Aus der Experimentell-biologischen Abteilung des Pathologischen Instituts der Universität in Berlin.

Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß von Affekten auf die Magensaftsekretion.¹⁾

(Nach Versuchen mit Herrn Dr. K. Sasaki [Japan].)

Von Adolf Bickel.

Die Abhängigkeit der Magensaftbildung von psychischen Momenten hat uns Pawlow im Experiment studieren gelehrt, d. h. er hat uns gezeigt, wie diejenigen physiologischen Prozesse in der Großhirnrinde, die als die materiellen Korrelatvorgänge zu den betreffenden psychischen Erscheinungen angesehen werden müssen, die Saftbildung im Magen nicht nur einleiten, sondern auch in eigenartiger Weise regulieren können.

Alle diejenigen psychischen Prozesse, die beim hungernen Individuum durch den Anblick der Speise, durch ihren Geruch und so fort ausgelöst werden, regen bereits die Magensaftbildung an; das wissen wir ebensowohl aus dem Tierversuch als auch aus der Beobachtung am Menschen.

Bereits Bidder und Schmidt haben vor Dezennien mitgeteilt, daß bei einem nüchternen Hunde allein das Necke mit einer dem Tiere vorgehaltenen Speise genügt, um in dem leeren Magen eine Absonderung von Saft zu veranlassen. Pawlow hat diesen Versuch in folgender sinnvoller Weise modifiziert und ihm jene klassische Anordnung gegeben, die Ihnen allen bekannt ist:

Pawlow legt dem Hunde eine Magenfistel an und durchschneidet ihm obendrein die Speiseröhre am Halse. Beide Enden des Oesophagus werden nach außen in die Haut des Halses vernäht. Alle Nahrung, die ein solcher Hund per os aufnimmt, fällt ihm durch die Oesophagusöffnung am Halse wieder heraus. Die Kommunikation zwischen Mundhöhle und Magen ist vollständig unterbrochen. Hält man nun einem solchen ösophagotomierten Magen-fistelhunde, der sich in nüchternem Zustande befindet, Fleischstückchen vor, ohne sie ihm wirklich zu geben, so sieht man, wie das Tier lebhaft sich für das Fleisch interessiert, wie es unruhig wird und die Stückchen zu erhaschen sucht und wie nun fünf bis sechs Minuten nach Beginn dieses Experiments Magensaft aus der

Magenfistel herauszufließen beginnt. Je leidenschaftlicher das Verlangen des Tieres nach der vorgehaltenen Speise ist, um so stärker ist die Magensaftsekretion.

Daß zu derartigen Versuchen nur erregbare Tiere zu brauchen sind, daß phlegmatische Hunde, die sich durch nichts aus dem seelischen Gleichgewicht bringen lassen, „was sich außerhalb des Bereiches ihres Maules befindet“, zu solchen Experimenten nicht passen, ist selbstverständlich. Auch bei dem Versuch mit der sogenannten Scheinfütterung ist der psychische Faktor für die Magensaftbildung der wirksamste.

Der ösophagotomierte Magenfistelhund erhält die Speisen bei diesem Experiment tatsächlich zu fressen, aber alles, was er frißt und hinunterschluckt, kommt nicht in den Magen, sondern fällt an der Oesophagusöffnung am Halse wieder heraus. Gleichviel setzt fünf bis sechs Minuten nach Beginn einer solchen Scheinfütterung beim nüchternen Tiere die Magensaftbildung ein und hält genau wie bei der nach psychischer Erregung auch dann noch an, wenn der Reiz schon längst aufgehört hat zu wirken, d. h. wenn das Tier nicht mehr mit der Nahrung geneckt oder scheingefüttert wird.

Alle diese Versuche wiederholten Roeder und Sommerfeld neuerdings an einem ösophagotomierten Kinde mit Magen-fistel. Es zeigte sich dabei, daß die Beobachtungen, die zuerst am Hunde gewonnen wurden, auch für den Menschen zutreffend sind. Roeder und Sommerfeld konnten obendrein eine gewisse Abhängigkeit der Intensität der Magensaftbildung von dem psychischen Allgemeinzustande des Kindes nachweisen. Nahm man nämlich bei ihm eine Scheinfütterung mit einer Speise vor, die es an sich gerne aß, so erfolgte eine reichliche Saftbildung, wenn das Kind diese Speise obendrein mit „Appetit“ verzehrte; fehlte aber einmal bei der Scheinfütterung mit der nämlichen Speise der „Appetit“, war die kleine Patientin aus irgend welchen unbekannten Gründen nicht „disponiert“, so wurde nur eine verhältnismäßig geringe Sekretion ausgelöst.

