältniß der Menge der Nah-

1) Langguth, Ueber das chemische Verhalten des Magensaftes im Anfang der Verdauung und seine Einwirkung auf Cholerabacillen. Inaug.-Diss. Gießen 1894.

2) Croce, Ueber die Dauer des Aufenthaltes von Vegetabilien im Magen und deren Verdauung daselbst. Inaug.-Diss. Erlangen 1889.

3) Walther, Ueber die Dauer des Aufenthaltes von Fischspeisen im Magen. Inaug.-Diss. Erlangen 1889.

4) Eichenberg, Ueber die Aufenthaltsdauer von Speisen im Magen bei Zufuhr von Alkohol, Salzsäure und andern Reizmitteln. Inaug.-Diss. Leipzig 1889.

5) Schwaneberger, Ueber den Einfluß der Alkalisalze auf die Magenverdauung. Inaug.-Diss. Leipzig 1890.

6) Schiele, Ueber den Einfluß der Schlafmittel auf die Magenverdauung. Inaug.-Diss. Brandenburg 1891.

rung zur Dauer ihres Aufenthaltes im Magen [1]), der Einfluß der gesteigerten Körperbewegung und Darmperistaltik auf die Magenverdauung [2]). Mir stellte nun Herr Professor Penzoldt die Aufgabe, den Einfluß des Radfahrens, der Massage, des Elektrisirens, der warmen und kalten Umschläge, des warmen und kalten Bades und innerlicher Wasser- und Eisaufnahme auf die normale Verdauung zu untersuchen.

Ueber den Einfluß des Radfahrens auf die Magenverdauung sind meines Wissens bisher noch keine experimentellen Untersuchungen ausgeführt worden. Es erscheint dies aber von Interesse, denn das Radfahren stellt eine Körperbewegung dar, die längst aus den Grenzen des Sportes herausgetreten und ein nahezu unentbehrliches Mittel der Zeitersparniß geworden ist, ja bereits therapeutische Verwendung gefunden hat.

Auch die Untersuchung der angeführten physikalischen Agentien erscheint von Wichtigkeit, weil diese ja eine immer zunehmende Rolle bei der Allgemeinbehandlung von Krankheiten wie speciell auch von Magenerkrankungen spielen.

Die Versuche wurden — entsprechend dem von den früheren Untersuchern geübten Verfahren — in folgender Weise angestellt. Sämmtliche Versuche machte ich, wie auch die früheren Autoren, an mir selbst. Nach Einnahme eines Probefrühstücks (200 ccm Thee und 70 g Weißbrod) bezw. einer Probemahlzeit (250 g Beefsteak, 1 Weißbrödchen und $^1/_4$ l Wasser) holte ich mit der Magensonde in bestimmten Zwischenräumen, die bei allen Versuchen möglichst gleichmäßig eingehalten wurden und anfangs etwas größer, gegen Ende jedes Versuches kleiner waren, einige ccm Mageninhalt heraus. Derselbe wurde filtrirt und mit der so gewonnenen wasserklaren Flüssigkeit die unten angeführten Reactionen angestellt. Vor allem wurde das Ende der Verdauung zeitlich genau festgestellt, das heißt, es wurde der Zeitpunkt bestimmt, zu welchem mittels der Magensonde nichts mehr zu exprimiren war, bezw. die sofort angeschlossene Aus-

1) Hensel, Ueber das Verhältniß der Menge der Nahrung zur Dauer ihres Aufenthalts im Magen. Inaug.-Diss. Erlangen 1893.

2) Schmidt, Einfluß der gesteigerten Körperbewegung und Darmperistaltik auf die Magenverdauung. Inaug.-Diss. Erlangen 1893.

spülung des Magens dessen absolute Leere ergab. Es galt nun vor allem, mich an das Einführen der Sonde zu gewöhnen, ehe ich zu den eigentlichen Versuchen überging, da anfangs zu heftige Würgbewegungen eintreten und durch diese vielfach Galle in den Magen getrieben wird, was beides die Regelmäßigkeit eines Versuches stören würde. In kurzer Zeit war dies erreicht und war ich im Stande, ohne weitere Unannehmlichkeiten die Sonde einzuführen. Bei diesen Probeeinführungen gewann ich auch nach und nach die nöthige Uebung, immer nur soviel von dem Mageninhalt zu exprimiren, als gerade nöthig war, um die Reactionen anstellen zu können; dadurch ließ sich eine wesentliche Störung in der Quantität des Mageninhaltes leicht vermeiden. Zur exacten Ausführung der Versuche gehörte, daß besonders die Fleischkost stets in der gleichen Weise (unter Zusatz von ein und derselben Menge Butter ohne alle Gewürze) zubereitet wurde. Es ist nicht mehr wie menschlich, daß ich nach Verlauf einiger Zeit der nie wechselnden Kost überdrüssig wurde, allein mit einiger Ueberwindung gelang es mir, dieselben Speisen bis zum Ende der Arbeit beizubehalten, und ich fand dabei die Thatsache bestätigt, die Schmidt[1]) bereits aufgefallen war, daß nämlich bei der Magenverdauung es nicht auf das Wohlbehagen ankomme, mit dem die Speisen genossen werden, sondern nur auf die Verdaulichkeit derselben. Denn ein Vergleich der einzelnen Controlversuche zeigt, daß die Verdauungszeit trotz des zunehmenden Widerwillens nie zugenommen hat, sondern dieselbe geblieben ist, ja sogar gegen den Anfang sich verkürzt hat. Durch die häufigen Ausspülungen ist offenbar eine Beschleunigung in der Verdauung herbeigeführt worden, eine Beobachtung, die fast von sämmtlichen früheren Experimentatoren in gleicher Weise gemacht worden ist. Es versteht sich von selbst, daß ich während der Dauer der Versuche alles vermied, was den regelrechten Verlauf derselben hätte stören können. Der Alkoholgenuß wurde eingeschränkt, das Rauchen an den Versuchstagen völlig unterlassen. Sobald sich die geringste Magenstörung bemerkbar machte, wurde natürlich die

1) S. a. a. A.

Arbeit sistirt, bis die Verdauung wieder vollständig normal geworden war.

Die Untersuchung der exprimirten Masse geschah makroskopisch, mikroskopisch und chemisch. Die makroskopische Untersuchung hatte den Zweck, Aufschluß über Färbung, Dick- oder Dünnflüssigkeit, den Gehalt an festen Bestandteilen etc. zu den jeweiligen Expressionszeiten anzugeben. Bei der mikroskopischen Untersuchung wurde insbesondere auf den Zerfall der Muskelfasern und das Verschwinden der Querstreifung geachtet. Bei der chemischen Prüfung wurden folgende Punkte berücksichtigt: 1. Die Reaction auf Lackmus- und auf Congopapier bezüglich der Säureanwesenheit. Wie stark die Reaction war, kennzeichnen die Worte: keine, schwach, stark, sehr stark; 2. das Vorhandensein von freier Salzsäure mittels der Günzburgschen Phloroglucin-Vanillin-Probe. Der Ausfall dieser letzteren ist ebenfalls durch die Worte: keine, schwach, stark, sehr stark genauer bezeichnet; 3. das Verhalten der Milchsäure. Prüfung mit der Uffelmannschen Reaction, deren verschiedene Grade durch die Ausdrücke: negativ, gelblich, gelb, dunkelgelb näher charakterisirt sind; 4. Reaction auf Pepton mittels der Kalilauge-Kupfersulfat-Probe, deren Ausfall mit: rosa, roth, dunkelroth angegeben ist; 5. Prüfung auf Eiweiß mittels der Essigsäure-Ferrocyankaliumprobe. Bezeichnung der Grade durch: keine, leichte, starke Trübung. Dies waren die chemischen Reactionen, die bei den Fleisch- und Amylaceenversuchen gleichmäßig angestellt wurden. Bei dem Probefrühstück kam noch die Untersuchung auf Zucker mittels der Trommerschen Probe und auf Vorhandensein von stärkehaltigen Substanzen durch Nachweis mit Jodjodkalium hinzu.

