

Ergänzungsstoffe der Ernährung und Vitamine.

Von

Professor Dr. Otto Fürth.

Vortrag, gehalten am 7. November 1928.

Schon seit langer Zeit wissen die Gelehrten, daß jedem Menschen ein gewisser Nahrungsbedarf eigen ist, der in Wärmeeinheiten physikalisch gemessen werden kann. Man nennt diese Einheiten Kalorien. Eine Kalorie ist die Wärmemenge, die nötig ist, ein Kilogramm Wasser um 1° zu erwärmen. So ist denn jeder Art von Nahrung ein gewisser Brennwert pro Gramm zueigen. Jeder Art von Kohle ist ein gewisser Brennwert pro Gramm eigentümlich; schöne, gute Kohle hat einen hohen Brennwert; schlechte schlackenreiche Kohle einen niederen. 1 Gramm reines Eiweiß enthält 4 Kalorien, 1 Gramm Stärke oder Zucker auch 4 Kalorien. 1 Gramm Fett ist aber viel hochwertiger: es enthält rund 9 Kalorien — also mehr als doppelt soviel als wie Eiweiß und Zucker. Menschen mit sitzender Beschäftigung brauchen rund 2400 Kalorien täglich. Ein Maurer oder Schmied braucht aber 3400 Kalorien. Leute aber, die besonders schwere Arbeit verrichten, wie Landarbeiter, Holzfäller und Lastträger, brauchen aber noch mehr: 4000 bis 6000 Kalorien täglich. Das sind alles keine Neuigkeiten. Früher haben sich nur Gelehrte und Ärzte darum bekümmert. Seitdem wir aber leider die bittere Schule des Krieges und der Nachkriegszeit durchgemacht haben, sind diese Dinge auch der großen Menge der Nichtmediziner geläufig, ach, viel zu geläufig geworden: die Kalorien wurden durch

Lebensmittelkarten rationiert. Die Statistiken deutscher Städte mit ihren 1200 bis 1700 Kalorien pro Kopf, wo doch mindestens 2400 erforderlich gewesen wären, sprachen eine furchtbar eindringliche Sprache. Und hätte es keinen Schleichhandel gegeben, so wären viele von uns damals in ein fernes Land verweist, wo man keiner Lebensmittelkarten und keiner Kalorien mehr bedurfte.

I.

Doch nicht von diesen Dingen will ich heute zu Ihnen reden, sondern von den Ergänzungsstoffen der Ernährung. Als ich noch jung und ein Student war, wußte man noch gar nichts von diesen Dingen; man lehrte uns vielmehr, nur das Ausmaß an Kolorien, der Brennwert der Nahrung, die im lebenden Körper verbrannt wird, gerade so wie Kohle im Ofen verbrennt, sei maßgebend für Wert oder Unwert einer Nahrung. Und eine Nahrung, die ein ausreichendes Quantum von Kalorien enthalte, sei gut und vollwertig; mehr bedürfe es nicht. Das war nun freilich ein großer Irrtum, und es ist ein Ruhmestitel der Wissenschaft, der ich diene, der physiologischen Chemie, diesen folgenschweren Irrtum aus der Welt geschafft zu haben.

Nur eine Art der Ergänzung der Ernährung war schon längst, seit Jahrtausenden, bekannt: die unorganischen Salze, insbesondere das Kochsalz und der Kalk. Diese Salze kann man nicht ver-

brennen, sie haben gar keinen Brennwert und gar keine Kalorien. Dennoch sind sie unentbehrlich.

Um zunächst beim Kochsalz zu bleiben, ist im allgemeinen dieses Bedürfnis bei Fleischfressern viel geringer als bei Pflanzenfressern. Die Landbevölkerung von Frankreich, die vorwiegend vegetarisch lebte, verbrauchte seinerzeit dreimal mehr Kochsalz als die Bevölkerung der Städte. Der Polarforscher Nansen hat auf seinen Reisen nur dann ein ausgesprochenes Kochsalzbedürfnis empfunden, wenn er ausschließlich von Pflanzennahrung lebte. Für manche Negerstämme Zentralafrikas, die fern vom Meere leben, bedeutet Kochsalz einen raren Leckerbissen, Geldeswert, ja sogar Währungseinheit. Sie helfen dem Mangel daran vielfach mit Hilfe von Pflanzenaschen nach, die ein wenig Kochsalz, chemisch ausgedrückt Natriumchlorid, enthalten. Doch überwiegen bei der großen Mehrzahl der Pflanzen die Kaliumsalze ganz bedeutend über die Natriumsalze. Manche Negerstämme allerdings bevorzugen infolge eines für unseren Verstand ganz unbegreiflichen Instinktes gerade solche Pflanzenarten, wie z. B. Gänsefußarten, bei denen ganz ausnahmsweise das Kochsalz überwiegt. Ein anderer wichtiger Ergänzungsstoff der Ernährung ist der Kalk. Das tägliche Kalkbedürfnis des Menschen mag mit etwas über 1 Gramm gewertet werden. Dort wo Kalkmangel herrscht, macht sich vielfach bei Mensch und Tier das Verlangen darnach mit der elementaren Gewalt eines Naturtriebes geltend.

