

DEUTSCHE MEDICINISCHE WOCHENSCHRIFT.

Mit Berücksichtigung der öffentlichen Gesundheitspflege und der Interessen des ärztlichen Standes.

Siebenter Jahrgang.

Redacteur Dr. P. Börner.

Druck und Verlag von G. Reimer in Berlin.

I. Die Nährsalze und die Molke.

Vortrag, gehalten in der dritten Versammlung der balneologischen Section der Gesellschaft für Heilkunde in Berlin am 5. März 1881.

Von

Dr. Georg v. Liebig,
in Reichenhall und München.

Den wirksamen Stoffen unserer Heilquellen begegnen wir wieder unter den Aschebestandtheilen des Körpers und der Nahrung, deren Verbindungen untereinander auch als Nährsalze bezeichnet werden. Solche sind die Chlorverbindungen und die Kohlensäureverbindungen, hauptsächlich des Natrons, des Kalks, der Magnesia und des Eisens. Andere Nährsalze, wie die Phosphate des Kaliums und der Erden und das Chlorkalium finden sich nicht oder nur wenig in den Heilquellen, wir treffen sie aber in den auf die gleiche Weise als Kurmittel benutzten Obst- und Pflanzensäften und in der Molke.

Unsere Kenntniss der physiologischen Aufgaben dieser Stoffe ist in manchen Punkten noch unvollständig und ihre Ergänzung wäre um so wünschenswerther, als die Nährsalze auch eine Bedeutung für die Auswahl der Kost haben, welche den Leidenden unter verschiedenen Verhältnissen heilsam ist.

Dies mag mich entschuldigen, wenn ich es unternehme, die Aufmerksamkeit der geehrten Versammlung auf einige, zum Theil nicht mehr neue Arbeiten über die Nährsalze zu richten, die aber seither der Beachtung der balneologischen Lehrbücher entgangen sind.

Die erste dieser Arbeiten, von J. Forster, untersucht die Bedeutung der Aschensalze der Nahrung im Allgemeinen, die zweite, von E. Kemmerich, die physiologische Wirkung der Kalisalze, die dritte, von J. Lehmann, die Wirkung der Nährsalze und des Kalkes, die vierte, von Erwin Voit, die Bedeutung des Kalkes¹⁾.

¹⁾ J. Forster, Biologie IX. 277. 1873. E. Kemmerich, Pflüger's Archiv II. 49. 1869. Prof. Dr. J. Lehmann, Zeitschrift des land-

Bezüglich des Auftretens der Nährsalze im Körper darf als bekannt angenommen werden, dass die Form der eiweisshaltigen Gewebe an einen bestimmten Gehalt von Erdphosphaten und von Eisen untrennbar gebunden ist, dass ausserdem in der Asche der Muskeln, des Gehirns, der Leber, der Milz und der Blutzellen die Kalisalze, das Kaliphosphat und das Chlorkalium, und in der Asche der Blutflüssigkeit, der Lymphe und der Secrete die Natronsalze vorwiegend vertreten sind.

Die Menge der Nährsalze, welche hier in Betracht kommt, ist verhältnissmässig gering, sie bewegt sich um die Höhe eines Procentes der frischen Organe. Sie steigt kaum höher als $1\frac{1}{2}$ Proc., und nur die Knochen bilden eine Ausnahme, da sie über 50 Proc. an Aschenbestandtheilen enthalten.

So gering auch dieser Gehalt erscheint, so darf doch eine Verminderung in dem Verhältniss der Nährsalze eine bestimmte kleine Grösse nicht überschreiten, ohne die Leistungsfähigkeit und selbst das Leben zu gefährden.

Den Nachweis für diesen Satz liefert die Arbeit von Forster, welcher Tauben und Hunde mit möglichst salzfreier Nahrung und destillirtem Wasser fütterte. Die Hunde erhielten Fleisch, welches durch Auslaugen von seinem Salzgehalte möglichst befreit wurde, so dass nur noch etwa $\frac{1}{7}$ desselben zurückblieb; daneben erhielten sie hinreichende Mengen von Fett oder Stärkemehl.