Normalversuche.

Als Grundlage für sämmtliche späteren Versuche wurde zunächst der Ablauf der normalen Verdauung bei mir festgestellt. Der Verlauf dieser Normalversuche gestaltete sich, wie auch bei allen Wiederholungen, folgendermaßen: Das Probefrühstück wurde

1) Archiv für Verdauungskrankheiten. Jahrg. 1896, II.

10 Minuten vor 7 h eingenommen. Die Essensdauer beanspruchte bei gründlichem Kauen und Einspeicheln 10 Minuten, so daß ich um 7 h fertig war und von da ab rechnen konnte. Um 8 h wurde die erste, um 8^{30} die zweite Expression gemacht und von da ab alle $^1/_4$ Stunden eine weitere, bis nichts mehr zu exprimiren war und die Ausspülung erfolgen konnte. Die Probemahlzeit bedurfte einer Essensdauer von 20 Minuten und war gewöhnlich um 1 h beendet. Hier ließ ich um 2 h, 3 h, 3^{30} h, 4 h und dann alle $^1/_4$ Stunden eine Sondirung erfolgen bis zur völligen Beendigung der Verdauung. Die Zeit zwischen den einzelnen Expressionen wurde meist stehend zugebracht und mit der Anstellung der einzelnen Reactionen ausgefüllt. Die ersten Normalversuche ergaben Folgendes: Dauer der Verdauung beim **Probefrühstück**: $2^1/_2$ Stunden; Auftreten von freier Salzsäure: beginnend ungefähr nach $^1/_2$ Stunde, am stärksten nach $1^1/_4$ Stunden, verschwindend mit den letzten Resten des Frühstücks; Auftreten von Milchsäure: beginnend nach etwa 1 Stunde, am stärksten ebenfalls nach $1^1/_4$ Stunden, verschwindend nach etwa 2 Stunden. Eben so lange waren Pepton und Zucker nachzuweisen, während Eiweiß schon früher und die Amylaceen etwas später verschwanden. Dauer der Verdauung bei der **Probemahlzeit**: $4^1/_4$ Stunden; Auftreten von freier Salzsäure: beginnend nach 2 Stunden, am stärksten nach $2^1/_2$ Stunden, verschwindend mit den letzten Resten des Fleisches; Auftreten von Milchsäure: beginnend nach 1 Stunde, am stärksten nach 2 Stunden, verschwindend nach $3^1/_4$ Stunden; gleichzeitig verschwanden auch Pepton und Eiweiß.

Diese Resultate sollten aber bald eine Veränderung erfahren. Bei der einige Zeit später vorgenommenen Controle der normalen Verdauungsversuche stellte sich heraus, daß offenbar unter dem oben erwähnten Einfluß der regelmäßigen Magenspülungen die Verdauungszeit bei der Fleischkost um $^1/_4$ Stunde, bei dem Probefrühstück um $^1/_2$ Stunde verkürzt war, so daß ich nunmehr bei allen Versuchen mit einer Verdauungszeit von 2, bezw. 4 Stunden zu rechnen hatte. Die später von 4 zu 4 Versuchen angestellten Controlversuche bestätigten immer wieder das neue Ergebniß. An den Reactionen hatte sich, abgesehen

von den entsprechenden Verkürzungen nichts Nennenswerthes geändert. Es dürfte nicht uninteressant sein, hier einen kurzen Vergleich über die Angaben von Magenverdauung seitens anderer Autoren anzufügen:

Autor	Probefrühstück (70 g Weißbr., 190-200 ccm Thee)	Fleischkost 250 g Beefsteak	Salzsäureauftreten bei der Fleischkost
	Verdauungszeit		
Schmidt	2h 15′	3 Std. 45′	3 Std.
Schiele	2„ 45′	4 „ 45′	2 „
Eichenberg . . .	3„ 30′	4 „ 15′	2 „
Langguth . . .	2„ 40′	4 „ 5′	2 „ 20′
Schwanenberger .	—	4 „	2 „

Versuch über die Einwirkung des Radfahrens.

Sobald ich glaubte, durch die 4 ersten Controlversuche eine sichere Basis geschaffen zu haben für die Vergleichung mit den nun folgenden Versuchen, wurde als erstes die Einwirkung des Radfahrens auf die Magenverdauung untersucht. Der Verlauf der Versuche gestaltete sich, wie folgt: Nach Einnahme des Probefrühstücks setzte ich mich auf das Velociped und fuhr, ohne abzusteigen, auf möglichst ebenem Wege $^3/_4$ Stunde lang. Das Tempo, das ich dabei, wie bei sämmtlichen hierher gehörigen Versuchen, innehielt, entsprach einer Schnelligkeit von 4 Minuten pro Kilometer; ich glaubte damit die Durchschnittsgeschwindigkeit für ein mäßiges Tempo im Radfahren erreicht zu haben. Nach der Mittagskost wurde die Fahrzeit von $^3/_4$ Stunde auf $1\,^1/_2$ Stunde erhöht. Im Interesse der Regelmäßigkeit der Versuche wurden immer dasselbe Velociped und die gleichen Wege benutzt. Das Resultat dieser Versuche schien evident; es ergab sich nämlich bei Probefrühstück wie Probemahlzeit eine Beschleunigung von $^1/_4$ Stunde gegenüber den ersten 4 Normalversuchen. Nun schloß ich an die Radfahrversuche die ersten oben bereits erwähnten Controlversuche an. Das hierbei erzielte Resultat war überraschend: die Magenverdauung war in derselben verkürzten Zeit vor sich gegangen wie unter dem Einflusse des Radfahrens. Die nunmehr wiederholt vorgenommenen Radfahr- und Controlversuche

vermochten nichts an dem neuen Resultat zu ändern. Eine Beschleunigung in der Magenverdauung wird durch das Radfahren nicht herbeigeführt, wenigstens nicht durch ein Radfahren in dem Tempo und der Ausdehnung, wie ich sie angegeben habe. Allerdings einen verzögernden Einfluß haben wir ebenso wenig anzunehmen. Das einzig greifbare Resultat, das ich bei allen Versuchen gleichmäßig bestätigt gefunden habe, war, daß die Reactionen auf Milchsäure etwas stärker ausfielen, während die Stärke der Salzsäurereaction eine leichte Verminderung erkennen ließ.

Versuch über die Einwirkung der Massage.