Diesem auf psychische Anreize hin zu Beginn der Nahrungsaufnahme sezernierten Magensaft wohnt eine große ernährungs-physiologische Bedeutung inne. Das mögen Sie aus folgendem schönen Versuch Pawlows entnehmen.

Zwei ösophagotomierten Magenfistelhunden führe man zwei gleichgroße Fleischstückchen von bekanntem Gewicht durch die Fistel in die Magenhöhle ein, ohne daß die Tiere jedoch etwas von diesen Manipulationen merken. Mit dem einen der beiden Tiere nehme man gleichzeitig mit anderen Fleischstückchen eine kurz-währende Scheinfütterung vor. Die in die Magenhöhle eingeführten Fleischstückchen sind durch Fäden an dem Fistelrande befestigt. Man lasse die Fleischstücke etwa zwei Stunden im Magen liegen, ziehe sie dann an den Fäden wieder heraus und bestimme ihr Gewicht. Man findet, daß das Fleischstückchen, das in dem Magen des scheingefütterten Hundes lag, bedeutend im Vergleich zu dem andern Stück Fleisch an Gewicht verloren hat. In dem Gewichtsverlust drückt sich die Menge des verdauten Fleisches aus.

Aus diesem Versuche erkennen Sie, wie überaus wert- und wirkungsvoll für die Verdauung gerade der auf psychische Reize hin sezernierte Saft ist. Durch die Einführung des Fleisches in den Magen allein wird nur eine mangelhafte Saftbildung angeregt, die Verdauungsarbeit des Magens erscheint gering; ist bei der Nahrungsaufnahme der psychische Faktor mit im Spiel, so kommt es zu der Produktion eines überaus verdauungskräftigen Sekretes. Das ist natürlich für die Ernährung von allergrößter Wichtigkeit.

Fehlt unter pathologischen Verhältnissen der Appetit, d. h. fehlt bei der Nahrungsaufnahme die Absonderung jenes initialen Schwall von Magensaft auf vornehmlich psychische Reize hin, so kann der Arzt durch Darreichung der Stomachica hier therapeutisch eingreifen. Läßt man diese Mittel in geeigneter Weise vor der Mahlzeit nehmen, so verleiht man dadurch der Magensaftbildung von vornherein einen gewaltigen Antrieb und kann den sogenannten psychischen „Appetitsaft“ bis zu einem gewissen Grade ersetzen. Das hat erst kürzlich wieder Hoppe¹⁾ durch eine Experimentaluntersuchung in dem meiner Leitung unterstellten Laboratorium nachweisen können. Eine durchaus analoge ernährungsphysiologische Bedeutung steht den Extraktivstoffen des Fleisches zu, die wir in der Form von Bouillonsuppe zu Beginn der Mahlzeiten zu uns

¹⁾ Vortrag, gehalten in der Sitzung des Vereins für innere Medizin in Berlin am 23. Oktober 1905.

¹⁾ Berliner klinische Wochenschrift 1905.

nehmen. Herr Sasaki hat dahinzielende Experimente vor nicht langer Zeit aus meinem Laboratorium mitgeteilt.¹⁾ Durch diese Extraktivstoffe wird die Magensaftbildung in enormer Weise gesteigert.

