II. Pflanzenpeptoneiweisslösung und deren Verwendung zur Krankenernährung.

Nach Versuchen über die Verdauung des Erbseneiweisses aus dem Laboratorium der medicinischen Klinik des Herrn Professor Leube.

Von

Dr. Franz Penzoldt,

Privatdocenten und Oberärzte der medicinischen Poliklinik zu Erlangen.

Die Fernhaltung resp. rasche Beseitigung aller von aussen eindringender Schädlichkeiten ist bei der überwiegenden Mehrzahl der Magen- und Darmkrankheiten heutzutage die Hauptaufgabe der Therapie. Abgesehen also von den Methoden, welche zum Zweck der Entfernung schädlicher Agentien sich schnell eingebürgert haben, wie den Irrigationen u. a., richtet man das Augenmerk in erster Linie auf die Nahrungseinfuhr. Die gewöhnlich eingeführten Speisen können selbstverständlich für die erkrankten Stellen mechanische, chemische und ther-

mische Reize abgeben und so die Läsion vergrössern oder den natürlichen Heilungsvorgang aufhalten.

Man wird nun sicherlich nur im Interesse der Kranken handeln, und braucht gewiss nicht erst den schwierigen, exacten Nachweis in jedem Falle zu führen, wenn man sich die Möglichkeiten, auf welche die Ingesta ihren schädlichen Einfluss geltend machen können, so zahlreich und so weitgehend als denkbar vorstellt. Es wird Niemanden wundern, dass ein grösseres Cellulosestück in den Magen gebracht, eine Geschwürsfläche irritiren kann, es ist aber kaum minder leicht denkbar, dass die Körnchen einer unschuldig aussehenden Griessuppe, wenn sie sich in die Ulceration einnisten, ebenfalls störend wirken. Selbst die Milch, dieses so vielfach bei Magendarmkrankheiten mit Recht gebräuchliche, ja unentbehrliche Nahrungsmittel, ist vielleicht durchaus nicht das Ideal des vollkommen Reizlosen. Wer unmittelbar nach dem Genuss wieder erbrochene Milchklumpen betrachtet, wird, wenn auch nicht gerade glauben, dass diese einen Ulcus direct reizen können, so doch annehmen, dass sie, wie stets gröbere Eiweissstücke, länger zur Verdauung bedürfen, dass sie also liegen bleiben, unter Umständen abnormer Gährung anheimfallen und durch die Producte derselben chemisch eine wunde Stelle irritiren. Auch ist es wahrscheinlich, dass die Verdauungsarbeit selbst und ihre normalen Producte in irgend einem Krankheitsprocess direct nachtheilig sein können. Bei alledem würde es mit einer Entziehung jeder Nahrung in den gedachten Krankheiten natürlich nicht gethan sein, selbst wenn sie für längere Zeit ausführbar wäre. Denn eine Verschlechterung des Ernährungszustandes würde nach den Erfahrungen an anderen Organen dem natürlichen Heilungsvorgang katarrhalischer, ulceröser und anderer Zustände Eintrag thun. Derartige Ueberlegungen sowie der Umstand, dass die Ernährung von gesunden Stellen vom Darmtractus aus (Nahrungsklystiere bei Magenkrankheiten), bei der Häufigkeit der Erkrankungen practisch in grösserer Ausdehnung schwer durchführbar ist, haben schon seit längerer Zeit zu dem Gedanken geführt, die Verdauungsproducte, speciell die der Eiweisskörper, die Peptone, als Nahrung zu geben (Meissner). So wäre dem Magen die Verdauungsarbeit erspart und

er resp. der Darm brauchte nur die leicht resorbirbare stickstoffhaltige Nahrung aufzusaugen. Auch bezüglich des Nährwerthes wäre wohl kaum etwas einzuwenden. Wenn auch die Frage, ob die Peptone andauernd das Eiweiss ersetzen und zum Aufbau der Körpersubstanz verwendet werden können, noch nicht endgültig entschieden ist, so haben doch die Versuche von Plösz¹⁾ und Mely²⁾, sowie die von Adamkiewicz³⁾ es sehr wahrscheinlich gemacht, dass dieselben für kürzere Zeiten ausreichenden Nährwerth besitzen. Mehr aber brauchen wir für die practische Verwerthung nicht.