An den Versuch über die Einwirkung des Radfahrens schloß sich der über das Verhältniß der Massage zur Verdauung. Ich ging dabei in der Weise vor, daß zunächst ein Versuch im Anschluß an das Frühstück vorgenommen wurde. Dasselbe wurde um 7 h eingenommen, 7^{10} erfolgte die erste, 7^{50} die zweite Massirung. Beide Male erstreckte sich dieselbe auf 10 Minuten; ich glaubte damit diejenige Minutenzahl erreicht zu haben, welche gewöhnlich als die höchste bei einer derartigen therapeutischen Procedur verwendet wird. Riegel[1]) empfiehlt in seinem Buch über die Erkrankungen des Magens sogar, wenigstens für den Anfang, eine bedeutend kürzere Zeit, nämlich 3—4 Minuten, erst später solle die Behandlung auf 5—10 Minuten ausgedehnt werden. Das Massiren selbst wurde von einem geübten Masseur vorgenommen unter strengster Einhaltung der von Penzoldt[2]) vorgeschlagenen Technik. Das Resultat des Versuches war folgendes: Was zunächst die Dauer der Verdauung anlangt, so konnte hierin weder eine Beschleunigung noch eine Verzögerung erzielt werden. Dagegen fiel die Reaction auf Milchsäure etwas stärker aus, während die Salzsäureproben genau zu den gleichen Ergebnissen führten wie die Normal- bezw. Controlversuche. — In gleicher Weise und mit gleichen Resultaten wurde der Versuch bei der Fleischkost an-

1) Riegel, Erkrankungen des Magens. Wien 1897 S. 302 ff.

2) Penzoldt und Stintzing, Handbuch der Therapie innerer Krankheiten. Jena 1898, Band IV, S. 275 ff.

gestellt, einzig mit dem Unterschied, daß hier eine halbe Stunde nach der zweiten Massirung noch eine dritte hinzugefügt wurde, und somit eine Gesammtmassirzeit von 30 Minuten zur Einwirkung kam. Auch hier kam ich, wie schon gesagt, zu den gleichen Resultaten, sowohl was die Verdauungszeit als auch das Auftreten von Salzsäure und Milchsäure betrifft. Mit diesem Ergebniß stehe ich nun zwar im Gegensatz zu A. Schmidt[1]), der bei einem Versuche eine viertel, bei einem zweiten eine halbe Stunde Beschleunigung erzielen konnte. Allein Autoren auf diesem Gebiete wie Cseri[2]), Boas[3]), Hirschfeld[4]) waren vorher zu denselben Resultaten gekommen wie ich. So äußert sich Cseri[5]) in ähnlichem Sinne, wenn er sagt, daß es nur ausnahmsweise gelinge, Mageninhalt durch den Pylorus in den Darm zu pressen. Auch Boas[6]) kam zu der Ansicht, daß, so viel Geltung die Massage des Darmes im Laufe der Jahre sich verschafft habe, so wenig man dies vom Magen sagen könne. Hirschfeld[7]) hält sogar das Massiren des Magens für schädlich, insofern, als durch den fortgesetzten positiven Druck die Magenwand allmählich erweitert werden müsse, wenn der Inhalt den Pylorus nicht passire. Auf diese Autoren gestützt, glaube ich durch meine Versuche, die durch mehrfache, stets mit dem gleichen Erfolg endende Wiederholungen controlirt wurden, bewiesen zu haben, daß die Magenmassage, so vorteilhaft sie z. B. bei Atonie sein mag, auf den gesunden Magen nicht von nennenswertem Einfluß begleitet zu sein braucht.

Versuch über die Einwirkung der Elektricität.

Die nächsten Versuche galten einem Verfahren, das in der modernen Magentherapie eine Rolle spielt: dem Elektrisiren.

1) S. a. a O.

2) Cseri, Wiener med. Wochenschrift, Jahrg 1894 Nr. 46.

3) Boas, Allgemeine Diagnostik und Therapie der Magenkrankheiten. Leipzig 1897, S. 324ff.

4) Hirschfeld, Etude physiologique et thérapeutique du massage. Citiert bei Ewald, Klinik der Verdauungskrankheiten, Band II.

5) S. a. a. O.

6) S. a. a. O.

7) S. a. a. O.

Die Versuche wurden nach dem Vorgang von Penzoldt[1]) und Einhorn[2]) in folgender Weise vorgenommen: von den beiden gehörig durchfeuchteten Elektroden wurde die kleinere im Rücken in der Richtung vom Fundus zur Wirbelsäule ständig festgehalten, während die größere auf der vordern Bauchwand in der Gegend des Pylorus angesetzt und nach dem Fundus zu bewegt wurde. Dabei ließ ich eine Unterbrechung im Strom eintreten, sobald eine entsprechende starke Contraction eingetreten war. Beim Fundus angelangt, kehrte ich mit der Elektrode, ohne die Haut zu berühren, zum Pylorus zurück. Diese Procedur wurde 10 Minuten lang fortgesetzt (welche Zeit von Einhorn[3]) sowohl wie von Boas[4]) als die zweckmäßigste empfohlen wird) und beim Mittagessen ähnlich wie bei der Massage 3mal, beim Frühstück 2mal mit Zwischenräumen von je $^1/_2$ Stunde ausgeführt. Von den beiden eventuell in Betracht kommenden Stromarten wurde, da es sich bei meinen Versuchen in erster Linie um die Aufenthaltsdauer der Speisen im Magen und somit um die Motilität handelte, dem faradischen Strom der Vorzug gegeben. Die Stromstärke wurde so hoch gewählt, als ich eben ohne besondere Schmerzempfindung ertragen konnte. Betrachten wir nun die Resultate, zu denen ich bei diesen Versuchen gekommen bin. Zunächst bei der Fleischkost: Aufenthaltsdauer der Speisen im Magen um $^1/_4$ Stunde beschleunigt, Auftreten der Salzsäure beschleunigt und verstärkt. Milchsäure-Reaction leicht geschwächt. Sodann bei Genuß des Frühstücks: Beschleunigung der Aufenthaltsdauer um 10 Minuten. Für Salzsäure und Milchsäure gilt das gleiche wie bei der Fleischkost. — Sind nun diese Resultate auch an und für sich nicht groß, so glaube ich trotzdem mit ihnen rechnen zu dürfen, zumal da sie durch exacte Wiederholung bestätigt, wenn nicht gar um kurze Zeit übertroffen wurden, und da ferner ein unmittelbar nach den Elektrisirversuchen angestellter normaler Controlversuch sich vollkommen mit einem gleichen kurz vor denselben ausgeführten deckte. Zu gleichen oder ähnlichen

1) S. a. a. O.

2) Einhorn, Die Krankheit des Magens, Berlin 1898.

3) S. a. a. O. 4) S. a. a. O.

Ergebnissen gelangten auch Andere, so z. B. Brunner [1]) der in seiner „Diagnostik der motorischen Insufficienz des Magens“ sogar eine noch viel größere Beschleunigung angibt; wie denn überhaupt, so weit ich die einschlägige Litteratur verfolgen konnte, mit Ausnahme von ganz wenigen wie Goldschmitt [2]), von sämmtlichen Autoren bei ihren Versuchen die günstigsten Erfolge beim Kranken gesehen wurden. Und auch Goldschmitt muß zugeben, daß eine günstige Beeinflussung der motorischen Leistung durch Elektricität nicht zu leugnen ist. Die Erklärung, die G. für den Unterschied in seinen Resultaten gegenüber andern gibt, lautet, daß es sich in den andern Fällen um Leute mit im Allgemeinen höheren Aciditätswerten gehandelt habe; doch erscheint diese Erklärung kaum befriedigend, da sie zum mindesten für die Mehrzahl der Fälle nicht zutrifft (Riegel [3])).