Fassen wir alle die mitgeteilten Beobachtungen zusammen, so ergibt sich daraus, daß psychische Vorgänge auf die Magensaftbildung fördernd einwirken können. Je nachdem Appetit vorhanden ist oder fehlt, wird mehr oder weniger Magensaft produziert. Es gibt Menschen, die sich mit gutem „Appetit“ an den Tisch setzen, aber sofort den „Appetit“ verlieren, wenn sie sich über irgend etwas ärgern. Es gibt Menschen, die Indigestionen bekommen, wenn sie sich bei Tisch aufregen, und es gibt solche, die „vor Aerger“ oder „vor Wut“ keinen Bissen „herunterbringen können“. Es gibt aber auch Menschen, die vor Zorn einen förmlichen Heißhunger bekommen. Daß man „vor Liebe“ satt sein kann, ist eine alte Erfahrungstatsache; in der Regel hält diese Sättigung leider nicht lange vor. Man sieht: der Appetit, die Lust zum Essen unterliegt zahlreichen psychischen Einflüssen, besonders auch zahlreichen Affekten im positiven und negativen Sinne. Der nämliche psychische Reiz kann sogar bei dem einen Menschen in dieser, bei dem andern in jener Richtung die Nahrungsaufnahme beeinflussen. Es herrschen hier zweifellos individuelle Verschiedenheiten. Im allgemeinen sind auch erregbare Personen in dieser Hinsicht von psychischen Einflüssen weit mehr abhängig als andere; der Neurastheniker untersteht ihnen in besonderem Maße.

Während uns so die Erfahrung des täglichen Lebens belehrt, daß durch Aufregungen, Aerger und dergleichen Affekte mehr die Nahrungsaufnahme in ungünstigem Sinne beeinflusst werden kann, ja, daß sogar im Gefolge derartiger psychischer Vorgänge leichte Magen-Darmstörungen gar nicht so selten auftreten, ist doch Genaueres über die Art und Weise der nach solchen Affekten sich speziell in den gastrischen Funktionen einstellenden Veränderungen kaum bekannt geworden. Jedenfalls hat man das experimentelle Studium dieser Fragen bisher nicht in Angriff genommen.

Die Veranlassung zu den Untersuchungen, über die Herr Sasaki und ich heute Abend Ihnen berichten wollen, gab uns eine Wahrnehmung, die wir an einem meiner oesophagotomierten Magenfistelhunde im Laboratorium machten.

Dieser Hund war ein leicht erregbares Tier; er bellte nicht nur jeden fremden Besucher des Laboratoriums energisch an, sondern hatte auch zu ihm wohl bekannten Personen bestimmte Neigungen: den einen war er zugetan, die andern konnte er nicht leiden, denn ein kurzes Knurren war das mindeste, womit er die ihm unsympathischen Menschen in der Regel begrüßte. Eines Tages wurde in den Raum, in dem sich dieser Hund befand, ein Käfig mit einer Katze gebracht. Beim Anblick dieses Tieres geriet der Hund in einen Aufregungszustand sondergleichen. Er stürzte sich wie ein Rasender auf den Käfig, knurrte und bellte die Katze an, knirschte mit den Zähnen und suchte auf jede nur denkbare Art der Katze habhaft zu werden. Er wurde dabei umso wütender, je mehr die Katze ihn anfauchte und sich im Käfig zur Wehr setzte. Er biß sich schließlich im Drahtgeflecht des Käfigs fest und zerrte diesen im Zimmer herum. Als man die Katze gewaltsam entfernt hatte, dauerte es noch längere Zeit, bis der Hund wieder einigermaßen ruhig geworden war.

Ich glaube, meine Herren, man ist berechtigt, aus diesen Äußerungen zu schließen, daß der Hund von denjenigen Affekten beherrscht war, die wir als Aerger und Wut bezeichnen. Wir konnten an diesem Tiere nun den Einfluß der genannten Affekte auf die Magensaftbildung ohne weiteres genau studieren. Um Aerger und Wut bei ihm auszulösen, brauchten wir dem Hunde nur eine Katze vorzuhalten, die er nicht erhaschen konnte. Die Versuchsanordnung war folgende:

Wir nahmen zunächst bei dem nüchternen Hunde eine Scheinfütterung von fünf Minuten Dauer mit Fleischstückchen vor; der

Hund befand sich dabei offenbar im seelischen Gleichgewichtszustand und war durchaus wohlgeartet. Nach Beendigung der Fütterung sammelten wir die von fünf zu fünf Minuten abgesonderten Magensaftmengen, bis die Sekretion fast ganz abgeklungen war. Bei den einzelnen Saftportionen wurde die Menge, die Gesamtsäure und der Gehalt an freier Salzsäure bestimmt und bei einigen außerdem noch das Verdauungsvermögen nach dem Mettischen Verfahren. Bei einem solchen Normalversuch, bei dem sich die Sekretionsdauer über zwei Stunden erstreckte, wurden z. B. in den ersten 20 Minuten nach der Fütterung 66,7 ccm Magensaft abgeschieden. (Siehe Kurve No. 1.)