Die Hindernisse für die Einführung in die Praxis liegen in der relativen Schwierigkeit resp. Kostspieligkeit der Darstellung, sowie dem widerlichen Geschmack der Peptonlösungen (z. B. der von Sanders-Ezono), welche aus Fleisch gewonnen wurden.

Es schien mir nun die Möglichkeit vorzuliegen, diese Mängel auszugleichen. Einmal konnte man ein billigeres Material zur Herstellung der Peptonlösungen auswählen. Und dann waren es vielleicht gerade nur das Fleisch oder die thierischen Eiweisssubstanzen überhaupt, welche in Peptone übergeführt, so schlechten Geschmack zeigten. Ich glaubte deshalb in dieser Richtung es einmal mit dem billiger zu beschaffenden und weniger different schmeckenden eiweisshaltigen Material der Pflanzen versuchen zu sollen.

Für den Fall aber, dass sich auch hierbei Schwierigkeiten herausstellen würden, reine Peptonlösungen in grösserer Menge zu gewinnen, so war es doch wahrscheinlich, dass man auf diesem Wege wenigstens eine peptonhaltige Eiweisslösung gewinnen könnte. Man war alsdann in der Lage den gebräuchlichen ähnlichen Mitteln ein Neues hinzuzufügen und so dem Arzt die Möglichkeit zu geben mit denselben abzuwechseln, bei der Leichtigkeit, mit der die Patienten zuweilen die eiförmige Ernährung überdrüssig bekommen, eine gewiss wünschenswerthe Sache, das neue sollte demnach der älteren insbesondere der vielfach gebräuchlichen, ihrem Zweck vor-

¹⁾ Pflüger's Archiv IX. 323.

²⁾ Ibidem 585.

³⁾ Die Natur und der Nährwerth des Peptons. Berlin 1877.

trefflich erfüllenden Lenbe-Rosenthal'schen Fleischsolntion¹⁾ nicht Concurrenz machen, im Gegentheil nur dieselben ergänzen resp. seiner Billigkeit und leichten Darstellbarkeit wegen auch womöglich in der ärmeren Praxis Eingang suchen. Vor den einfachen Eiweisslösungen, wie dem angespressten Fleischsaft oder z. B. auch vor den von H. v. Liebig²⁾ einmal vorgeschlagenen schwach alkalischen Lösungen von Pflanzeiweiss würde es den Peptongehalt voranshaben. Anderen Präparaten, welche ausser den Albuminaten auch noch andere Stoffe, Amylum etc. halten, wie den ebenfalls dem Pflanzenreich entnommenen Hartenstein'schen³⁾, würde ich das meine gar nicht in Vergleichung zu bringen haben, da jene den von mir gestellten Anforderungen nicht entsprechen, so treffliche Krankenspeisen sie anerkanntermaassen bei den verschiedensten Leiden abgeben. Ich erwähne dieselben hier nur, weil durch die von Herrn Hartenstein bewerkstelligte feine Vertheilung der Weg gezeigt ist, aus dem stickstoffreichen Mehl der Hülsenfrüchte eine reiche Ansbente von Eiweissstoffen zu erhalten.

Zu meinen Versuchen wählte ich feinst gemahlenes Erbsenmehl. Ich lasse sie in Kürze folgen.