Versuch über die Einwirkung des Eisbeutels.

Von den Elektrisirversuchen ging ich über zur Untersuchung der Einwirkung der thermischen Reize auf die Magenverdauung. Als erstes in dieser Reihe wurde das Verhalten des Magens bei Auflegen von Eis auf die Magengegend geprüft. Fast noch häufiger als die Elektricität, sicher aber schon um vieles länger in der Heilkunde gebraucht ist der Eisbeutel, ein viel angewendetes Mittel z. B. bei Magenblutungen. Worin die Wirkung des Eisauflegens bei den Blutungen beruht, liegt auf der Hand. Ebenso sehr leuchtet aber auch ein, daß diese Wirkung des Zusammenziehens der Gefäße, so zweckmäßig sie bei obiger Erscheinung sein mag, auf die Magenverdauung beim gesunden Menschen nicht besonders förderlich sein kann. Dem entsprechen auch die Resultate meiner Versuche. Ich ging bei denselben folgendermaßen zu Werke. Von dem Vorschlag Riegels, auf die Magengegend solle man den Eisbeutel in der Weise appliziren, daß derselbe an einem über dem Epigastrium befindlichen Reifen aufgehängt würde, mußte ich na-

1) Brunner, s. Deutsche med. Wochenschrift, Jahrg. 1889 Nr. 7.
2) Goldschmitt, s. Deutsches Archiv für klin. Medicin, Band 56.
3) S. a. a. O.

türlich absehen, weil die dadurch bedingte Ruhelage mich an allem gehindert haben würde. Um ungestört die verschiedenen Reactionen ausführen zu können und trotzdem die Eisblase ununterbrochen wirken zu lassen, wurde letztere mittels eines um Leib und Eisbeutel geschlungenen Tuches in der Magengegend festgehalten. Da ich möglichst große Stücke Eis verwendet hatte, so war ein Nachfüllen des Beutels überflüssig geworden und konnte somit die Eisblase von der Zeit unmittelbar nach Beendigung der Mahlzeit, wo das Auflegen erfolgte, bis zur letzten Ausspülung an Ort und Stelle verbleiben. Die Resultate waren folgende: Beim Frühstück eine Verdauungszeit von $2^1/_4$ Stunden, bei der Fleischkost eine solche von 4 Stunden 20 Minuten, also im ersten Falle eine Verzögerung von 15, im andern von 20 Minuten. Auffällig ist, daß trotz dieser Verlängerung eine deutliche Verstärkung der Salzsäurereaction und eine Schwächung im Ausfall der Milchsäureproben auftrat. Die übrigen Reactionen ergaben keinen nennenswerten Unterschied. Nicht ganz übereinstimmend mit meinen Resultaten sind die Ergebnisse, zu denen Hammel [1]) bei 3 Versuchen kam, die er allerdings nicht an ein und derselben gesunden Person, sondern an drei verschiedenen Patienten vornahm; im ersten Falle ergaben sich wenige Minuten Verzögerung, in den beiden andern Fällen weder eine Verzögerung noch eine Beschleunigung.

Versuch über die Einwirkung der Breiumschläge.

Andern Indicationen wie die Anwendung der Eisblase soll die Application von heißen Breiumschlägen genügen. Schon vor langer Zeit von Leube bei Ulcus ventriculi empfohlen, werden sie auch noch jetzt ziemlich regelmäßig bei der sogen. Ulcuscur wie bei Gastralgieen angewendet. Von Leinmehl wurde ein steifer Brei gekocht und derselbe in Form platter Kuchen von der Größe der zu bedeckenden Magengegend in Servietten gepackt. Um die Umschläge gleichmäßig zu erwärmen, bediente ich mich der Kataplasmamaschinen, eines

1) Hammel, Ueber die Vorgänge im Magen. Inaug.-Diss. Erlangen 1882.

mit Blecheinsatz versehenen wassergefüllten Kastens, der durch eine Spirituslampe heiß gehalten wird. Während ein Breiumschlag in ähnlicher Weise wie der Eisbeutel in der Magengegend mit einem Tuch festgehalten wurde, wurde ein anderer in der oben beschriebenen Maschine gewärmt und, wenn jener kühl geworden war, gewechselt. Die Temperatur wurde dabei so hoch gewählt, als ich, ohne die Haut zu verbrennen, ertragen konnte. Die günstige Wirkung dieser Magenbehandlung, die nach Penzoldt in dem Wärmegefühl, der Fernhaltung der die Darmbewegungen steigernden Kälte, der Ruhighaltung des Abdomens und eventuell der durch die Wärme bedingten Gefäßerweiterung zu suchen ist, machte sich auch bei mir bald geltend. Fiel schon während des Versuches ein etwa vorhandenes unangenehmes Kältegefühl weg und machte einem Gefühl behaglicher Wärme im Innern des Leibes Platz, wie ich es ähnlich stets unmittelbar nach den Elektrisirversuchen empfunden habe, so zeigte sich noch deutlicher die vortheilhafte Wirkung der heißen Breiumschläge in der Beschleunigung der Magenverdauung. Beim Frühstück konnte bereits nach 1 Stunde 35 Minuten die Ausspülung erfolgen, während die Fleischkost nach $3^1/_2$ Stunden aus dem Magen verschwunden war. Es wurde somit bei der letzteren eine Beschleunigung in der Verdauung von 30, bei der Stärkekost von 25 Minuten erzielt. Die Salzsäure trat bei beiden ziemlich zur normalen Zeit auf, allerdings da gleich sehr reichlich, während die Milchsäure ebenso wie die andern chemischen Reactionen keine besonderen Unterschiede aufwiesen. Wir haben es also somit, wenigstens was die Verdauungszeit anlangt, mit einer ganz beträchtlichen Differenz zu thun, die es erklärlich macht, daß die heißen Breiumschläge nicht umsonst eine so warme Fürsprache ärztlicherseits finden.

Versuch über die Einwirkung des Flufsbades.

Ich untersuchte zunächst den Einfluß kalter Flußbäder, und zwar in folgender Weise: Das Probefrühstück war beendet um 7 h; 20 Minuten später befand ich mich bereits im Wasser (ich hatte nach der Schwimmschule einen Weg von 15 Minuten zu-