An einem andern Tage reizten wir den nüchternen Hund, der wie bei allen diesen Versuchen im Gestell aufgestellt war, fünf Minuten lang durch Vorhalten der Katze. Nachdem sich der Hund einigermaßen wieder beruhigt hatte, nahmen wir eine Scheinfütterung von fünf Minuten Dauer mit Fleisch bei ihm vor und beobachteten die danach sich einstellende Saftabscheidung am Magen. Eine nennenswerte Sekretion trat trotz der Scheinfütterung und trotzdem der Hund, da er hungrig war, das Fleisch mit Gier gefressen hatte, überhaupt nicht ein. Wir erhielten bei 20 Minuten langem Sammeln im ganzen nur etwa 9 ccm eines reichlich mit Schleim vermischten salzsauren Sekretes. (Siehe Kurve No. 2.)

Aus einem Vergleich dieser beiden Versuche ergibt sich, daß durch die der Scheinfütterung vorausgegangene starke psychische Erregung eine Magensaftbildung auf die gewöhnlichen Anreize bei der Scheinfütterung hin illusorisch gemacht wird.

Durch starke Affekte können also die nervösen Apparate des Magens so nachdrücklich „verstimmt“ werden, daß die mit der Aufnahme der Speisen Hand in Hand gehenden nervösen Erregungen nicht mehr genügen, um die normale Saftbildung auszulösen.

Es war nun weiterhin die Frage zu entscheiden, ob es möglich ist, durch Affekte eine bereits in die Wege geleitete Magensaftbildung zu unterdrücken.

Der nüchterne Hund wurde fünf Minuten lang mit Fleischstückchen scheingefüttert, und man nahm die Sekretionskurve auf. Als nach 20 Minuten die Saftbildung eine gewisse Höhe erreicht hatte, wurde das Tier fünf Minuten lang durch Vorhalten der Katze gereizt und danach der Saft weiter gesammelt. Während der nächsten Viertelstunde flossen nur einige Tropfen eines stark schleimigen salzsauren Sekrets aus der Magenfistel heraus.

Um den Erfolg der Affekte auf die Magensaftbildung noch eklatanter hervortreten zu lassen, wählten wir folgende Versuchsanordnung.

Ich hatte beobachtet, daß die auf fünf Minuten lange Scheinfütterung mit Fleisch erfolgende Magensaftbildung in bestimmter Weise gesteigert wird, wenn man dem Tiere vor der Scheinfütterung ein nicht zu konzentrisches Kochsalzwasser reicht. Ein Kochsalzwasser, das diesen Effekt hat, ist z. B. das Wasser der Ostsee.

Die Versuchsanordnung gestaltete sich folgendermaßen: Der nüchterne Hund erhielt 300 ccm dieses Meerwassers durch die Fistel in die Magenöhle gegossen. Die Fistelöffnung wurde darauf verschlossen. Nach einer Viertelstunde öffnete man die Fistel

¹⁾ Diese Wochenschrift 1905, No. 19.

wieder, ließ den in der Magenöhle noch befindlichen Rest des Seewassers wieder herausfließen und tupfte die Magenöhle oben drein mit Stieltupfern trocken. Darauf wurde der Hund fünf Minuten lang mit Fleischstückchen scheingefüttert. Wie immer sammelten wir nach Beendigung der Scheinfütterung den Magensaft von fünf zu fünf Minuten, bestimmten die Menge der einzelnen Portionen und analysierten sie in der obengenannten Weise. In der einen Kurve, die Sie hier sehen, haben wir die bei diesem Versuche erhaltenen Saftmengen graphisch zur Anschauung gebracht. (Siehe Kurve No. 3.)