Es ist bekannt, daß manche Schwangere, die viel Kalk für den Aufbau des embryonalen Skelettes brauchen, zuweilen Mörtel von der Wand herunterkratzen und essen; daß manche Schulkinder mit Vorliebe Kreide kauen, daß Kanarienvögel Kalk von der Wand picken, daß Rinder und Schweine oft die Wände ihrer Stallungen benagen. Es wäre ein grober Irrtum zu glauben, daß man das Kalkbedürfnis mit dem Trinkwasser, das ja bekanntlich Kalk enthält, befriedigen könne. Ein Liter mittelharten Trinkwassers enthält aber nur etwa 0.1 Gramm Kalk; man müßte also 10 Liter davon trinken, um auf gleich zu kommen. Machen wir uns klar, welche Nahrungsmittel kalkreich und welche kalkarm sind. Kalkreich ist vor allem die Milch. Ein Liter guter Milch enthält etwa 1.5 Gramm Kalk, also mehr als der Mensch täglich bedarf. Außer der Milch sind vor allem Käse und Eigelb kalkreich, alles gute Dinge, die während des Krieges praktisch vom Speisezettel gestrichen waren. Auch durch reichliche Mengen von Fleisch, Kartoffeln, Mehl, Reis und Hülsenfrüchten kann der normale Kalkbedarf nicht gedeckt werden. Es wäre uns während der Kriegszeit mit unseren Kalkbeständen gar übel ergangen, wenn nicht glücklicherweise manche Gemüse, besonders Kohl und Spinat, kalkreich wären. Die deutschen Hygieniker haben sich hinterher Vorwürfe gemacht, weil sie die Gefahren des Kalkmangels während der Blockade nicht ausreichend gewertet hatten. Denn wenn es auch

leider nicht möglich gewesen ist, den Mangel an Milch, Fleisch, Eiern und Fett zu beheben, so läßt sich doch nicht leugnen, daß an Kalksteinen niemals Mangel im Lande geherrscht hat. Die Folge allzu kalkarmer Ernährung ist schlimm genug: Vor allem Knochenbrüchigkeit und Knochenerweichung. Es kann geschehen, daß ein allzu kalkarm ernährtes Füllen bei einem lustigen Sprunge plötzlich gelähmt zusammenbricht, weil seine morsche Wirbelsäule entzweige knickt ist. Man hat an einem Orte mit sehr kalkarmem Boden häufige Knochenerweichung bei schwangeren Frauen und trächtigen Kühen und Knochenkrankungen bei Kindern bemerkt, während wenige Kilometer weiter auf kalkreichem Boden kräftige und gesunde Menschen und Tiere mit starken Knochen wuchsen. Kalkarm ernährte Hühner legen weiche Eier ohne Kalkschale. Eine häufige Folge von Kalkarmut ist Zahnverderbnis. In besonders kalkarmen Gegenden in Südbrasilien sollen junge Leute von 20 Jahren keinen gesunden Zahn mehr im Munde haben. Die allbekannte Tatsache, daß während der Schwangerschaft leicht die Zähne verderben, hängt damit zusammen, daß der Embryo, rücksichtslos wie die heranwachsende Jugend vielfach ist, der Frau Mama den Kalk buchstäblich vom Munde wegnimmt, um selbst davon zu profitieren. Es wird behauptet, daß durch prophylaktische Kalkdarreichung bei Kindern vor dem zehnten Jahre der Zahnverderbnis gesteuert werden könnte; — nachher scheint es zu spät zu

sein. — Sicherlich eine hochwichtige Frage! Tragen doch unsere Schulkinder laut Erhebungen durchschnittlich sechs bis acht kranke Zähne im Munde. Auch für das Tuberkulose-Problem scheint der Kalk bedeutsam zu sein. Zum mindesten hat man folgendes beobachtet: Sie wissen vielleicht, daß das schöne Inn-tal in Tirol auf der Nordseite von zerklüftetem Kalkgebirge, auf der Südseite aber von ernstem, mächtigem kalkarmen Urgestein eingefast ist. Dort soll nun Tuberkulose viel häufiger sein als in der Kalkformation.

Es ist auf Grund eines großen statistischen Untersuchungsmaterials behauptet worden (Röse und Ragnar Berg), daß zwischen der Härte, also dem Kalkgehalte des Trinkwassers, und gewissen Entartungserscheinungen direkte Beziehungen bestehen. Je härter das Trinkwasser, desto höher angeblich der Prozentsatz militärtauglicher junger Leute, desto weiter der Brustumfang und desto größer die Körperlänge, desto länger die Stillungsdauer der Frauen, desto geringer die Häufigkeit der Rhachitis und der Zahnverderbnis. Sehr wichtig soll die Art der Zubereitung der kalkreichen Gemüse sein. Es ist vorgeschlagen worden, alle Gemüse nur im Dampftopfe mit nur ganz wenig Wasser zu kochen, damit nicht die kostbaren darin enthaltenen Kalksalze herausgekocht und achtlos mit der Brühe in den Rinnstein gegossen werden. — Ja, sehen Sie, meine Damen und Herren, das sind nun freilich wichtige Dinge, die bisher von Medizinern und Laien viel zu wenig

beachtet worden sind, für die Volkshygiene künftiger Generationen aber vielleicht hochbedeutsam sein werden. Z. B. so ein Dampfkochtopf ist nun freilich eine unscheinbare Sache, und die Gelehrten haben ihn bisher kaum ihrer Aufmerksamkeit gewürdigt. Es könnte aber doch nicht ganz ausgeschlossen sein, daß so ein harmloses Gerät für die Volkswohlfahrt künftiger Menschengenerationen größere Bedeutung gewinnen könnte als manche Volksbeglucker, welche die Menschen gegeneinander aufreizen. Wir haben aber einstweilen zuviel mit Politik zu tun, um dergleichen belanglosen Dingen viel Aufmerksamkeit zuwenden zu können.

II.

Wir wenden uns nunmehr einem neuen Kapitel zu. Nachdem wir uns mit den mineralischen Ergänzungsstoffen der Ernährung befaßt haben, wendet sich unsere Aufmerksamkeit nunmehr den organischen, dem Tier- und Pflanzenreiche angehörigen Ergänzungsstoffen, den Vitaminen, zu.