Die Verdauung und Aufnahme der Nahrung vollzog sich bis gegen das Ende der Versuche in normaler Weise, aber schon nach 8 bis 14 Tagen zeigten die Hunde Ermattung und Muskelschwäche, besonders der hinteren Extremitäten. Es folgte Theilnahmslosigkeit, die mit nervöser Reizbarkeit wechselte, endlich Lähmung der Hinterbeine, Muskelzittern, Schreckhaftigkeit. Gelegentlich trat einmal bei dem einen Hunde Krampf der Kaumuskeln auf, bei Tauben waren allgemeine Krämpfe eingetreten. Zu Ende der Versuche war auch die Verdauung gestört, der Stuhl wurde

wirthschaftl. Vereins in Bayern, Dezemberheft 1873. Erwin Voit, Z. für Biologie XVI. 53. 1880.

diarrhoisch, die Nahrung blieb unverändert im Magen liegen und wurde endlich erbrochen.

Bei dem einen Hunde, bei welchem der Versuch ohne Störung durchgeführt werden konnte, kam man dem erwarteten Tode am 26. Tage durch Verblutung zuvor. Der 32 Kilo schwere Hund hatte während dieser Zeit nur etwa 1400 Grm. Fleisch verloren, und die Organe zeigten bei der Section einen guten Ernährungszustand und keinen Fettmangel, alle Organe enthielten aber weniger Wasser, als im Normalzustande.

Der Verlust an Aschebestandtheilen, welcher den Tod herbeigeführt hatte, vertheilte sich über alle Organe. Er erscheint verhältnissmässig nicht sehr gross: das Gehirn hatte etwa 5 Proc. seines Aschengehaltes verloren, die Muskeln etwas über 6 Proc. Der Verlust der Knochen war sehr klein und konnte nicht besonders bestimmt werden. Der Verlust des Blutes war am grössten, er betrug 30 Proc. und das Chlor im Blute, welches besonders bestimmt wurde, hatte um 31 Proc. abgenommen.

Man hatte das Verhalten des Chlores zum Maassstabe für das Verhalten der Aschenbestandtheile überhaupt gewählt und dessen Bestimmung im Harne öfters vorgenommen. Es war zuletzt bis auf unwägbare Spuren aus dem Harne verschwunden, und in dem Erbrochenen, welches anfangs noch grössere Mengen enthalten hatte, fand man am letzten Tage nur 0,01 Grm. Bei der Section reagirte der spärliche Mageninhalt nicht sauer, der Inhalt des Dünndarms nicht alkalisch.

Es muss auffallen, dass das Blut durch die Nieren oder in den Secretionen kein Chlor mehr abgab, obgleich es immer noch über zwei Drittheile seines Chlors und seines Aschengehaltes überhaupt behalten hatte. Diese Thatsache steht aber nicht allein, sie stimmt mit früheren Beobachtungen überein, welche gezeigt haben, dass das Blut ein bestimmtes Verhältniss an Aschebestandtheilen festhält, welche es weder durch die Nieren noch auf andere Weise während des Lebens verliert. Dieses Verhältniss ist also fest an das Blut gebunden, während das Blut die darüber hinausgehenden und frei in dasselbe gelangenden Mengen der Nährsalze wieder abgeben kann.

Verfolgen wir das Verhalten der Nährsalze während des Versuches, so ist hervorzuheben, dass ihre tägliche Abscheidung mit dem Harne und dem Koth nicht unterbrochen wurde; sie erfolgte in Mengen, welche die kleine, mit der salzarmen Nahrung noch eingeführte Menge weit übertraf. Man darf annehmen, dass zu Anfang des Versuches noch ein Vorrath von freien Salzen im Körper vorhanden war, der somit täglich vermindert wurde. Allerdings erhielt er einen kleinen Zuschuss durch die in Folge des täglichen Zerfalles frei werdenden Aschenbestandtheile, dagegen wurde aber nachweisbar eine gewisse Menge der freien Salze in Verbindung mit der eingeführten salzarmen Nahrung zum Ersatz verbrauchter Organtheile verwandt, wodurch sie der Circulation entzogen wurden.