3. Kurve. Scheinfütterungsversuch nach vorausgegangener Gabe von 300 ccm Ostseewasser. Dauer der Fütterung 5 Minuten.

Wir stellten nun einen Kontrollversuch in ganz entsprechender Weise an. Der Hund erhielt 300 ccm Ostseewasser, der Magen wurde eine Viertelstunde später getrocknet, dann die Scheinfütterung vorgenommen. Nach ihrer Beendigung fingen wir den Magensaft in einzelnen Portionen von 5 zu 5 Minuten auf und führten das zunächst 20 Minuten durch. Die andere Kurve, die Sie hier sehen, zeigt Ihnen den gewaltigen Anstieg, den die Magensaftbildung in dieser Periode nahm. Jetzt wurde das Auffangen des Saftes 5 Minuten unterbrochen und der Hund während dieser Zeit mit der Katze geärgert und in Wut versetzt. Dann entfernten wir die Katze und fuhren mit Saftsammlung fort. Der Erfolg war ein geradezu erstaunlicher. Während eben noch in 5 Minuten 28.5 ccm Magensaft abgeschieden wurden, secernierte dieselbe Schleimhaut nach der Aufregung des Tieres in derselben Zeit nur noch 3 ccm!

Als sich das Tier in der Folge mehr und mehr wieder beruhigte, stieg die Sekretion von neuem bis zu 8.5 ccm innerhalb von 5 Minuten langsam an, um indessen sehr bald ganz zu verklingen.

Den jähen Absturz der Saftmenge und die vor dem endgültigen Versiegen noch einmal sich einstellende kleine Erhebung erkennen Sie aus dieser Kurve ohne weiteres. (Siehe Kurve No. 4.)

4. Kurve. Scheinfütterungsversuch nach vorausgegangener Gabe von 300 ccm Ostseewasser. Dauer der Fütterung 5 Minuten. 20 Minuten nach Beginn der Saftabscheidung bei $\times$ 5 Minuten lange starke Aufregung des Tieres.

Aus einem Vergleich dieser beiden Kurven (No. 3 und 4) erhellt der gewaltige, hemmende Einfluß, den Affekte auf die bereits eingeleitete Magensaftproduktion haben können.

Bei einem Rückblick auf alle Beobachtungen, die ich Ihnen mitteilte, verdient hier zum Schluß noch eine Erfahrung, die wir machten, besonders betont zu werden. Die durch Affekte bedingte Lähmung der sekretorischen Magenfunktion bezieht sich in erster Linie, ja fast ausschließlich auf die Menge des produzierten Saftes. Die Qualität des Sekretes erleidet dadurch, abgesehen von der reichlicheren Schleimbeimengung, die wir wiederholt sahen, keine nachweisliche Einbuße.

Durch eine einmalige Scheinfütterung wird die Saftbildung angeregt, und die Schleimhaut arbeitet noch lange Zeit ununterbrochen weiter, ohne daß etwa analoge neue Reize hinzutreten, die diese Tätigkeit unterhalten oder die Schleimhaut zur Arbeit immer wieder ermuntern.

Dieser bei der Scheinfütterung durch psychische Vorgänge zweifellos in erster Linie ausgelöste, aber ohne sie fortwirkende Prozeß kann durch ebensolche Erregungen auch unterdrückt werden. Es kann die Nachwirkung eines psychischen Vorgangs durch einen neu hinzutretenden psychischen Prozeß mehr oder weniger ausgelöscht werden. Wie ein Reiz eine Reflexbewegung, die durch einen anderen Reiz hervorgerufen wird, verhindern kann, so vermag auch ein psychischer Vorgang in den Erfolg eines andern hemmend einzugreifen, auch wenn dieser Erfolg als solcher niemals dem betreffenden Individuum Bewußtseinsinhalt wird.

Unsere Versuche erläutern uns aber zugleich den Einfluß des psychischen Lebens auf die somatischen Funktionen überhaupt und demonstrieren ihn uns an einem Beispiel in überraschend schlagender Art. Sie geben uns zugleich eine Handhabe zur Wertschätzung der Bedeutung der psychischen Behandlung der Kranken, die in früherer Zeit arg vernachlässigt, erst in den letzten Dezennien eines humaneren Zeitalters die gebührende Würdigung erfahren hat.