Hier ist es zunächst das Antiskorbut-Vitamin (C), das unsere Aufmerksamkeit fesseln soll. Wir haben es hier mit einem Stück physiologischer Chemie zu tun, das bis weit in das graue Mittelalter hinein zurückreicht. Seitdem es Schiffahrer gegeben hat, die auf langen Fahrten frischer Nahrungsmittel entbehren und vorwiegend von konservierten Nahrungsmitteln, etwa nach Art des Schiffszwiebacks oder des Pökel-

fleisches leben mußten, hat man den Schiffsskorbut gekannt und die Schilderungen aller Entdeckungsreisen zur See und aller Polarexpeditionen sind voll davon. Charakteristisch für das Krankheitsbild des Skorbut ist eine fortschreitende Blutarmut, die mit Blutungen einhergeht. Diese sind vielfach in der Haut lokalisiert, wo sie alle möglichen Formen annehmen können: von kleinen unscheinbaren Blutstippchen angefangen bis zu großen Blutunterlaufungen. Besonders charakteristisch für den Skorbut aber sind die Zahnfleischblutungen, die mit einer wulstigen Auflockerung des Zahnfleisches einhergehen und oft zum Ausfallen der Zähne führen. Ebenso charakteristisch für diese Kranken ist das instinktive leidenschaftliche Verlangen nach frischem Obst und Gemüse. Zu den äußeren Blutungen können sich innere Blutungen gesellen und der Tod kann unter den Erscheinungen allgemeiner Entkräftung eintreten. Unter normalen europäischen Ernährungsverhältnissen ist der Skorbut eine ziemlich seltene Krankheit geworden. Anders aber war es im Mittelalter. Die Romantik des Mittelalters war sicherlich eine schöne Sache, und es gibt bekanntlich viele Leute, die, wenn es nach ihnen ginge, herzlich gerne uns wieder ins Mittelalter zurückführen möchten. Ich bin gewiß der allerletzte, dem der Sinn für die künstlerische Schönheit einer mittelalterlichen Stadt, wie wir sie z. B. in Nürnberg oder in Rothenburg ob der Tauber sehen können, abgeht. Vom hygienischen Standpunkt aus betrachtet waren aber die mittel-

altérlichen Städte weit weniger erfreulich: In engen, finsternen Gassen haben die Menschen dort dicht gedrängt bei einander gewohnt, und Wälle, Gräben und Türme haben ihnen Licht und Luft genommen. Auch waren sie bezüglich ihrer Nahrungsmittelversorgung völlig von der Bauernbevölkerung der nächsten Umgebung abhängig, und bei der geringsten Störung fehlte es an frischen Nahrungsmitteln. Da war denn der Skorbut endemisch geworden, und wir staunen, wenn wir hören, daß er neben Schwindsucht und Schlaganfällen im Mittelalter zu den häufigsten Todesursachen gezählt haben soll. Bei den Ureinwohnern Nordasiens (Kamtschatka) ist er noch heute verbreitet. Eine große Rolle hat er im Weltkriege gespielt. Auch hier in Wien haben wir in den Spitalern bei den aus dem Felde heimkehrenden Soldaten sehr viel Skorbut gesehen. Massenhaft ist er namentlich bei den britischen Truppen in Mesopotamien und in den Gefangenenlagern Rußlands aufgetreten. — Inzwischen hatte man aber auch Gelegenheit, das Wesen dieser Krankheit näher zu erforschen. Es war dies namentlich der Fall, seitdem die Norweger Axel Holst und Fröhlich gefunden hatten, daß es bei Meerschweinchen leicht gelingt, künstlich Skorbut zu erzeugen: man braucht sie nur ausschließlich mit Hafer oder Linsen oder Erbsen oder auch mit Brot zu füttern. Man kann sie aber auch leicht wieder heilen, wenn man ihnen frische Früchte oder Mohrrüben darreicht. Auch bei jungen Affen gelingt es unschwer, Skorbut zu produzieren.

Man ist so zur Erkenntnis gelangt, daß nicht etwa Mangel an Nahrung als solcher, sondern Mangel an einem nur in winzigen Mengen vorhandenen Ergänzungsstoffe der Ernährung, das man Antiskorbut-Vitamin C benannt hat, schuldtragend ist. Dieser unbekannte Stoff ist wasserlöslich und wahrscheinlich stickstofffrei. Durch langdauerndes Erhitzen aber wird er geschädigt, ebenso durch Trocknung, weswegen Dörrgemüse oft frei von C gefunden werden. Das Vitamin C ist sehr reichlich in frischen Gemüsen und Früchten enthalten, besonders in Orangen und Zitronen, in Bananen, Tomaten, Gurken, Radieschen und Salaten. — Während der Nachkriegszeit hat unter den Kindern in Wien viel Skorbut geherrscht. Dieser wurde von einer Expedition englischer Damen unter Führung der erfolgreichen und hilfsbereiten Stoffwechselforscherin Henriette Chick auf der Pirquet'schen Klinik erfolgreich bekämpft. Eine an Kalorien noch so reiche Nahrung erwies sich unzureichend. Als Heilmittel erwiesen sich dagegen einige Kaffeelöffel von Orangensaft täglich; doch erwies sich als Ersatz auch der Saft von Tomaten, ja sogar auch der Saft der vielgeschmähten Wrucken brauchbar. — Während des Krieges war bei den englischen Truppen in Nordrußland Skorbut äußerst selten, weil jeder einzelne Soldat als Vorbeugemittel frische gekeimte Erbsen oder Bohnen erhielt. Bei den russischen Truppen aber, welche gar keine frischen Nahrungsmittel erhielten, war die Krankheit sehr häufig.

III.

