

Gibt es eine Ernährung durch die Haut?

Erwiderung auf den gleichnamigen Aufsatz von Prof. H. Winternitz und Dr. H. Naumann, D. m. W. Nr. 44 S. 1828.

Von Prof. Karl Stejskal.

Winternitz und Naumann kommen in ihrem gleichnamigen Aufsatz in Nr. 44 der D. m. W. 1929 zu dem Schlusse, daß das von mir angegebene perkutane Nährmittel Dinutron zu Ernährungszwecken wertlos ist. Die von mir¹⁾ erbrachten Beweise für die Wirksamkeit der neuen Ernährungsart, den Nachweis der Nährstoffe im Blut und die Stoffwechselversuche mit ihrer N-Steigerung und späteren N-Sparung haben sie nicht nachgeprüft, ebensowenig den von mir geführten Nachweis von Milchzuckerausscheidung im Harn aus einem speziell dargestellten Milchzuckerdinutron, die bei normal genährtem Individuum innerhalb 4 Tagen 53%, beim Hungernden innerhalb 2 Tagen 76% der eingeführten Milchsäure beträgt²⁾. Sie erledigen diese Frage, indem sie einerseits 10- und 5%iges Jodipin in die Haut bei unterernährten Patienten, andererseits eine Salbe mit Jodöl und mit Rohrzucker einreiben, und schließen aus dem von ihnen erhobenen negativen Jod- und Rohrzuckernachweis im Harne, daß weder das emulgierte Fett noch der in die Haut eingeriebene Rohrzucker nachweisbar resorbiert würden. Entsprechend meinen früheren Feststellungen, daß von 10%igem Jodipin bei normal ernährten Patienten eingerieben, innerhalb der 5. und 10. Stunde nach der Einreibung eine nachweisbare Jodausscheidung im Harn auftritt, habe ich folgende zwei Versuche vorgenommen:

In dem ersten wurden 35 g 10%iges Jodipin bei einem Patienten, der am ersten Tage als Diabetiker 18 Stunden zur Herabsetzung des Blutzuckers hungerte und dann in der Folge normal ernährt wurde, in die Haut eingerieben. Bei dem zweiten Versuche wurden 200 g Dinutron, dem 10%iges Jodipin in dem Ausmaße zugefügt wurde, daß eine 1%ige Joddinutronsalbe entstand, bei einem fiebernden Phthisiker, der im übrigen gut ernährt wurde, eingerieben.

Im Nachstehenden werden die Analysenzahlen des Instituts für angewandte medizinische Chemie der Wiener Universität (Vorstand: Prof. Fürth sowie seinen Assistenten Prof. Barrenscheen und Leipert) hiermit von den beiden Versuchen wiedergegeben.

Patient	Nr.	Tagesmenge ccm	Jod in 20 ccm mg	Jod in Tagesmenge mg
G.	1. Tag	1100	0,06	3,30
"	2. "	1175	0,0474	2,78
"	3. "	1060	0,0361	1,91
"	4. "	1500	0,0254	1,91
Sch.	1. "	820	0,0328	1,34
"	2. "	250	0,0258	0,323
"	3. "	250	0,0326	0,407

Da aus diesen beiden Versuchen hervorgeht, daß kleine Jodmengen auch bei der Umsetzung des 10%igen Jodipins bei perkutaner Einverleibung im Harn ausgeschieden werden, wird nun noch klarzulegen sein, warum die Ausscheidung nur einen so geringen Betrag ausmacht, sowie die Möglichkeit einer Verwendung des Jodipins als Prüfungsmittel für die Verbrennung von Fetten im Körper besprochen werden müssen.