Während also ein grosser Theil der freien Aschenbestandtheile ausgeschieden und ein anderer in der Erhaltung der Organe festgelegt wurde, musste die verfügbare Menge frei beweglicher Nährsalze sich immer mehr vermindern. Die Folgen dieser Verminderung zeigten sich zuerst

in der Ermüdung der Muskeln, dann in dem Auftreten der reizbaren Schwäche und in der Lähmung der Hinterbeine. Nachdem das Blut endlich nahezu $\frac{1}{3}$ seiner Aschenbestandtheile eingebüsst hatte und die übrigen Organe in geringerem Verhältniss, konnte das Blut aus seinem eigenen Gehalte nicht mehr genug Chlor abgeben, und es konnte auch aus den übrigen Organen keines mehr herbeiführen, um die zur Verdauung nöthige Magensäure zu bilden und es konnte kein Natron mehr abgeben, um den Darmsaft alkalisch zu erhalten.

Hieraus wird es klar, was Forster noch nicht ausspricht, dass die im Normalzustande in den Organen und im Blute vorhandene Menge an frei beweglichen Salzen dazu dienen muss, die innere Arbeit des Körpers zu unterhalten. Ohne freie Salze kann weder die Thätigkeit der Muskeln, noch die des Nervensystems oder der Verdauungsorgane in normaler Weise fort dauern.

Bei dem Hunde Forster's betraf die Verminderung der Nährsalze im Körper nur den frei beweglichen und arbeitenden Theil derselben, welcher im Blute nahezu $\frac{1}{3}$ des normalen Aschengehaltes betrug. Die übrigen Organe verloren weniger, allein das Verhältniss, welches sie zur Arbeit abgeben konnten, musste wenigstens für einige ihrer Salze erschöpft gewesen sein, denn wäre dies nicht der Fall gewesen, dann würde das Leben des Thieres noch nicht geendet haben.

Im Leben wird die Erhaltung eines Vorrathes von freien Salzen dadurch begünstigt, dass der Körper die Fähigkeit besitzt, Nährsalze auf kurze Zeit aufzuspeichern, denn man hat die Beobachtung gemacht, dass von einem Salze, welches in grösserer Menge eingeführt wird, eine gewisse Menge über den augenblicklichen Bedarf im Körper zurückbleibt, welche erst allmählig zur Ausscheidung gelangt.

Es ist eine merkwürdige Thatsache, welche auch Forster hervorhebt, dass der Tod des Hundes durch Entziehung der Nährsalze schneller herbeigeführt wurde, als es nach anderen Erfahrungen geschehen sein würde, wenn das Thier verhungert wäre. Der erste Hund Forster's, der während des Versuches bisweilen das Fressen verweigert hatte, schien sich nach mehrtägigem Hunger besser zu befinden als vorher.

Dies erklärt sich daraus, dass bei dem Hunger die Menge der durch den täglichen Zerfall frei werdenden Salze zur Arbeit verwandt werden kann, so dass das Verhältniss des arbeitenden Theiles nicht vermindert wird. In unserem Falle dagegen wurde ein Theil dieser Salze in Neubildungen festgelegt, und dadurch dem Verkehr entzogen.

Forster's Ergebnisse lehren uns, dass nur eine geringe Verminderung in dem Verhältnisse der Nährsalze dazu gehört, um die Thätigkeit der Organe zu beeinträchtigen, und es folgt daraus, dass auch die Menge der freien Salze, welche zur Fristung des Lebens gerade hinreicht, eine verhältnissmässig geringe ist.

Aus den nun folgenden Arbeiten von Kemmerich und von J. Lehmann werden wir aber sehen, dass sowohl die Entwickelung der Organe, als ihre Thätigkeit, in hohem Grade gefördert werden, wenn die Zufuhr der Nährsalze eine reichliche wird.

Kemmerich fütterte zwei junge Hunde von gleichem Alter und nahezu gleichem Gewichte mit ausgekochtem Fleische, welches noch einen Theil seiner Salze enthielt.

Dem einen wurden die Kalisalze des Fleisches und Kochsalz zugesetzt, dem anderen nur Kochsalz, und heide erhielten jedesmal das Futter in gleichem Gewichte und in steigender Menge, so wie es das Wachstum erforderte. Das Wasser war gewöhnliches und nicht destillirt.

Nach 26tägiger Fütterung wurde der Versuch umgekehrt, indem nun der erste Hund nur Kochsalz, der andere neben dem Kochsalz auch die Kalisalze erhielt.