Die Erkenntnis, daß es so etwas wie Vitamine gibt, ist wohl zuerst im fernen Osten aufgedämmert. Es gibt dort eine eigenartige Erkrankung, die in Niederländisch-Indien Beriberi genannt wird und deren Hauptsymptom, neben schweren Ernährungs- und Verdauungsstörungen, eine Entzündung mehrerer Nervenstämmen gleichzeitig ist, das was die Ärzte multiple Neuritis nennen. Es war nun den Ärzten aufgefallen, daß diese Krankheit nur unter den ärmsten Bevölkerungsschichten auftritt, deren Nahrung hauptsächlich aus „poliertem Reis“ besteht, d. h. aus solchem Reis, der durch einen Schälprozeß gänzlich der umkleidenden Samenhaut (des sogenannten „Silberhäutchens“) beraubt ist. Insbesondere Beobachtungen an den zu dieser Zeit sehr mangelhaft ernährten Zuchthausinsassen Javas hatten den holländischen Arzt Eykman am Ende der achtziger Jahre angeregt, das Studium dieser seltsamen Erkrankung in Angriff zu nehmen, und es stellte sich bald die merkwürdige Tatsache heraus, daß man solche Kranke heilen kann, wenn man ihnen reichlich grüne Gemüse zuführt oder jene vorerwähnten Silberhäutchen, deren der Reis, bevor er in den Handel gelangt, beraubt zu werden pflegt. Es dauerte dann auch nicht lange, bis es gelungen war, bei Hühnern durch ausschließliche Fütterung mit poliertem Reis künstlich Beriberi zu erzeugen; auch hier wiederum charakterisiert durch

schwere Ernährungsstörungen einerseits, durch Lähmungserscheinungen andererseits. Auch hier wiederum prompte Heilung, wenn die durch den Schälprozeß beseitigten Silberhäutchen dem Futter der erkrankten Hühner beigemischt wurden. Damit waren einem systematischen Studium des wirksamen Prinzips die Tore geöffnet, und bald war dasselbe, das Vitamin B, in seiner Eigenart als Ergänzungsstoff der Ernährung erkannt. Dasselbe findet sich außer in den Reissamenhäuten in weiter Verbreitung in grünen Pflanzenteilen. Im Innern von Getreidesamen, in Knollen und Wurzeln ist es kaum vorhanden. Es ist ganz verschieden vom Antiskorbut-Vitamin C; während dieses letztere, wie wir gehört haben, reichlich im Zitronensaft vorhanden ist, ist Zitronensaft ohne jede Heilwirkung gegenüber der Beriberi. Während des Weltkrieges ist die Beriberi-Krankheit bei den englischen Truppen in Mesopotamien ausgebrochen, trotzdem diese mit Konserven und feinstem Weißbrot reichlich versorgt waren. Das kam daher, daß bei Bereitung der Konserven das ursprünglich darin enthaltene Vitamin C zerstört worden war. In jüngster Zeit scheint es einem holländischen Gelehrten, C. P. Jansen in Batavia, gelungen zu sein, das C Vitamin in reinem, kristallisiertem Zustande zu isolieren. Dasselbe scheint sich als eine alkaloidartige basische Substanz zu entpuppen, von der bereits wenige Milligramme, einem ganzen Kilogramm von geschältem Reis beigemischt, genügen, um Hühner vor der sonst unfehlbar ausbrechenden Beriberi zu schützen. (Für die chemisch

nicht Orientierten füge ich hinzu, daß die Chemiker als Alkaloide eine Kategorie sehr giftiger und wirksamer Pflanzenstoffe bezeichnen, zu denen beispielsweise das Nikotin, Morphin, Chinin und Strychnin gehören.) Die Alkaloidnatur dieses Vitamins ist aber bereits von meinem unvergeßlichen Lehrer Franz Hofmeister richtig erkannt worden. Während des Krieges war er fast allein in seinem Institute zurückgeblieben. Assistenten, Schüler, Diener, alle waren im Felde. Da hat er gemeinsam mit einem in Straßburg internierten Japaner, während dumpf die Kanonenschläge vom Vogesenwalle herüberhallten, unbeirrt dieses Thema in Angriff genommen. Es war seine letzte Arbeit. Dann kamen die Franzosen und auch Hofmeister mußte in die Verbannung gehen, wo er nicht lange darauf in Würzburg gestorben ist.

Alle diese Dinge, die ich Ihnen bisher von den Vitaminen erzählt habe, würden, so interessant sie für die Ärzte und Physiologen zweifellos sind, es vielleicht noch nicht rechtfertigen, wenn ich Ihr Interesse als dasjenige von Nichtmedizinern dafür in Anspruch nehmen wollte. Anders steht es aber um die fettlöslichen Vitamine A und D, von denen ich jetzt zu sprechen haben werde. Hier handelt es sich um Dinge, die tatsächlich tief in die allgemeine Volkshygiene einschneiden und von denen jeder Gebildete Kenntnis haben sollte.

IV.

Noch vor zwanzig Jahren hat man von den fettlöslichen Vitaminen, die jetzt in der medizinischen Literatur eine gewaltige Rolle spielen und eine schier unabsehbare Literatur gezeitigt haben, gar nichts gewußt. Da hat im Jahre 1909 ein junger Arzt namens Stepp (er ist gegenwärtig Kliniker in Breslau) in Hofmeisters Laboratorium in Straßburg folgende wichtige Entdeckung gemacht: Wurde die Nahrung, mit der junge Mäuse gefüttert wurden, durch Extraktion mit Alkohol und Äther sorgfältig von den darin enthaltenen fettigen Substanzen befreit, so blieben sie im Wachstum stehen. Zusatz chemisch reiner Fette vermochte das Wachstum der Mäuse nicht wieder in Gang zu bringen, wohl aber Zusatz von Fett aus Eidottern. Einige Jahre später hat der englische Biochemiker Hopkins gezeigt, daß derselbe Effekt durch Zusatz nur weniger Kubikzentimeter, also sozusagen eines Fingerhutes von Milch erzielt werden kann. Besonders reich aber erwies sich in dieser Hinsicht der Lebertran. Man ist so zur Erkenntnis gelangt, daß das normale Wachstum an die Gegenwart eines Ergänzungsstoffes der Ernährung geknüpft ist, des Vitamins A, das nicht in den chemisch reinen Fetten enthalten ist, der aber den natürlichen Fetten beigemischt ist und sich insbesondere im Dotterfett, im Milchfett, also in der Butter sowie im Lebertran reichlich findet.