Winternitz³⁾ hat seinerzeit die Jodverbindungen der Fette dazu verwendet, um durch die Harnjodausscheidung nach Jodfettinjektionen den quantitativen Betrag der Fettverbrennung bei der Leubeschen subkutanen Fetternährung festzustellen. Da nach ihm die Jodausscheidung unter diesen Umständen in gleich quantitativer Weise wie bei der innerlichen Jodalkaliverabreichung überhaupt verläuft, so muß kurz auf die quantitative Jodausscheidung nach Jodalkalizufuhr eingegangen werden. Während bei innerlicher Zufuhr von großen Mengen von Jodkali das Jod ziemlich vollständig ausgeschieden werden soll, wird bei innerlicher Verabreichung von kleineren Mengen (0,5 g) Jodalkalien nach übereinstimmenden Arbeiten von Studeni⁴⁾ und Antem⁵⁾ innerhalb gleichbleibender Zeiträume eine individuell schwankende Ausscheidung von 65–80% der eingeführten Jodmenge festgestellt. Aber schon bei perkutaner Verabreichung von 50 g einer 5%igen Jodalkalisalbe findet Capellmann⁶⁾ innerhalb 4 Tagen eine Ausscheidung von 0,85 Jodkali, was nach Heffter⁷⁾ etwa 20% der

¹⁾ Stejskal, W. m. W. 1927 Nr. 40. — ²⁾ Stejskal, W. m. W. 1929 Nr. 25, 26 u. 27. — ³⁾ Z. physiol. Chem. 24 und Z. klin. Med. 50. — ⁴⁾ Studeni, Ascher Ergebn. 2 H. 1. — ⁵⁾ Antem, Ascher Ergebn. 2 H. 1. — ⁶⁾ Capellmann, Ascher Ergebn. 2 H. 1. — ⁷⁾ Heffter, Ascher Ergebn. 2 H. 1.