Obgleich nun die Verdauung der beiden Hunde während des Versuches ganz normal war, so zeigten sich doch Unterschiede in ihrer Entwicklung. Der erste Hund mit den Kalisalzen hatte nach 26 Tagen um 2 Kilo zugenommen, der Kochsalzhund nur um 800 Gramm. Dieser blieb schwach und elend, er wurde immer matter, lag theilnahmlos im Winkel und konnte zuletzt kaum noch gehen. Noch am Tage der Umkehr des Versuches trat Kreuzlähmung ein und ein allgemeiner tonischer Muskelkrampf; der Hund verhielt sich also bei dem Mangel der Kalisalze ähnlich, wie Forster's Thiere bei Entziehung aller Nährsalze.

Nach der Umkehr des Versuches erholte sich dieser Hund unter dem Genuss der Kalisalze und hatte bald den anderen an Gewicht überholt, der nun seinerseits in der Entwicklung zurückblieb.

Eine weitere, im Laufe dieses Versuches gemachte Beobachtung hatte ergeben, dass die Zunahme des Kalisalzhundes langsamer wurde, wenn man ihm das gleichzeitig gegebene Kochsalz entzog.

Die Versuche von J. Lehmann hatten zum Zwecke, die Unterschiede in der Entwicklung zu beobachten, welche die Zumessung eines ungleichen Verhältnisses an Nährsalzen bewirken konnte. Er benutzte 5 Schweine desselben Wurfes, im Alter von drei Monaten, die sich alle in gleich gutem Ernährungszustande befanden.

Die Grundlage der Nahrung bestand in Fleischmehl, aus den Rückständen der Bereitung des Fleischextraktes und in Kartoffeln. Das Fleischmehl enthielt immer noch etwa ein Viertel seiner Salze, besonders die Phosphate der Erden und Eisen, aber zu wenig Kaliumphosphat, Chlorkalium und Chlornatrium. Die Kartoffeln enthielten in der Asche viel Kaliumphosphat, hatten aber Mangel an Erdphosphaten und an Eiweissstoffen.

Für den Versuch wurden die Thiere in drei Abtheilungen gebracht, in der ersten und zweiten waren je zwei Schweine, in der dritten nur eines.

Von dem Fleischmehle erhielten die beiden ersten Abtheilungen immer die gleichen Mengen, und Kartoffeln, so viel ihre Fresslust verlangte. Ausserdem wurde der ersten Abtheilung ein Zusatz von Kalisalzen gegeben, der zweiten ein Zusatz von Kalksalzen und beiden auch Kochsalz. Das Schwein der dritten Abtheilung erhielt nur Kartoffeln und Kochsalz.

Der Unterschied in der Ernährung bestand also darin, dass die Thiere der ersten Abtheilung bei ausreichender Menge von Eiweissstoffen und Respirationsmitteln reichlich Kalisalze und wenig Kalksalze, die Thiere der zweiten Abtheilung bei der gleichen Kost wenig Kalisalze

und reichlich Kalksalze erhielten. Das Schwein der dritten Abtheilung erhielt zu wenig Eiweissstoffe und zu wenig Kalksalze.

Nach 44 Tagen wurden der zweiten Abtheilung, welche bisher den Zusatz von Kalksalzen erhalten hatte, auch noch die Kalisalze gegeben, so dass in der letzten Zeit des Versuches ihre Nahrung gleich der Nahrung der ersten Abtheilung, aber immer noch kalkreicher war.

Schon kurz nach dem Beginne des Versuches zeigten die Kalisalzscheine eine grössere Fresslust, so dass man ihnen Kartoffeln zusetzen musste, und sie behielten diesen grösseren Appetit während der ganzen Zeit der Versuche.

Sie entwickelten sich in anderer Weise als die Thiere der beiden anderen Abtheilungen, indem sie einen ausgezeichnet schlanken und schön proportionirten Körperbau erlangten, mit glänzender Haut und glänzendem Haar, dabei waren sie viel lebhafter als die übrigen.

Bei den Kalkschweinen wurde der Körperbau gedrunken, weniger schlank und schön, Haut und Haar blieben unrein, trotz bester Reinlichkeitspflege.

Das Kartoffelschwein blieb in seiner Entwicklung sehr hinter den übrigen zurück.

Nach 126 Tagen hatten die Kalisalzscheine, um 145,5 Pfd., jedes, zugenommen, die Kalkschweine um 137 Pfd., das Kartoffelschwein nur um 60 Pfd. Es wurde nun von jeder Abtheilung ein Thier geschlachtet und die Skelette präparirt.