Dieser Umstand illustriert die wichtige Tatsache der großen Bedeutung der Milch für die Ernährung wachsender Individuen: Ein amerikanischer Stoffwechselfysiologe (McCollum) hat Beobachtungen an Kindern einer amerikanischen Wohltätigkeitsanstalt gemacht, deren Geldmittel nur eine knappe Verköstigung von 1500 Kalorien pro Kopf und Tag gestatteten. Die Kinder wurden nun in zwei Gruppen geteilt: die eine Gruppe erhielt täglich eine Zulage von einem Viertelliter Milch, die andere Gruppe eine (in bezug auf die darin enthaltenen Kalorien gleichwertige) Zulage von Brot und Zucker. Es stellte sich bald heraus, daß die Milch Kinder viel stärker wuchsen, an Gewicht zunahmen und im Durchschnitte nicht nur lebhafter, sondern auch, gemessen an ihren Schulerfolgen, intelligenter waren. Als nach einem Jahre das Gruppenregime umgekehrt wurde, kehrten sich auch die Resultate um. Ähnliches wurde in einem in der Nähe Londons gelegenen Jugendheime beobachtet (von Corry Mann), wo 600 Kinder in einer großen Zahl von Villen verteilt wohnten. Jene Kinder, welche zur Normalration eine tägliche Zulage von einem halben Liter Milch erhalten hatten, wogen nach Ablauf eines Jahres im Durchschnitte um volle drei Kilogramm mehr, sie waren um 7 cm größer und hatten bessere Schulfortschritte aufzuweisen als die Kontrollkinder.

Viehhaltung ist insofern unökonomisch, als eine Bodenfläche, die man mit Kartoffeln bebaut, zehnmal mehr Kalorien liefert, als wenn man sie mit Gras

bewachsen läßt und auf dem Umwege von Kühen Milch daraus gewinnt. Auf der anderen Seite wird aber sehr mit Recht darüber geklagt, daß immer mehr Weideland dem Anbau von Getreide und Feldfrüchten geopfert und die Milchbereitung immer mehr eingeschränkt werde. Ein immer größerer Teil der Bevölkerung wandert vom Lande in die Stadt ab und gerade die Stadt braucht Milch. Nur die Milch enthält ausreichende Mengen von Vitamin A einerseits, von gut verwertbarem Kalk andererseits. Die Kriegszeit hat in erschreckender Weise gezeigt, daß es unmöglich ist, Stadtkinder ohne reichliche Milch und Butter in normaler Weise hochzubringen. Unsere junge Generation hat daran glauben müssen und muß teilweise heute noch in den Nachwirkungen daran glauben. Es ist in Norwegen gezeigt worden, daß, je mehr der Butterverbrauch sinkt, desto mehr die Kinder- und Tuberkulosesterblichkeit ansteigt. Überhaupt scheint die Widerstandsfähigkeit gegenüber Infektionen durch Mangel an Vitamin A sehr ungünstig beeinflusst zu werden. Die kolossale Ausbreitung der Grippe gegen Ende des Weltkrieges ist damit in Zusammenhang gebracht worden.

Bei Ratten und Mäusen kann durch Mangel an Vitamin A Hornhautreweichung hervorgerufen werden. Leider auch bei Menschen! In Japan ist dies eine häufige Ursache von Erblindung.

Schauerlich sind die Erfahrungen, die man diesbezüglich in Dänemark gemacht hat. Bei den Bauern

dort hatte sich im Laufe der letzten Dezennien der Gebrauch eingebürgert, die schöne Butter nicht den eigenen Kindern zu spendieren. Dafür war sie doch wirklich zu schade! Es war doch wahrhaftig besser, die schöne Butter nach England zu verkaufen und für die Kinder einfach billiges Margarin einzukaufen. Margarin enthält genau so viele Kalorien wie Butter, ist aber doch der Butter keineswegs gleichwertig, weil es kein Vitamin A enthält. Das wußten damals nicht einmal die Gelehrten. Woher hätten es dann die Bauern wissen sollen? Die Folgen waren entsetzlich: Im Laufe von zwei Dezennien sind in Dänemark 600 Kinder infolge Hornhauterweichung erblindet und dem Mangel an biochemischer Erkenntnis sowie dem Geize und der Habgier ihrer Eltern zum Opfer gefallen.

V.

Jetzt aber kommen wir erst zu dem erfreulichsten Kapitel der modernen Vitaminlehre — zu einer Erörterung der schönen Erfolge, die in bezug der Heilwirkung eines fettlöslichen Vitamins bei der Rhachitis im Laufe der letzten Jahre erzielt worden sind.

Was die Volkskrankheit Rhachitis ist und was sie bedeutet, braucht man leider keinem Großstadtbewohner erst des Langen und Breiten zu erklären. Wimmelt es doch in den Straßen von blassen, schlecht genährten Kindern, die die Symptome derselben auch dem medizinisch nicht geschulten Auge in auffälliger

Weise darbieten. Bekanntlich betreffen die auffälligsten Symptome der „englischen Krankheit“ das Knochen-skelett. Diesem ist die Fähigkeit abhanden gekommen, Kalksalze rechtzeitig und in ausreichendem Maße abzulagern. Nun sind es aber eben diese Kalksalze (vorwiegend phosphorsaurer und kohlen-saurer Kalk), welche der weichen Knochengrundsubstanz jenes Ausmaß von Starrheit und Festigkeit verleihen, welches die Voraussetzung der mechanischen Leistung ist. Die Knochen bleiben weich und biegsam. So sehen wir oft bei der Rhachitis unter der Last des Körpers den Beckengürtel deformiert und die Beine sich säbelförmig nach außen biegen. Doch wäre es ein großer Irrtum zu meinen, die Rhachitis wäre nur eine Knochen-erkrankung. Tatsächlich gibt es wohl kein Organ, das von ihr nicht mitbetroffen würde; sie nimmt in der Kinderheilkunde einen ganz ungeheuren Raum ein. Ich erinnere Sie an die schweren Krampfzustände (im Volksmunde „Fraisen“ genannt), welche die Rhachitis häufig komplizieren, vor allem an das Heer der sie ganz gewöhnlich begleitenden Störungen der Ernährung und Verdauung.