eingeführten Jodkalimenge betragen soll, also aus perkutan verabreichten Jodmengen eine wesentlich geringere Ausscheidung im Harn. Für organische Jodverbindungen — Jodipin — werden bei innerlicher Verabreichung von Winternitz — abgesehen von der schlechten Resorption höherer schon 11%iger Jodfettverbindungen auch bei innerlicher Verabreichung, wie er selbst hervorhebt⁸⁾ — ganz differente Zahlen angegeben. Wir hören quantitative Angaben über Jodausscheidung bei Winternitz, indem bei einem Hunde innerhalb 6 Tagen zwei Drittel der in Jodfetten eingeführten Jodmenge ausgeschieden werden, aber noch 10 Tage nach der Verabreichung von Jodfett ist noch immer im Harn Jod nachweisbar. Demgegenüber soll nach subkutaner Injektion von Jodipin das aus Jodfetten abgespaltene Jod nach Winternitz täglich quantitativ ausgeschieden werden. Da die Jodausscheidung nur eine minimale ist, so schließt Winternitz, daß Jodfette nicht in nennenswerter Menge verbrannt worden sind, trotzdem er in einem Versuche, den einzigen, in dem auch die N-Ausscheidung verzeichnet ist, bei einem hochgradig unterernährten Manne mit Oesophaguskarzinom zeitlich mit der Jodfettinjektion zusammenfallend eine etwa 50%ige N-Steigerung vorfindet, und in einem weiteren Falle, wo nur ein 2%iges Jodfett verwendet wurde, bei wesentlich höheren Jodausscheidungszahlen auch eine Gewichtszunahme konstatieren konnte. Es wird hier also, ebenso wie mir gegenüber, die geringe Jodausscheidung aus Jodfetten in dem Sinne verwendet, daß überhaupt subkutan injizierte Fette im Körper nur in minimalen Mengen verbrannt werden. Die Frage nach dem Ausmaß der Fettverbrennung im Körper nach subkutanen Fettinjektionen ist nun in der Folge, 1911, von Lloyd Mills⁹⁾ in dem Sinne entschieden worden, daß, bewiesen durch exakte Tierversuche an Katzen, bei denen durch Verarbeitung der ganzen Tiere die Fettverbrennung quantitativ bestimmt werden konnte, wesentlich größere, mindestens 10mal größere Mengen von subkutan injiziertem Fett, als sie Winternitz nach seinen Jodzahlen einschätzt, ähnlich große Zahlen, wie Leube sie bei seinen Hunderversuchen fand, verbrannt werden. Bei perkutaner Verabreichung von organischen Jodverbindungen wurden für das so leicht lipoidlösliche Jodthion gleichfalls geringere Mengen von Jod im Harn nachgewiesen¹⁰⁾. Die Ursache der verminderten Ausscheidung von Jod auch unter diesen günstigsten Umständen bei perkutaner Verabreichung und dann um so mehr in unseren Versuchen wird in den geringen Jodmengen der perkutan verabreichten Masse einerseits, andererseits in der langsamen Jodabspaltung, und endlich noch in einer Stapelung von Jod im Körper und in der Haut gesehen werden können. Winternitz hat ja selber eine solche Stapelung von Jod im Körper im Bindegewebe nach innerlich verabreichten großen Jodalkaliden gefunden (Z. physik. Chem. H. 2 S. 445). Nachdem eine besondere Neigung der Haut zur Jodstapelung von Loeb¹¹⁾ bei intravenöser Injektion von kleinen Jodalkalimengen, von Kreyer¹²⁾ nach intravenöser Thyroxineinspritzung nachgewiesen wurde, wird eine Jodstapelung in der Haut auch nach den Versuchen von Crippa¹³⁾, der nach einem Jodbad eine 3wöchige Jodausscheidung im Harn sah, um so eher angenommen werden können, wenn die Eintrittspforte und die unmittelbare Ablagerungsstelle die Haut ist. Neben allen diesen Momenten muß noch ein Umstand zur Erklärung der geringen Jodausscheidung bei perkutaner Jodipineinreibung herangezogen werden, und das ist die erschwerte Resorption von höheren Jodfetten in der Haut und im Gewebe, die ja schon durch die klinische Verwendung von Jodfetten bei der Röntgenuntersuchung — jahrelang sichtbares Vorhandensein von Jodöl im Rückenmarkskanal — in genügendem Maße gestützt wird. Aber auch chemische Angaben von Winternitz¹⁴⁾ selbst sprechen für die schwere Resorption von 11,5% Jodfett — so findet er bei seinen Versuchen an Hühnern, daß von 95 g bloß 27 g, also weniger als 30%, im Darmkanal resorbiert werden.

Alles zusammenfassend erscheint daher der Schluß von Winternitz, aus einer geringen Resorption von Jodfetten und geringen Jodausscheidung im Harn die Frage nach der quantitativen Fettverbrennung im Körper bei perkutaner Einfuhr zu lösen, hier ebenso wenig zutreffend wie seine ehemalige Verwendung des gleichen Maßstabes für die Frage nach der quantitativen Verbrennung von subkutan verabfolgtem Fett.

Bezüglich des zweiten Beweismittels von Winternitz, des negativen Ausfalls der Rohrzuckerprobe im Harn aus einer Fett-emulsion, ist nur auf die Arbeiten von Wohlgemuth¹⁵⁾ und Nakamura zu verweisen. In dieser Arbeit ist die Fähigkeit der Menschen- und Tierhaut, Azetaldehyd aus den verschiedensten Kohlenhydraten zu bilden, nachgewiesen worden. Das Vermögen der Haut, aus Rohrzucker kaum weniger Azetaldehyd als aus Dextrose zu bilden, beweist einen weitgehenden Abbau des Rohrzuckers in der Haut und erklärt damit ein Ausbleiben der Rohrzuckerausscheidung im Harn in genügendem Maße. Da unter gleichen Umständen die Azetaldehydbildung aus Milchzucker nur ein Viertel der aus Dextrose beträgt, so werden wir einen wesentlich geringeren Abbau von Milch-

zucker erwarten können. Es geht ja auch aus dem von mir geführten quantitativen Nachweis von Milchzuckerausscheidung im Harn nach Milchzuckerdinutroneinverleibung deutlich hervor, daß mit dem geringen Verweilen von Milchzucker in der Haut auch weniger Milchzucker verbrannt wird.