Diese zeigten bedeutungsvolle Unterschiede. Bei dem Kalisalzscheine, welches nicht nur schwerer, sondern auch grösser war, als die übrigen, fand man, bei einem nur wenig grosseren Gewichte des ganzen Skelettes, die Knochen specifisch leichter, dünner und länger gestreckt als bei dem Kalkschwein, dessen Knochen eine festere und dichtere Masse und stärkere Wandungen besaßen. Die Knochen des Kartoffelschweines hatten alle Eigenschaften von rhachitischen Knochen, sie waren weich, porös und brüchig.

Das Gewicht des ganzen Skelettes war bei dem Kalisalzscheine 3360 Gramm, bei dem Kalkschweine 3050 Gramm, bei dem Kartoffelschweine 1595 Gramm. Der Schädel des Kalisalzscheines wog etwas weniger als der Schädel des Kalksalzscheines, sein Inhalt war aber etwas grösser. Die Skelette werden in der Sammlung der landwirthschaftlichen Station zu München aufbewahrt.

Aus Kemmerich's und besonders aus Lehmann's Versuch ergibt sich der Vorzug einer reichlicheren Einnahme der Kalisalze auf die Entwicklung der Organe und der Weichtheile überhaupt, vorausgesetzt, dass eine entsprechende Aufnahme von Eiweissstoffen und Kohlehydraten stattfindet. Dies war bei dem Kalisalzscheine der Fall gewesen, es hatte dagegen für die Ausbildung seines Skeletts nur gerade die nöthige Menge, im Verhältniss aber zu wenig, an Kalksalzen bekommen. Die Folge war eine bedeutendere Entwicklung der Muskeln und des Gehirns und eine hervorragende Munterkeit und Beweglichkeit, dagegen aber ein zwar schlanker und schöner, aber auch schwacher Bau des Skelettes.

Ich möchte diese Entwicklung vergleichen mit den schlanken, aber schwachen Formen, welche man bisweilen bei Kindern wohlhabender und besorgter Eltern findet, die vorzugsweise mit einer an Kalisalzen

reichen, aber an Kalk armen Fleisch- und Eierkost aufgezogen werden, während man die den Ansatz des Fleisches und Fettes befördernde Mehlkost und die kalkreichen grünen Gemüse möglichst zu vermeiden sucht.

Solche Kinder haben bei schwachem Knochenbau gewöhnlich ein lebhaftes, bewegliches Temperament und beweisen eine vorzeitige Entwicklung der Gehirnthätigkeit, während sie bei dem Mangel an Ansatzstoffen auch in der Muskelentwicklung zurückbleiben.

Bei dem Kalkschweine, welches anfangs eine eben ausreichende, aber im Verhältniss zu geringe Menge an Kalisalzen, dagegen viel Kalk erhalten hatte, zeigte sich die Wirkung des Ueberschusses an Kalk in dem Vorwalten der Knochenentwicklung.

Die Bedeutung des Kalkes erstreckt sich aber nicht allein auf die Ausbildung der Knochen, er ist, wie wir aus der Arbeit von E. Voit sehen werden, sehr wesentlich für die Gesundheit aller Organe und erscheint ausserdem die Bindung des Eisens an die Gewebe zu vermitteln.

Um den Kalk aus der Nahrung möglichst auszuschliessen, fütterte E. Voit einen jungen Hund reichlich mit frischem Fleische, dessen Kalkgehalt für wachsende Thiere nicht hinreicht, und mit Speck, daneben gab er destillirtes Wasser. Ein anderer junger Hund, der zum Vergleiche diente, erhielt die gleiche Kost mit Zusatz von Knochenasche, dabei kalkhaltiges Brunnenwasser.

Der Versuchshund wurde schon am 8. Tage appetitlos und musste vom 22. Tage an zwangsweise gefüttert werden. Vom 10. Tage an war er traurig, die Knochen fingen an sich zu krümmen; am 22. Tage war er unfähig zu gehen und die Gelenke waren geschwollen. Dann stellte sich Theilnahmslosigkeit und Stumpfsinn ein, und zuletzt trat blutige Diarrhoe auf, während bis dahin die Verdauung im Ganzen eine normale gewesen war.