rückzulegen). Nachdem ich 10 Minuten mit Schwimmen, Douche etc. zugebracht hatte, begab ich mich in das Institut und konnte 1 Stunde nach Beendigung des Probefrühstücks die erste Expression machen; 9^{20} erfolgte die letzte, die nichts mehr zu Tage förderte als Schleim. Somit war unter dem Einfluß des kalten Bades beim Frühstück eine Verzögerung von 20 Minuten eingetreten. Dem entsprach auch eine starke Schwächung der Salzsäurereaction, wie ich sie in auffälligerer Weise bei keinem Versuch mehr gefunden habe. Interessant ist übrigens, daß auch die Milchsäure viel schwächer aufgetreten war als sonst. Das Probemittagessen war beendet um $1\frac{1}{2}$ Uhr. Diesmal brachte ich 15 Minuten im Wasser zu, die Magenspülung konnte dann erst um 6 Uhr vorgenommen werden, also mit $\frac{1}{2}$ Stunde Verzögerung. Die Salzsäure war genau wie beim Frühstück äußerst schwach aufgetreten (erst nach $2\frac{1}{2}$ Stunden, bei völligem Verschwinden nach bereits 3 Stunden). Eine starke Milchsäurereaction konnte auch nur ein einziges Mal erzielt werden ($2\frac{1}{2}$ Stunden), die übrigen Milchsäureproben fielen alle mehr oder minder zweifelhaft aus. Diesen eindeutigen Resultaten stehen nun allerdings die Ergebnisse, zu denen A. Schmidt[1]) gekommen war, gegenüber. Eine halbe Stunde nach eingenommener Mahlzeit nahm Schmidt ein Flußbad, bei dem er sich durch Schwimmen ziemlich anstrengte. Als er das erste Bad nahm, betrug die Wasserwärme nur 15^0 bei rauher Luft und unfreundlichem Wetter. Er hatte vorher noch nicht gebadet, weshalb er sich durch das Schwimmen ziemlich angegriffen fühlte. Das Resultat war $\frac{1}{4}$ Stunde Verzögerung. Bei wärmerem Wetter und erhöhter Wassertemperatur stellte er dann neue Versuche an, wobei das Baden eine angenehme Wirkung auf ihn ausübte; nunmehr erzielte er zweimal gar keine Verzögerung, ein anderes Mal sogar $\frac{1}{4}$ Stunde Beschleunigung. So oft ich die Badeversuche machte, war bei einer Wassertemperatur von 17^0 das Wetter immer freundlich. Trotzdem konnte ich wie bei der andern Kälteeinwirkung, dem Eisbeutel, immer nur eine beträchtliche Verzöge-

1) S. a. a. O.

rung constatiren. Uebrigens warnt Ewald[1]) direct vor kalten Fluß- und Seebädern, da diese neben einer aufregenden auch eine reizende Wirkung zu äußern pflegten, was beides der ruhigen Magenverdauung nicht zu Gute kommt.

Versuch über die Einwirkung warmer Bäder.

Bei warmen Vollbädern waren die Resultate ganz anders als bei Flußbädern. Nach Beendigung des Frühstücks um 7^{00} nahm ich von 7^{20}—7^{30} ein Wannenbad von 34°. Um 7^{45} konnte bereits die letzte Sondirung erfolgen, die Schleim mit etwas Galle und die letzten Spuren der Stärkekost aufwies. Die sofort angeschlossene Magenspülung ergab vollständig klares Wasser. Es war also eine Beschleunigung von $^1/_4$ Stunde eingetreten. Salzsäure war reichlich, Milchsäure und die andern chemischen Substanzen in normaler Weise vorhanden. Beim Mittagessen wurde das Bad von 10 auf 15 Minuten ausgedehnt; unter seinem Einfluß konnte die Ausspülung nach $3\,^1/_2$ Stunden vorgenommen werden. Es ergab sich also hier eine Beschleunigung von $^1/_2$ Stunde. Für Salzsäure etc. gilt das Gleiche wie vorhin beim Frühstück. Vergleichen wir nun diese Resultate mit denen der heißen Breiumschläge einerseits und der kalten Bäder und des Eisauflegens andererseits, so ergibt sich, daß die Application von Wärme die Magenverdauung deutlich beschleunigt, während die Kälteanwendung entschieden hemmend auf die Verdauung wirkt.

Ueber die Einwirkung erhöhter Wasserzufuhr während und nach der Fleischkost.

Nach der Prüfung der Einwirkung äußerer Agentien auf die Magenverdauung untersuchte ich noch den Einfluß der innerlichen Aufnahme von Wasser bezw. Eis. Ueber Letzteres nachher mehr. Ueber die Wirkung erhöhter Wasserzufuhr haben bisher schon verschiedene Aerzte theils an sich selbst, theils an Anderen, und zwar sowohl an Gesunden wie an Magenkranken,

1) Ewald, Klinik der Verdauungskrankheiten. Berlin 1890. Band II: Krankheiten des Magens, S. 410 ff.

Versuche ausgeführt. Die meisten hierher gehörigen Versuche hat Hammel[1]) in seiner mehrfach angezogenen Inauguraldissertation bekannt gegeben; es handelt sich da um 9 Fälle, bei denen Hammel zu folgendem Schluß gekommen ist: Bei einzelnen Personen hat das Wassertrinken bei und nach dem Essen gar keinen Einfluß auf die Verdauung, in der Mehrzahl der Fälle wird die Verdauung durch Wassertrinken bedeutend verlangsamt. In einem Falle handelte es sich um einen Patienten mit geringer Magendilatation und Magenkatarrh; hier genügte schon $^1/_4$ l Wasser, beim Essen getrunken, um die Verdauung wesentlich zu beeinflussen. Weiter hat sich Eichenberg[2]) mit derartigen Versuchen beschäftigt. Er konnte an sich selbst eine Verzögerung in der Verdauung von 20 Minuten constatiren, als er während des Essens und nach demselben eine Gesammtmenge von $1^1/_2$ l Wasser zu sich genommen hatte. Ich ging bei meinem Versuch folgendermaßen zu Werke: Zur Fleischkost wurde statt des gewöhnlichen $^1/_4$ l Wasser $^1/_2$ l getrunken; von dem Ende des Essens ab gerechnet — $1^1/_2$ Uhr — wurde alle halbe Stunden $^1/_4$ l Wasser genossen. Um 6 Uhr konnten erst die letzten Reste von Fleischfasern exprimirt werden; demnach hatte sich bei mir die Magenverdauung unter dem Einfluß von insgesammt $2^1/_2$ l Wasser um $^1/_2$ Stunde verzögert. An den einzelnen Reactionen war mit Ausnahme der Milchsäure keine stärkere Beeinflussung wahrzunehmen; die Milchsäureprobe dagegen fiel während des ganzen Versuches nicht ein einziges Mal ausgesprochen positiv aus. Vielleicht hatten die an und für sich nur in geringem Maße vorhandenen Spuren durch die Wassermenge eine solche Verdünnung erfahren, daß das Uffelmannsche Reagens nicht mehr empfindlich genug war. Interessant war mir übrigens auch, bei den Versuchen zu constatiren, mit welcher Schnelligkeit mein Magen 250 ccm Wasser mehrmals hinter einander zu resorbiren vermochte. Trafen Sondirung und Genuß von Wasser zusammen, so wurde zunächst sondirt, dann getrunken; $^1/_4$ Stunde später wurde wieder sondirt und mit den Fleischresten ziemlich reichlich Wasser herausgehebert; $^1/_2$ Stunde später aber be-

1) S. a. a. O.
2) S. a. a. O.

stand der Sondeninhalt aus Fleischresten, Schleim und etwas Galle; also waren die 250 ccm Wasser in $^1/_2$ Stunde schon völlig aus meinem Magen verschwunden. Ausführlicher hat sich Hensel [1]) in seiner Dissertation über das Verhältniß der Menge des Wassers zu seinem Aufenthalt im Magen verbreitet; er ist im Ganzen und Großen zu dem Schluß gekommen, daß geringe Mengen Flüssigkeit für die Magenverdauung förderlich sind, große sie aber verzögern.

Ueber die Einwirkung des fortgesetzten Genusses kleiner Eisstückchen.