Ich kann also nicht zugeben, daß die obigen zwei Proben imstande sind, bei ihrem „negativen“ Ausfall die Frage nach der Verwendung von Fetten und Kohlenhydraten bei der perkutanen Ernährung in verneinendem Sinne zu lösen. Auch der „primitive Uhr-glasversuch“ von H. Bernhardt und C. B. Strauch¹⁶⁾ kann nicht in gleichem Sinne verwendet werden, denn daß aus mit Fett gefüllten Uhrgläsern, die einer dicken Patientin um den Leib gebunden werden, Fett von selbst in die Haut eindringen soll, kann nur dann erwartet werden, wenn, wie Bernhardt und Strauch kurz vorher hervorheben, besonders spröde Haut das Fett gleichsam aufzusaugen scheint. Ich muß betonen, daß mir ein Eindringen der Nährsubstanzen nur bei intensivem Einreiben möglich erscheint und daß der aktive Zustand der Haut, der auf die Einreibung hin auftritt, ein wichtiges Moment für das Durchtreten darstellt.

Bezüglich der Fetteinreibung bei Nierentzündungen bin ich mit Winternitz der gleichen Meinung, daß nicht allein die Steigerung der Perspiration die günstige Wirkung auf die urämischen Erscheinungen ausübt. Ich muß darüber hinaus der Steigerung des Eiweißumsatzes, die bei der statthabenden Verbrennung der reichlichen Fettzufuhr eintritt, und ihrer Reizwirkung auf das Nierenparenchym in gleicher Weise wie bei der Röntgenbestrahlung eine gewisse Mitwirkung bei dem Effekte zuschreiben.

Da nun bei jeder praktischen Methode der praktischen Erprobung das letzte Wort gehört, so möchte ich hier nur kurz die Erfahrungen von Irrenärzten über die perkutane Ernährung anführen. Nachdem Herzig¹⁷⁾ die Methode an 4 Melancholikern einer günstigen Erprobung unterzogen hatte, wurden in letzter Zeit von Friedmann¹⁸⁾ in der Heilanstalt Steinhof bei Wien an 10 Patienten, unter denen sich solche befanden, die auf keine andere Weise zu ernähren waren, Ernährungsversuche mit der perkutanen Ernährung vorgenommen. Sein Schlußsatz: „Die perkutane Ernährung ist wohl imstande, in geeigneten Fällen für eine gewisse Zeit die normale Ernährung des Geisteskranken zu ersetzen. Sie gewährleistet, wenn nicht eine Gewichtszunahme, so doch eine Erhaltung des Körpergewichtes auf dem Status quo ante“ sei hier nur kurz angeführt. Den von ihm erwähnten Nachteil der mühevollen Art der Applikation habe ich immer nur bei der Anwendung in Anstalten gehört. In der Privatpraxis wird die Einverleibung entsprechend dem gesteigerten Interesse am Kranken nicht als mühevoll empfunden.

Ich kann nach alledem nicht glauben, daß der Leser dieser Ausführungen die am Eingang gestellte Frage der Autoren, die die Haut für vollkommen undurchlässig für Fette bezeichnen¹⁹⁾, im negativen Sinne beantworten wird.

8) Z. physiol. Chem. 24. — 9) Lloyd Mills, Arch. int. Med. 1911, 12 S. 694. — 10) Herzfeld u. Elin, M. Kl. 1912. Sauerland B. Z. 40. — 11) Loeb, Arch. f. exper. Path. 56. — 12) Kreyer, Arch. f. exper. Path. 128. — 13) Crippa, W. kl. W. 1927 S. 27. — 14) Winternitz, Z. physiol. Chem. 24 S. 432. — 15) Wohlgemuth, Biol. Zbl. 173 S. 257.