Was die Ursache der Rhachitis betrifft, hat jahrzehntelang die Kalkmangelhypothese dominiert. Der so augenfällige Kalkmangel der Knochen hat geradezu die Idee den Ärzten wie den Laien aufgezwungen, die Rhachitis sei dadurch bedingt, daß dem Kind allzu wenig Kalk für den Aufbau seines Skelettes zur Verfügung stehe. Die Bedeutung dieses Moments

soll auch keineswegs geleugnet werden. Es ist aber eben sicherlich nicht das einzige Moment. Ich sagte Ihnen vorhin, daß die Milch relativ sehr kalkreich ist, wenn man sie mit anderen Nahrungsmitteln vergleicht. Und dennoch haben sorgfältige chemische Analysen gelehrt, daß Mutter Natur, die in vielen anderen Beziehungen eine geradezu sinnlose Verschwendung treibt, sich hier — ich scheue mich fast, es mit Respekt zu sagen — als eine rechte Knauserin erwiesen hat. Es hat sich nämlich (durch Untersuchungen, die Zuntz in Berlin mit seinen Schülern ausgeführt hat) herausgestellt, daß, wenn man den normalen Kalkgehalt der Milch und das normale Wachstum des Säuglings berücksichtigt, eben nur ein knappes Auslangen hinsichtlich der Kalkzufuhr besteht. Jedes raschere Wachstum, jede Überernährung mit kalkfreier Nahrung, z. B. mit Mehl, birgt also bereits die Gefahr des Kalkmangels in sich. Bei Ernährung mit Kuhmilch statt mit Frauenmilch ist es wiederum die schlechte Ausnutzung der verfügbaren Kalksalze, welche das Kalkgleichgewicht bedroht. Der naheliegende Gedanke, die Rhachitis durch nachträgliche Kalkzufuhr zu heilen, hat sich in keiner Weise bewährt. Ob es möglich sei, der Rhachitis dadurch vorzubeugen, daß man den stillenden Müttern reichlich Kalk beibringt, ist eine noch strittige Frage.

Als Heilmittel für die Rhachitis hatte sich nun seit langer Zeit der Lebertran vortrefflich bewährt, dieser Schrecken aller Kinder, denen ihre Mütter

dieses übel-schmeckende Öl einzugießen pflegen. Wie die Menschen darauf verfallen sind, vermag ich Ihnen nicht zu sagen. Vielleicht war es gerade der unangenehme Geruch, der die Idee wachgerufen hat, es müsse dies ein Heilmittel sein. Denn wir finden in der alten Medizin vielfach die Neigung, besonders abscheulich schmeckenden und riechenden Dingen geheime Heilkräfte zuzuschreiben. — Sei dem, wie es wolle: Als man nun die Vitamine kennengelernt hatte, das Antiskorbut-Vitamin und das Antiberiberi-Vitamin, dämmerte allmählich in den Köpfen der Ärzte der Gedanke auf, vielleicht sei auch die Rhachitis eine „Avitaminose“, das heißt eine durch den Mangel an einem bestimmten Vitamin verursachte Erkrankung. Dieser Gedanke hat sich nun als überaus fruchtbar erwiesen. Zunächst meinte man nun, das früher besprochene fettlösliche Vitamin A, das ja auch reichlich im Lebertran vorhanden ist, sei ein spezifischer Heilfaktor für die Rhachitis. Das hat sich nun freilich als ein Irrtum erwiesen. Vitamin A und Rhachitis haben nichts miteinander zu tun. Auf dem Umwege über diesem Irrtum hat man aber das echte antirhachitische Vitamin entdeckt, das man gegenwärtig mit dem Buchstaben D zu bezeichnen pflegt. Die Bedeutung fettlöslicher Vitamine für die Knochenbildung scheint zuerst von dem englischen Forscher Eduard Mellanby klar erkannt worden zu sein.

Dazu kam aber dann die Erkenntnis eines weiteren wichtigen Heilfaktors für die Rhachitis: des Lichtes.

Daß es für rhachitische Kinder zweckmäßiger ist, sich des freiflutenden Sonnenlichtes etwa am Meeresstrande oder im Gebirge zu erfreuen, als in dumpfen, finsternen Stuben zu hocken, ist nun freilich keine Neuigkeit. Daß man aber die Rhachitis durch ultraviolette Lichtstrahlen zu heilen vermag, hat Hultschinsky erst vor zehn Jahren gefunden. Diese Entdeckung ist seitdem von vielen Seiten her immer wieder bestätigt worden.

Nun war es ja sicherlich weder einleuchtend, noch auch nur naheliegend, daß zwischen diesen beiden Heilfaktoren, die doch ganz verschiedenen Welten angehören, dem Lebertran und der Belichtung, irgendein Zusammenhang bestehe. Es ist ein Triumph für die biochemische Wissenschaft, einen solchen Zusammenhang aufgedeckt zu haben.