Wie seiner Zeit schon bei den Eisbeutelversuchen erwähnt, haben wir in dem innerlichen Genuß von Eis ein nicht zu unterschätzendes therapeutisches Agens. In welchem Verhältniß dieses nun zu den Verdauungsvorgängen am gesunden Magen steht, hatte ich durch einen weiteren Versuch zu prüfen. Ich ging in der Weise vor, daß ich zum Mittagessen $^1/_4$ l Eiswasser trank und dann alle halbe Stunden 1 Eßlöffel (voll) Eisstückchen schluckte, so groß als irgend möglich. Die Folge davon war, daß die Ausspülung erst $^1/_4$ Stunde später erfolgen konnte als in der Norm. Es stimmt dies auch vollkommen mit dem überein, was früher bemerkt wurde: Auf Kältezufuhr jeder Art reagirte mein Magen stets mit einer Verzögerung der Verdauung.

Ein Nachtrag zu den Controlversuchen.

Als eine Art Nachtrag zu den Controlversuchen mögen die folgenden Angaben angesehen werden. Bei den nachstehenden zwei Versuchen handelte es sich nicht sowohl um einen eigentlich physikalischen Einfluß, als vielmehr um andere, etwas nebensächliche Bedingungen, unter denen die Versuche angestellt wurden: das eine Mal wurde eine andere Zeit zur Einnahme der Probemahlzeit gewählt, das andere Mal trat eine Aenderung in der Zubereitung des Beefsteaks ein.

---

1) S. a a. O.

a) Die Fleischkost zu einer andern Zeit eingenommen.

In dem Capitel „Allgemeine Behandlung der Magen- und Darmkrankheiten“ seines öfter citirten Buches legt Penzoldt sehr viel Gewicht darauf, daß die gewohnten Mahlzeiten auch zur gewohnten Zeit eingenommen werden. Welcher Unterschied sich ergibt, wenn z. B. Fische statt Mittags am Morgen genossen werden, zeigen einige in dem genannten Buch angeführte Zahlen: Hecht, 200 g, braucht Mittags $2^1/_4$, Früh nüchtern 3 Stunden; 200 g Karpfen Mittags $2^1/_2$, Früh $3^1/_2$ Stunden; 200 g Bücklinge Mittags $3^1/_2$ Stunden, dagegen nur 120 g desselben Fisches Morgens $3^3/_4$ Stunden. Also Differenzen bis zu 1 Stunde sind allein durch den Genuß zur ungewohnten Zeit bei Fischen entstanden. Ob nun auch ein Beefsteak, zur ungewohnten Zeit gegessen, solch einschneidende Veränderung in seiner Verdauungszeit erfahren wird, sollte der nächste Versuch zeigen. Wie Walter [1]), von dem die oben genannten Ziffern aufgestellt wurden, ging ich dabei in der Weise vor, daß früh Morgens bei völlig nüchternem Magen (vorher Ausspülung!) die Speise, d. i. in meinem Fall das Beefsteak, gegessen wurde. Der weitere Verlauf des Versuches gestaltete sich dann wie bei den Controlversuchen. Merkwürdiger Weise war auch das Resultat genau dasselbe: nach 4 Stunden war der Magen wieder völlig leer. Es war dies um so überraschender, als ich, an das gewiß nicht umfangreiche Probefrühstück gewöhnt, bereits nach ganz kurzer Zeit das Gefühl der Sättigung hatte und nur mit größter Überwindung den Rest des Fleisches aufzehren konnte. Daß der Widerwille gegen irgend eine Speise bei deren Genuß wenig oder gar keinen Einfluß ausübt, davon war ja schon früher die Rede, und daß die ungewohnte Zeit durch keine Verzögerung zur Geltung kam, beruht vielleicht darin, daß mein Magen überhaupt an den Genuß von Beefsteak so gewöhnt war, oder daß ihm nüchtern eine derartige Kost, die man ja häufig genug als zweites Frühstück einnimmt, sympathischer war als das immerhin ungewohnte Fischessen.

1) S. a. a. O.

b) Das Beefsteak in anderer Zubereitung genossen.

Von welcher Wichtigkeit die völlige Gleichmäßigkeit in der Zubereitung der Probemahlzeiten war, zeigt folgender Versuch: Genau das gleiche Stück Fleisch, ebenso groß wie bei allen Controlversuchen ergab eine ganz andere Verdauungszeit als die bisher genossenen Beefsteaks, wenn es vor dem Braten durch die Fleischmühle getrieben wurde. Die makroskopische Beschaffenheit des Exprimirten war eine durchaus andere und die Verdauung war anstatt nach 4 Stunden schon nach $3^1/_2$ Stunden beendet; hier ergab die Sondirung nur noch Speichel mit etwas Galle: also $^1/_2$ Stunde Beschleunigung, wenn das Beefsteak, statt in unverändertem Zustand, vorher erst gemahlen wurde.

Damit wurden die Versuche abgeschlossen.

Zusammenfassung.

Fassen wir nun zum Schlusse noch einmal die Resultate der Versuche zusammen, so ergibt sich Folgendes:

1. Controlversuche: Verdauungszeit: 2 bezw. 4 Stunden; Salzsäure ziemlich reichlich; Milchsäure mäßig. (Versuchs-Nr. 1, 2, 3, 4, 8, 9, 15, 16, 21, 22, 27, 28, 33, 34.)

2. Radfahrversuche. Verdauungszeit: 2 bezw. 4 Stunden; Salzsäure etwas schwächer, Milchsäure ein wenig stärker; kein Unterschied in der Verdauungszeit. (Versuchs-Nr. 5, 6, 7, 10, 11, 12.)

3. Massageversuche. Verdauungszeit: 2 bezw. 4 Stunden; Salzsäure normal; Milchsäure etwas stärker; kein Unterschied in der Verdauungszeit. (Versuchs-Nr. 13, 14.)

4. Elektrisirversuche. Verdauungszeit 1h 50′ bezw. 3h 15′; Salzsäure verstärkt; Milchsäure leicht geschwächt; Beschleunigung von 10 bezw. 15 Minuten. (Versuchs-Nr. 17, 18, 19, 20.)

5. Eisbeutelversuche. Verdauungszeit: 2h 15′ bezw. 4h 20′; Salzsäure verstärkt; Milchsäure geschwächt; Verzögerung von 15 bezw. 20 Minuten. (Versuchs-Nr. 23, 24.)

6. Breiumschlägeversuche. Verdauungszeit: 1h 35′

bezw. 3h 30′; Salzsäure leicht verstärkt; Milchsäure normal; Beschleunigung von 25 bezw. 30 Min. (Versuchs-Nr. 25, 26.)

7. Flußbadversuche. Verdauungszeit: 2h 20′ bezw. 4h 30′; Salzsäure stark geschwächt; Milchsäure stark geschwächt; Verzögerung von 20 bezw. 30 Minuten. (Versuchs-Nr. 29, 30).

8. Warmbadversuche. Verdauungszeit: 1h 45′ bezw. 3h 30′; Salzsäure reichlich; Milchsäure normal; Beschleunigung von 15 bezw. 30 Minuten. (Versuchs-Nr. 31, 32.)

9. Versuch mit vermehrter Wasserzufuhr. Verdauungszeit: 4h 30′; Salzsäure normal; Milchsäure ganz schwach; Verzögerung von 30 Minuten. (Versuchs-Nr. 35.)

10. Versuch bei Genuß von Eis. Verdauungszeit: 4h 15′; Salzsäure normal; Milchsäure normal; Verzögerung von 15 Minuten. (Versuchs-Nr. 36.)