Am 29. Tage wurde der Versuch beendet, indem man den Hund durch Verbluten tödtete.

Die Entwicklung der Muskeln und der Weichtheile war in dieser Zeit in normaler Weise vorgeschritten und der Hund hatte ebenso stark zugenommen, als der Vergleichshund. Bei der Section des Versuchshundes fand man auch, mit Ausnahme der Knochen, alle Organe in gutem Ernährungszustande, die Knochen aber waren stark wasserhaltig und im höchsten Grade rhachitisch.

Der Verlust an Kalk vertheilte sich auch hier über alle Organe; das Gehirn hatte um 41 Proc., die Muskeln um 35 Proc. weniger Kalk, als im Normalzustande, der Kalkgehalt des Blutes war um 19 Proc., der Gehalt der Knochen um etwa 24 Proc. geringer, als bei dem Vergleichshunde. Bei dem Vergleichshunde betrug die Zunahme des Skelettes während der Versuchszeit 50 Proc. des Anfangsgewichts, bei dem Versuchshunde nur 22 Proc.

Da im Fleische sehr wenig Kalk zugeführt, und ausserdem noch täglich Kalk abgeschieden wurde, so konnte die Zunahme des Skelettes nur erhalten worden sein, indem die neugebildeten Gewebe auf das kleinstmögliche Verhältniss an Kalk beschränkt wurden, und indem den bereits vorhandenen Organen der bewegliche Antheil ihres Kalkes entzogen wurde.

Die Wirkung dieser Entziehung zeigte sich äusserlich an dem Nervensystem in dem eintretenden Stumpfsinne, an den Verdauungsorganen in dem Auftreten blutiger Diarrhoe; eine Wirkung auf die Muskeln sprach sich wegen der gleichzeitigen Erkrankung der Knochen nicht deutlich aus.

Ausserdem aber ergab die nähere Untersuchung noch eine andere Folge der Kalkentziehung, die sich in der Verminderung des Eisengehaltes aller Organe zu erkennen gab.

Ogleich der Hund in seiner Nahrung reichlich Eisen erhalten hatte und in derselben Menge wie der Vergleichshund, so fand man den Eisengehalt aller untersuchten Organe in einem Verhältniss vermindert, welches mit der Abnahme ihres Kalkgehaltes fast gleichen Schritt hielt. Es fehlten im Gehirn 49 Proc., in den Muskeln 8 Proc., im Blute 25 Proc. Auch wurde eine Abnahme in der Zahl der Blutzellen und des in ihnen enthaltenen Hämoglobins gefunden; demnach scheint es, dass die Bindung des Eisens mit der Anwesenheit von Kalk in einer festen Beziehung steht und dies mag beitragen, die vorzügliche Wirkung unserer kalkhaltigen Eisenquellen zu begründen.

Die mitgetheilten Beobachtungen lassen uns nicht in Zweifel über die Bedeutung der Nährsalze im Allgemeinen.

Ausser demjenigen Verhältnisse, welches an die lebenden Organe gebunden ist, und welches unter allen Umständen von ihnen festgehalten wird, bedarf der Körper noch einer gewissen Menge frei beweglicher Salze, welche dazu dient, seine innere Arbeit zu vollziehen. Dieser Antheil kann eine Vermehrung oder eine Verminderung erfahren, und es ergab sich, dass die Entwicklung der Organe eine kräftigere und ihre Leistungsfähigkeit eine vollkommenere war, wenn bei hinreichender Zufuhr von Eiweissstoffen und von Respirationsmitteln die Nährsalze in reichlicheren Maasse zugeführt wurden.

Es unterliegt gewiss keinem Bedenken, die an Thieren beobachteten Beziehungen der Nährsalze, so weit sie eine allgemeine Gültigkeit haben, auch auf den Menschen zu übertragen, und für uns ist es zunächst der kranke Mensch, welcher dabei in Betracht kommt.

Zwischen den Verhältnissen eines in der Reconvalescenz befindlichen, oder eines durch chronisches Leiden geschwächten Körpers und dem Verhalten eines im Wachsen begriffenen Körpers lässt sich eine gewisse Aehnlichkeit nicht verkennen, denn in beiden Zuständen sind die physiologischen Vorgänge dahin gerichtet, eine Zunahme und eine Kräftigung der Organe herbeizuführen. In beiden Fällen sind wir bestrebt, diese Vorgänge durch passendes Eingreifen möglichst zu unterstützen.