Im Jahre 1924 hat eine Entdeckung des Arztes A. F. Hess in New York großes Aufsehen erregt. Wir haben gehört, daß dem Lebertran eine Ausnahmestellung gegenüber allen anderen Ölen in bezug auf seine Heilwirkung gegenüber der Rhachitis zukommt. Hess hat nun gefunden, daß an sich ganz unwirksame Öle, wie das Olivenöl, Leinöl, Baumwollsamensöl, Erdnußöl und Schmalz, durch Einwirkung der ultravioletten Strahlen einer Quecksilberdampflampe hochwirksam werden, derart, daß wenige Tropfen eines solchen Öles genügen, um Kinder mit Sicherheit gegen Rhachitis zu schützen. Es ist offenbar eine Eigenschaft unzähliger tierischer und pflanzlicher Fette,

daß sie, wenn sie, in dünner Schicht ausgebreitet, mit ultraviolettem Lichte bestrahlt werden, antirhachitische Wirksamkeit erlangen. Aber nicht allein die abgetrennten Fette, sondern auch viele tierische und pflanzliche Gewebe, die ja stets mit fettigen Substanzen mehr oder weniger durchtränkt sind, zeigen dieses Verhalten. So können z. B. Weizenkeimlinge oder Fleisch- oder Leberstücke oder Nieren, welche mit Ultrastrahlen bestrahlt werden, antirhachitisch wirksam werden, vor allem aber auch — und dieses ist besonders wichtig — die Milch. Die Technik hat sich dieser neuen Errungenschaft der Wissenschaft bereits bemächtigt und es wird bereits mit ultravioletten Strahlen behandelte Milch in den Handel gebracht und insbesondere auch Schwangeren sowie stillenden Müttern, sicherlich mit Recht, empfohlen. — Aber nicht genug an dem: Auch die Belichtung von Kühen und Ziegen steigert den Vitamingehalt der von ihnen produzierten Milch. Es scheint nicht gleichgültig zu sein, ob die Kühe in dunklen Ställen gehalten werden oder aber auf lichtüberfluteten Alpenmatten. Ja noch mehr: Im Winter läßt sich ja die Stallfütterung in keiner Weise vermeiden. Und da soll es für den Vitamingehalt der Milch nicht gleichgültig sein, ob das für die Stallfütterung bestimmte Heu bei Sonnenschein oder bei trübem Wetter gemäht worden ist.

Folgendes ist auch sehr interessant: Seefische sind besonders reich an Vitamin D. Darum ist ja eben auch das in der Leber von Stockfischen ent-

haltene Öl, der Lebertran, so besonders vitaminreich. Der große Reichtum der Seefische an Vitamin D scheint die Kinder der Lappländer und Eskimos, die hauptsächlich von Fischnahrung leben, während der endlosen, finsternen Polarnacht, wo das liebe Himmelslicht monatelang gar nicht zum Vorschein kommt, vor Rhachitis zu schützen. Auf den Hebriden werden die kleinen Kinder vielfach in Hütten ohne Fenster gehalten, wo sie zusammen mit den Schweinen in trauter Gemeinschaft leben und aus denen heraus sie kaum je ins Freie gebracht werden. Trotzdem ist die Kindersterblichkeit dort minimal; die Zähne sind prachtvoll und die Rhachitis soll angeblich unbekannt sein. Es wird dies auf den Umstand bezogen, daß alle Kinder gestillt und daß die Nahrung sehr reich an Fischen und an Eiern von Seevögeln ist.

Es wäre ein Irrtum anzunehmen, daß die mächtig chemisch wirksamen und heilkräftigen Ultraviolettstrahlen nur aus dem Quecksilberdampfe der Quarzlampe gewonnen werden könnten. Die Sonne, die große Wohltäterin, sendet sie vielmehr im breiten Strome zur Erde hinab. Nur schade, daß die trüben Dünste, welche die Tiefen der Menschheit zu verschleiern pflegen, heimtückisch den Großteil derselben nicht durchlassen, vielmehr abfiltrieren. Darum treibt die Sehnsucht die Menschen immer wieder empor zu lichten Bergeshöhen — darum die vielfach wunderbaren Heilerfolge, welche insbesondere bei Kindern, aber auch bei Erwachsenen in Höhensanatorien erzielt werden,

die oberhalb des trüben Dunkelkreises gelegen sind und wo die heilkräftigen, vitaminproduzierenden Ultrastrahlen nicht abgeseiht werden, vielmehr zur Wirkung gelangen können. Doch nicht die trüben atmosphärischen Dünste allein sind Feinde des Menschengeschlechts. Die moderne Wissenschaft hat noch einen Feind ausfindig gemacht, der sich ganz unverdächtig präsentiert und dem man seine Tücke gar nicht zugetraut hatte: es ist dies das Fensterglas. Wie freundlich und fröhlich sehen doch Fensterscheiben aus, vorausgesetzt, daß sie blank geputzt sind, zumal, wenn sie im Mittagslichte hell glänzen oder den Abendsonnenschein spiegeln. Aber sie lassen leider die kostbaren ultravioletten Strahlen nicht durch, filtrieren vielmehr den schädigen Rest derselben, welchen die atmosphärischen Dünste übrig gelassen haben, vollends ab. Früher hatte man gar keine Ahnung von allen diesen Dingen. Denn die ultravioletten Strahlen kann ja unser unvollkommener Sehapparat nicht sehen. Die photographische Platte jedoch vermag sie zu erfassen, und man hat gegenwärtig Ultraspektroskope konstruiert, die sich von gewöhnlichen Spektroskopen dadurch unterscheiden, daß photographische Platten das sehende Auge und kostbare Quarzlinen die gewöhnlichen Glaslinen ersetzen müssen. Auch bei uns in Wien hat Kollege Prof. Walter Hausmann im physiologischen Institute zusammen mit Prof. Krumpel in der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt interessante Versuche darüber veröffentlicht. Ideal wäre es, wenn alle

Fensterscheiben statt aus gewöhnlichem Glas aus durchsichtigem Quarz wären; denn Quarzplatten lassen eben die ultravioletten Strahlen durch, welche vom gewöhnlichen Fensterglas unbarmherzig verschluckt werden. Dieses Ideal teilt nun freilich das Schicksal der meisten Ideale, nicht realisierbar zu sein. Denn durchsichtige Quarzplatten sind ganz unerschwinglich teuer. Unerschwinglich ist nun freilich auch ein relativer Begriff. Hofrat Molisch, unser ausgezeichnete Pflanzenphysiologe, erzählte mir, er habe an einer amerikanischen Universität ein von einem Dollar-milliardär gestiftetes großes Glashaus gesehen, dessen Scheiben statt aus gewöhnlichem Glas aus Quarzplatten bestehen. — Der große praktische Philosoph Wilhelm Busch sagt: Schön ist ein Zylinderhut, wenn man ihn besitzen tut.