11. Versuch mit Beefsteak, Morgens gegessen. Verdauungszeit: 4h; Salzsäure und Milchsäure normal; kein Unterschied in der Verdauungszeit. (Versuchs-Nr. 37.).

12. Versuch mit gemahlenem Beefsteak: Verdauungszeit: 3h 30′; Salzsäure normal; Milchsäure normal; Beschleunigung von 30 Minuten. (Versuchs-Nr. 38.)

Tabellarische Uebersicht über die Versuche.

Tabelle Nr. 1.

Normalversuch mit Probefrühstück.

Speise	Nach x Stunden	Expressionsmasse	Lackmus- (Reaction)	Congo- (Reaction)	Freie Salzsäure	Milchsäure	Pepton	Zucker	Eiweiß	Amylaceen
	1	Dünner Brei mit einigen grösseren Brocken	sehr stark	stark	sehr reichl.	gelbl.	starke Röthg.	reichl.	starke Trübg.	reichlich
70 g Weissbrod	$1^1/_4$	dünner Brei	=	=	reichl.	gelb	weniger starke Röthg.	<	weniger starke Trübg.	=
190 ccm Thee	$1^1/_2$	wie vorhin mit etwas Schleim	stark	=	=	gelbl.	schw. Röthg.	<	schw. Trübg.	=
	$1^3/_4$	ganz dünn mit mehr Schleim	=	=	<	—	—	—	—	<
	2	nur galliger Schleim	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle 2.

Normale Verdauung von Fleisch.

Speise	Nach x Stdn.	makroskopische Untersuchung der Expressionsmasse	mikroskopische Untersuchung der Expressionsmasse	Lackmus- Reaction	Congo- Reaction	freie Salzsäure	Milchsäure	Pepton	Eiweiß
	1	dicker Brei mit sehr viel grossen Brocken u. reichlich Fett	bei leichter Isolirbarkeit meist gut erhaltene Fasern	stark	stark	—	gelb	deutl. Röthg.	deutl. Trübg.
	2	wie vorhin, nur weniger Fetttröpfchen	deutlicher Zerfall bemerkbar	sehr stark	=	leichte Spuren	=	>	>
250 g	$2^1/_2$	dünner wie vorhin, aber immer noch viele Brocken	wie vorhin mit ziemlich viel Detritus; Quellung	stark	=	reichl.	<	=	=
gebratenes	3	wie vorhin	der Zerfall nimmt zu	=	=	=	<	=	=
Beefsteak	$3^1/_4$	der Brei ist dünner gew., weniger Brocken	wie vorhin, mehr Detritus	=	=	<	=	<	<
	$3^1/_2$	wie vorhin	an den Brocken noch wohl erhaltene quergestr. Muskelfasern	=	=	=	=	<	=
	$3^3/_4$	etwas Schleim bei viel Flüssigkeit und wenig festem Bestand	meist Detritus, nur noch ganz wenig Querstr.	=	=	<	=	=	=
	4	galliger Schleim m. ganz geringen Resten, an denen sich nichts mehr nachweisen lässt		—	—	—	—	—	—

Tabelle Nr. 3.

Zusammenstellung der chemischen Reactionen und der Verdauungszeit bei den Frühstücksversuchen.

Nr.	Nach x Stdn.	Versuch	Lackmus-	Congo	freie Salzs.	Milchsäure	Pepton	Zucker	Eiweiß	Amylaceen
1		Controle								
	1		stark	stark	reichl.	gelbl.	rosa	z. reichl.	zu trüb	reichl.
	$1^1/_4$		=	=	=	>	>	>	=	=
	$1^1/_2$		=	=	=	<	>	>	=	=
	$1^3/_4$		=	=	=	<	=	=	<	<
	2		=	=	=	<	<	<	—	=
	$2^1/_4$		=	=	<	—	—	—	—	—
	$2^1/_2$		—	—	—	—	—	—	—	—

Nr.	Nach x Stdn.	Versuch	Lackmus-	Congo	freie Salzs.	Milchsäure	Pepton	Zucker	Eiweiß	Amylaceen
5		Radfahrt								
	3/4		stark	stark	z. reichl.	gelbl.	z. roth	z. reichl.	z. trüb	reichl.
	1		=	=	=	>	>	=	=	>
	1 1/4		=	=	>	>	<	<	<	=
	1 1/2		=	=	=	=	—	—	—	<
	1 3/4		=	=	<	—	—	—	—	<
	2		=	=	=	=	—	—	—	<
	2 1/4		—	—	—	—	—	—	—	—
9		Controle								
	1		s. stark	z stark	stark	gelbl.	rosa	z. reichl.	z. trüb	reichl.
	1 1/4		=	=	=	>	>	>	=	=
	1 1/2		=	=	=	<	<	<	<	=
	1 3/4		=	=	=	?	—	—	—	z. reichl.
	2		—	—	—	—	—	—	—	—
10		Radfahrt								
	3/4		stark	stark	z stark	gelbl.	z. roth	z. reichl.	z. trüb	reichl.
	1		=	=	>	=	=	=	<	=
	1 1/4		=	=	<	=	<	<	<	=
	1 1/2		=	=	>	=	=	<	<	=
	1 3/4		<	<	=	—	—	—	—	=
	3		=	=	—	—	—	—	—	—
13		Massage								
	1/3		stark	stark	z. stark	?	z. roth	z. reichl.	z. trüb	reichl
	1		<	=	>	>	=	=	<	=
	1 1/4		>	=	=	<	=	=	<	=
	1 1/2		>	>	<	—	=	=	—	<
	1 3/4		<	<	?	?	<	<	—	<
	2		—	—	—	—	—	—	—	—
17		Electrisiren								
	1/2		stark	stark	z. reichl.	?	rosa	reichl.	z. trüb	reichl.
	5/4		=	=	>	?	<	<	<	<
	1 1/2		=	=	<	—	<	<	<	=
	1 3/4		=	=	=	—	<	<	?	<
	1 52′		—	—	—	—	—	—	—	—
23		Eisbeutelauflage								
	1/2		s. stark	s. stark	z. reichl.	—	z. roth	z. reichl.	trübe	reichl.
	1		=	=	>	—	=	=	=	=
	1 1/4		<	=	=	>	<	<	<	=
	1 1/2		=	=	=	<	=	=	<	=
	1 3/4		=	=	<	<	<	<	<	<
	2		<	=	=	—	—	<	—	<
	2 1/4		—	—	—	—	—	—	—	—
25		Breiumschläge								
	1/2		stark	stark	z. reichl.	?	z. roth	z. reichl.	z. trüb	z. reichl.
	1		>	>	>	?	>	>	>	>
	1 1/4		=	=	=	?	<	<	<	=
	1 1/2		<	<	<	—	<	<	<	<
	1 35′		—	—	—	—	—	—	—	—

Nr.	Nach x Stdn	Versuch	Lackmus	Congo	freie Salzs.	Milchsäure	Pepton	Zucker	Eiweiß	Amylaceen
29		Flußbad								
	1		stark	stark	z. reichl.	gelbl.	rosa	z. reichl.	z. trüb	z. reichl.
	$1^1/_2$		>	=	=	>	=	=	>	>
	$1^3/_4$		<	=	<	?	<	<	<	<
	2		=	=	<	?	<	<	—	<
	2^{10}		<	<	=	—	—	—	—	—
	2^{20}		—	—	—	—	—	—	—	—
31		Warmbad								
	1		s. stark	stark	reichl.	?	roth	reichl.	trübe	reichl.
	$1^1/_4$		=	>	<	z. reichl.	<	<	<	=
	1^{25}		<	<	=	<	=	=	<	<
	1^{35}		=	=	=	—	<	<	—	<
	1^{45}		—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle Nr. 4.