Die Salze der Heilquellen, so weit sie, wie das Kochsalz, hauptsächlich der inneren Arbeit dienen, können für diese Zwecke nicht unmittelbar verwandt werden. Ihre Wirkung besteht in der Unterhaltung der Secretionen, und besonders auch darin, dass sie die Wegführung der Stoffe des organischen Zerfalles befördern. Indem sie deren Anhäufung verhindern, schaffen sie Raum für die Ernährung und Neubildung, aber sie treten nicht selbst in den Aufbau der Organe ein, wenn wir das Blut ausnehmen.

Die Quellen, welche den Aufbau unmittelbar befördern können, sind die kalkhaltigen und die eisenhaltigen, in noch höheren Grade

ist es aber die Molke, weil sie neben den phosphorsanren Erden noch die Kalisalze in grösserem Verhältnisse einschliesst.

Die Obstsäfte, wie der Trauhensaft, enthalten von diesen Salzen hauptsächlich das Kaliphosphat, während das Natron, der Kalk und das Chlor meistens nur in untergeordneten Mengen vorhanden sind. Sie haben in ihrer Asche viel kohlensaures Kali, welches dieser eine alkalische Reaction verleiht, und sie treten also hiermit an die Seite der alkalischen Quellen, nur dass nicht das Natron, sondern das Kali ihnen diese Eigenschaft ertheilt.

Die Molke von Kühen, Schafen und Ziegen hietet in ihrem Salzgehalte geringe Unterschiede dar, welche zum Theil durch die Ernährungsweise der Thiere, zum Theil auch durch die Bereitungsart der Molke bedingt sein mögen.

Als Vertreter der guten Molke unserer Alpenkurorte können wir die Ziegenmolke von Kreuth betrachten, und diese enthält nach der neuesten Analyse von J. Lehmann, welche Pletzer¹⁾ mittheilt, 6,5 p. M. an Aschenbestandtheilen, darunter etwa 3 Chlorkalium, 1,4 Kaliumphosphat, und etwa 1,3 Erdphosphate, worunter 0,9 Kalkphosphat. Mit diesem Kalkgehalte reiht sich die Molke den schwächeren Kalkquellen an, wie der Arminiusquelle in Lippsprünge und der Georg-Victorquelle in Wildungen.

Der Genuss, bis zu etwa einem Liter Molke täglich während einer Kurzeit, würde demnach dem Körper einen nicht unbedeutenden Zuschuss an Kalisalzen und an Erdphosphaten gewähren.

Wenn man die für den Gebrauch der Molke bestehenden Anzeigen mit unseren Ergebnissen vergleicht, so ist es erfreulich, zu erkennen, dass die durch Generationen herausgebildete ärztliche Erfahrung, wie für manche Heilquellen, so für die Molke den Wirkungskreis bereits mit Sicherheit bezeichnet hat, auf welchen auch die neuere wissenschaftliche Forschung hinweist. Die Gehirnsmolke wird in der Regel gut ertragen und gern genommen; sie wirkt bekanntlich besonders günstig bei Schwächezuständen des Körpers, unter welchen die Ernährung und die Blutbildung Mangel leiden, und die aus verschiedenen Ursachen hervorgehen können. Es wäre hier nicht der Ort, diese im Einzelnen zu verfolgen, sie sind jedem der anwesenden Herren bekannt. Auch die öfters beobachtete kräftigere Wirkung von passenden Eisenpräparaten, wenn sie mit dem Molkengebrauche verbunden werden, findet ihre Begründung.

Wir haben es alle erlebt, wie noch bis vor kurzem selbst hervorragende ärztliche Lehrer sich an einem jetzt kaum mehr verständlichen lebhafte Kampfe gegen die Molke betheiligten haben. Nichts kann mehr geeignet sein als diese Thatsache, um zu heweisen, wie schwach oft die Sicherheit ist, welche die blosser Erfahrung, und sei sie scheinbar durch die längsten Zeiten erprobt, unserem ärztlichen Handeln gewähren kann, so lange dieses nicht zugleich durch wissenschaftliche Forschung begründet ist.

¹⁾ Bad Kreuth und seine Molkenkuren. Dr. H. Pletzer, München 1885.