Um zunächst zu erfahren, ob und wieviel etwa ein Verdauungsgemisch von verdünnter Salzsäure und Pepsin aus dem Erbsenmehl in Peptone⁴⁾ überzuführen im Stande war, machte ich folgende Proben:

Am 20. Juni 1876 Nachmittags 4 Uhr wurden 4 Portionen abgemessen, drei davon

- 1) 50,0 Erbsenmehl (E. M.) + 500,0 H₂O.
- 2) 50,0 E. M. + 500,0 H₂O + 2,0 HCl.
- 3) 50,0 E. M. + 500,0 H₂O + 2,0 HCl + 0,5 Pepsin. (v. Witte.)

¹⁾ Sitzungsbericht d. Soc. phys. med. Erlang. 1872. — Berl. klin. W. 1873. 17.

²⁾ Berl. klin. W. 1876. 36.

³⁾ Vergl. Benecke Berl. klin. W. 1874. 22.

⁴⁾ Da die Charakterisirung dieser Körper noch nicht mit der wünschenswerthen Schärfe gegeben ist, so schicke ich hier bezüglich der künstlichen Verdauungswerke voraus, dass ich die Anwesenheit von Peptone neben Eiweiss angenommen habe, wenn die Probe mit Kalihydrat und wenig schwefelsaurem Kupferoxyd eine rosaroth gefärbung gab, und dass ich erst dann die Ueberführung von künstlichem Eiweiss in Peptone annahm, wenn ausser der Coagulation beim Kochen und NO⁵, auch die Fällung mit Blutlaugensalz und Ac. nicht mehr zu erzielen war.

Bei einer zwischen 35° und 42° C. schwankenden Temperatur im Verdauungsschrank, die vierte

4) 50,0 E. M. + 500,0

bei gewöhnlicher Temperatur gleich lange 24 St. stehen gelassen.

Am anderen Tage war No. 1 in Gährung übergegangen, die übrigen boten normalen Erbsengeruch. Das Filtrat von No. 2 gab mit Kalihydrat und wenig schwefelsaurem Kupferoxyd blass-rosa, bei wenig mehr Kupfer blau-violette Färbung, sowie mit Essigsäure und Blutlaugensalz eine mittelstarke Fällung, während Filtrat No. 3 bei ersterer Probe sehr starke rosaroth gefärbung und nur spurenhafte Trübung bei der letzteren zeigte. Beim Kochen coagulirten beide nicht. No. 4 ergab starke Coagulation bei Kochen und Salpetersäure (Polarisationsapparat) und einen Eiweissgehalt von 1,2 auf 100 Flüssigkeit = 5,0 E. M.

Da man nun annehmen kann, dass bei der deutlichen Pepton- und spurenhafte Eiweissreaction des Filtrats 3 fast alles Eiweiss, d. h. fast so viel als sich in No. 4 fand, in nicht coagulirbare Körper, nennen wir sie Peptone, umgewandelt sein dürften, könnte man auf das Erbsenmehl berechnet auf nahezu 12 Proc. bei dieser Darstellungsart rechnen.

Die Methode war jedoch noch unpractisch. Das eingedampfte bräunliche zähe Filtrat war in Wasser fast vollkommen löslich und schmeckte auch nicht schlecht, war aber durch die nothwendige Neutralisation der HCl zu salzig geworden. Vor allem war es die Nothwendigkeit des Verdauungsschranks, welche der practischen Verwerthbarkeit wesentlichen Eintrag that. Dazu kam aber noch der störende Umstand, dass sehr häufig Gährungserscheinungen den Process unterbrachen.

In einem Versuch, bei dem das Mehl vorher gekocht worden war, ehe es der Verdauung unterworfen wurde, trat zwar keine Zersetzung ein, es fiel aber die Peptonreaction entschieden schwächer aus.

Vor allem musste also ein Gährungs-hemmender Zusatz gefunden werden. Ich fand denselben in der Salicylsäure. Aber ich fand in derselben nicht nur das Zersetzungs-hemmende Mittel, sondern auch ein Agens, welches im Stande war in dem Verdauungsgemisch die Salzsäure zu vertreten.