Inzwischen hat übrigens die rastlos fortschreitende chemische Industrie auch bereits das Problem praktisch gelöst, eine Art von Fensterglas herzustellen, die für ultraviolette Strahlen durchgängig ist. Doch auch dieses Glas ist noch recht teuer. Dieser Umstand aber hindert nicht, daß in England dieses Glas, falls ich gut berichtet bin, laut behördlicher Anordnung für die Fensterscheiben neuerrichteter Volksschulen und Kindergärten obligatorisch ist. Wahrhaftig ein weiser, nachahmenswerter Luxus! — Daß man Kinder möglichst viel in „frische Luft“ bringen müsse, ist eine uralte Erfahrung. Mag sein, daß es dabei nicht in erster Linie auf die „frische Luft“ ankommt, sondern

auf das Sonnenlicht, das nicht durch Glasscheiben filtriert ist. Allerdings sind manche Fachleute der Meinung, daß speziell in Wien die atmosphärische Dunstschiicht so dicht ist, daß sie überhaupt so gut wie keine ultravioletten Strahlen durchläßt. Da könne auch das Fensterglas keinen Schaden mehr anrichten. Das letzte Wort in dieser Frage muß den Physikern überlassen bleiben.

Man wäre auf diesem Gebiete nicht so schnell vorwärts gekommen, wenn man genötigt gewesen wäre, alle Erfahrungen an rhachitischen Kindern zu überprüfen. Man ist aber bald dahin gelangt, Rhachitis durch ein künstlich zusammengesetztes Futter bei Ratten nach Belieben zu erzeugen und dann auch wieder durch Ultrastrahlen zu heilen. Solche Ratten bilden ein prächtiges Testobjekt, um so mehr als die Röntgenuntersuchung des Skeletts es gestattet, die Entstehung und die Heilung der Rhachitis am lebenden Tiere nach Belieben zu verfolgen. Insbesondere amerikanische Forscher (McCollum, A. F. Hess u. a.) haben sich in dieser Hinsicht sehr verdient gemacht.

Doch die Wissenschaft ist auch dabei nicht stehen geblieben. Es ist inzwischen auch schon gelungen, die chemische Natur des „antirhachitischen Vitamin D“ zu erfassen. Es ist dies in erster Linie das Verdienst der Amerikaner Hess und Steenböck einerseits, des deutschen Chemikers Windaus in Göttingen andererseits. In allen tierischen und vielfach auch in pflanzlichen Geweben findet sich eine schön kristallisierende,

in Ölen u. dgl. leicht lösliche Substanz, des Cholesterin. Eine Abart dieses Cholesterins ist das Ergosterin, welches aus Mutterkorn oder Hefe in kleinen Mengen isoliert werden kann. Wird nun das schön kristallisierende Ergosterin bestrahlt, so verwandelt es sich in eine gelbe honigartige Masse von unglaublich anti-rhachitischer Wirksamkeit. Diese wird von der I. G. der Farbenfabriken A. G., dem Riesenkonsortium der deutschen chemischen Fabriken, unter dem Namen „Vigantol“ in den Handel gebracht. Bei der Kinder-rhachitis erwiesen sich 2 bis 5 mg davon wirksam. Auch bei der Knochenerweichung bei Schwangerschaft, bei der Heilung von Knochenbrüchen sowie bei der Skrofulose sind schon Erfolge erzielt worden. Die Wirksamkeit der aktivierten Substanz wird auf das 20.000 bis 200.000fache des Lebertrans geschätzt und man kann diesen mächtigen Heilfaktor auch dem kleinsten Kinde unbemerkt beibringen. Das Bild der Mutter, die dem heulenden, strampelnden und spuckenden Kinde den verhaßten Lebertran zwangsweise löffelweise einflößt, wird bald der Vergangenheit angehören.

Daß diese Riesenfortschritte das Interesse der Mediziner in höchstem Grad erweckt haben, ist leicht begreiflich. Die Summe der Veröffentlichungen auf dem Gebiete der Vitamine überragt, was Massenproduktion betrifft, alles, was auf dem Gesamtgebiete des menschlichen Wissens jemals zutage gefördert worden ist. — Im Laufe des letzten Jahrzehnts haben etwa 3000

die Vitamine betreffende wissenschaftliche Publikationen das Licht der Welt erblickt. Es berührt eigentümlich, wenn man sich daran erinnert, wie während des Tobens des Weltkrieges pessimistische Propheten verkündet haben, die Erschöpfung der ausgebluteten Menschheit werde die Fortschritte für viele kommende Jahrzehnte lahmlegen. Statt dessen ist ein Aufschwung der Wissenschaften zu verzeichnen, der vielleicht in der Geschichte der Menschheit ohne Beispiel ist. — Diese Tatsache mag uns mit schönen Hoffnungen für die Zukunft erfüllen.

Und noch eines. Die Lichtsehnsucht steckt tief im innersten Wesen der Menschennatur. Wir sehen, wie dieselbe durch die moderne Vitaminforschung gerechtfertigt und wissenschaftlich formuliert worden ist. Jene Naturkinder, welche vor Jahrtausenden im fernen Osten sich anbetend vor der Sonne neigten, die Helenen, welche zu Helios ihre Hymnen empor sandten und die modernen Vitaminforscher — sie alle haben recht gehabt!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien](#)

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Fürth Otto

Artikel/Article: [Ergänzungsstoffe der Ernährung und Vitamine. 1-30](#)