Zusammenstellung der chemischen Reactionen bei den Fleichversuchen.

Nr.	Nach x Stdn.	Versuch	Lackmus	Congo	freie Salzsäure	Milchsäure	Pepton	Eiweiß
3		Controle						
	1		stark	z. stark	—	reichl.	z. reichl.	z. reichl.
	2		>	>	leichte Spur	=	>	>
	$2^1/_2$		=	=	>	<	=	=
	3		=	=	=	=	=	=
	$3^1/_4$		=	=	—	=	<	<
	$3^1/_2$		=	=	<	=	=	=
	$3^3/_4$		=	=	=	<	<	<
	4		<	=	<	—	—	—
	$4^1/_4$		—	—	—	—	—	—
6		Radfahrt						
	$1^1/_2$		s. stark	s. stark	—	gelb	leichte Röth.	deutl. Trübg.
	$2^1/_2$		=	=	—	=	>	>
	3		<	<	Spur	=	=	=
	$3^1/_4$		=	=	<	<	<	=
	$3^1/_2$		=	=	<	<	=	<
	$3^3/_4$		=	=	>	=	<	<
	4		—	—	—	—	—	—
8		Controle						
	1		stark	stark	—	reichl.	z. reichl.	z. reichl.
	2		<	=	Spur	=	=	=
	$2^1/_2$		=	=	>	<	=	=
	3		=	=	=	=	<	<
	$3^1/_4$		=	=	=	<	=	=
	$3^1/_2$		=	=	<	<	=	=
	$3^3/_4$		<	=	<	<	=	=

Nr.	Nach x Stdn.	Versuch	Lackmus	Congo	freie Salzsäure	Milchsäure	Pepton	Eiweiß
11		Radfahrt						
	$1^1/_2$		stark	z. stark	—	?	dunkelroth	z. stark trübe
	2		=	>	—	gelb	=	>
	$2^1/_2$		=	<	—	=	=	>
	3		=	=	—	<	=	=
	$3^1/_4$		<	<	Spur	>	>	<
	$3^1/_2$		=	=	>	=	=	=
	$3^3/_4$		=	=	<	<	=	<
	4		—	—	—	—	—	—
14		Massage						
	$^1/_4$		stark	schwach	—	—	roth	schwach
	$55'$		=	>	?	gelbl.	>	>
	$1^3/_4$		=	=	?	>	=	=
	$2^1/_4$		=	=	z. stark	>	=	=
	$2^3/_4$		=	=	>	<	=	=
	$3^1/_4$		=	=	=	<	<	<
	$3^1/_2$		=	=	<	?	=	<
	$3^3/_4$		=	=	<	?	=	<
	4		—	—	—	—	—	—
18		Electrisiren						
	$^1/_4$		z. stark	—	—	gelbl.	reichlich	z. reichl.
	$^3/_4$		>	Spur	—	=	>	>
	$1^1/_4$		=	>	—	>	=	=
	$1^3/_4$		>	>	Spur	<	=	=
	$2^1/_4$		=	=	>	<	=	=
	$2^3/_4$		=	=	<	?	<	<
	$3^1/_4$		=	=	<	—	=	=
	$3^1/_2$		<	<	=	—	<	<
	$3^{35'}$		—	—	—	—	—	—
24		Eisbeutelauflegen						
	1		z. stark	schwach	—	gelbl.	z. reichlich	z. reichl.
	2		>	>	z. reichl.	>	>	>
	$2^1/_2$		>	>	>	=	=	=
	3		=	=	=	<	=	=
	$3^1/_4$		<	<	<	?	<	<
	$3^1/_2$		<	<	<	—	<	<
	$3^3/_4$		=	=	=	—	<	<
	4		=	=	=	—	—	—
	$4^{10'}$		=	=	=	—	—	—
	$4^{20'}$		—	—	—	—	—	—
26		Breiumschläge						
	1		stark	z. stark	—	z. stark	reichlich	reichlich
	2		>	>	reichlich	=	=	=
	$2^1/_2$		<	<	<	gelbl.	roth	s. trübe
	3		=	=	=	?	<	<
	$3^1/_4$		=	=	<	—	<	<
	$3^1/_2$		—	—	—	—	—	—

Nr.	Nach x Stdn.	Versuch	Lackmus	Congo	freie Salzsäure	Milchsäure	Pepton	Eiweiß
30		Flußbad						
	1½		stark	schwach	—	—	roth	z. trüb
	2		>	>	—	?	>	>
	2½		=	=	schwach	gelb	=	=
	3		=	=	>	?	<	<
	3¼		=	=	—	=	=	=
	3½		=	<	—	=	<	=
	3¾		=	=	—			=
	4		=	=	—	=	=	?
	4¼		=	?	—	=	=	?
	4½		—	—	—	—	—	—
32		Warmbad						
	1½		stark	z. stark	—	gelbl.	roth	trüb
	2		=	=	z. stark	=	=	=
	2½		>	>	>	gelb	=	=
	3		=	=	=	<	=	<
	3¼		=	=	=	—	<	=
	3½		—	—	—	—	—	—
35		reichlich Wassertrinken						
	1		stark	schwach	—	?	z. reichl.	schwach
	2		<	=	Spuren	—	reichl.	reichlich
	2½		=	=	>	—	=	=
	3		=	=	=	—	<	<
	3½		<	<	<	—	<	<
	4		=	=	=	—	—	—
	4¼		=	=	=	—	—	—
	4½		=	=	=	—	—	—
36		Eis innerlich						
	1		stark	schwach	—	z. gelb	roth	z. trüb
	2		>	>	stark	>	=	>
	2½		=	=	=	?	=	=
	3		=	>	=	?	=	=
	3¼		=	=	=	—	=	<
	3½		<	<	<	—	<	<
	3¾		=	=	<	—	=	=
	4		=	=	=	—	=	=
	4¼		—	—	—	—	—	—
37		Beefsteak Morgens						
	1		stark	schwach		hellgelb	roth	z. trüb
	2		>	>	z. reichl.	=	>	>
	2½		=	>	>	?	=	<
	3		=	=	=	—	=	=
	3½		<	<	<	—	<	<
	3¾		=	=	—	—	=	—
	4		—	—	—	—	—	—

Nr.	Nach x Stdn.	Versuch	Lackmus	Congo	freie Salzsäure	Milchsäure	Pepton	Eiweiß
38		Beefsteak gemahlen						
	1		s. stark	schwach	—	gelb	roth	z. trüb
	2		=	>	z. stark	>	>	>
	$2^1/_2$		=	>	>	<	=	<
	3		<	<	<	<	<	=
	$3^1/_4$		=	=	<	—	—	—
	$3^1/_2$		—	—	—	—	—	—

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen

Jahr/Year: 1901-1903

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Euler Hermann

Artikel/Article: Über den Verlauf der Magenverdauung unter verschiedenen physikalischen Einflüssen. 59-83