100,0 E. M. werden mit einer Lösung von 1,0 Salicylsäure auf 300,0 W. 24 St. im Brütöfen bei Körpertemperatur digerirt, nachdem Pepsin (Merk) zugefügt war¹⁾. Es fand nicht nur keine Zersetzung statt, sondern es zeigte

¹⁾ Von da ab werden die Versuche meist mit Merk'schem Pepsin angestellt, weil sich das Witte'sche nach einiger Zeit als weniger wirksam herausstellte. Beide geben übrigens bei der Trommer'schen Probe

sich auch im Filtrat eine sehr deutliche Peptonreaction, allerdings gleichzeitig mit den gewöhnlichen Eiweisssreactionen.

Erst nach Constituirung dieses Befundes kamen mir die einschlägigen Angaben anderer Autoren zu Gesicht. J. Müller¹⁾ giebt an, dass eine Salicylsäurewirkung von 1:250 die Pepsinwirkung im künstlichen Magensaft so gut wie aufhebe, demgegenüber fand Kühne²⁾, „dass künstlicher Magensaft oder durch Dialyse gereinigte neutrale oder saure Pepsinlösungen mit überschüssigem Krystallbrei von Salicylsäure tagelang bei 40° digerirt werden können, ohne das Verdauungsvermögen zu verlieren“. Dem kann nun hinzugefügt werden, dass die Salicylsäure mit dem von mir benutzten Pepsin in Bezug auf die Peptonisirung des Eiweisses im Erbsenmehl dasselbe leistet, wie HCl mit Pepsin. Das geht aus folgender quantitativer Bestimmung hervor.

Es wurden 4 Portionen genau 27 Stunden im Verdauungsschrank bei Körpertemperatur aufgestellt.

No. 1: 5,0 lufttrockenes E. M. + 50,0 H₂O + 0,5 HCl.

No. 2: 5,0 lufttrockenes E. M. + 50,0 H₂O + 0,5 HCl + Pepsin.

No. 3: 5,0 lufttrockenes E. M. + 50,0 H₂O + 0,2 Ac. salicyl.

No. 4: 5,0 lufttrockenes E. M. + 50,0 H₂O + 0,2 Ac. salic. + Pepsin.

Nach Ablauf des Termins wurde filtrirt. Das Filtrat gab in sämtlichen Proben keine Reaction beim Kochen und NO₃ und ebenso keines mit Blutlaugensalz und Ac., die Peptonreaction war in 2 und 4 sehr schön, in 1 eben deutlich und fehlte in 3. — Die Filtrerrückstände werden nun ausgewaschen, mit Wasser bis keine Kali-Kupfer-, mit Alkohol bis in den betreffenden Proben 3 und 4 keine Salicylsäure-Reaction mehr zu erkennen war. Hierauf wurden die Rückstände bei 100° getrocknet und gewogen. No. 1 (HCl allein) hatte 1,2535, No. 3 (Salicylsäure allein) 1,2020, dagegen No. 2 (HCl + Pepsin) 1,4930 und No. 4 (Salicylsäure + Pepsin) 1,4955 verloren.

Das Salicylsäure-haltige Verdauungsgemisch hatte also vom Erbsenmehl ebensoviel, ja etwas mehr in Lösung gebracht wie die Salzsäure-haltige, fast 1,5 von 5,0. Da aber in den Controlportionen ebenfalls 1,25 und 1,20 gelöst waren und man wohl annehmen darf, dass sich in den Verdauungsflüssigkeiten (2 und 4) nicht mehr von Salzen etc. einfach gelöst haben wird, als in den entsprechenden saueren Controlflüssigkeiten (1 und 3), so kann man rechnen, dass in No. 2 0,24, in No. 4 sogar 0,29 durch Einwirkung des Ferments gelöst resp. peptonisirt worden sind. Das würde auf 100 E. M. bezogen 4,8 Proc. für die HCl-haltige Verdauungsflüssigkeit und 5,8 Proc. für das Salicylsäurepepsingemisch ergeben.

(Fortsetzung folgt.)