

Zur Kenntniss des Phosphors in der Frauen- und Kuhmilch.

Von

M. Siegfried.

(Aus dem chemischen Laboratorium des physiologischen Instituts der Universität Leipzig.)
(Der Redaction zugegangen am 6. Januar 1897.)

Die in der Untersuchung von Wittmaack mitgetheilten Resultate zeigen, dass die Kuh- und Frauenmilch sehr constante Mengen Nucleons enthalten und dass der Nucleongehalt der Frauenmilch mehr als doppelt so gross als der der Kuhmilch ist. 1 Liter Kuhmilch enthält 0,55 — 0,6 gr., ein Liter Frauenmilch 1,1 — 1,3 gr. Nucleon. Hierdurch ist ein neuer Unterschied zwischen Kuh- und Frauenmilch festgestellt, ein Unterschied, der wesentlich erscheint, wenn man die Natur des Nucleons berücksichtigt. Das Nucleon ist sehr phosphorreich, der phosphorreichste organische Körper der Milch überhaupt. 1 Liter Kuhmilch enthält in 0,6 gr. Nucleon 0,09 gr., 1 Liter Frauenmilch in 1,3 gr. 0,195 gr. als P_2O_5 berechneten Phosphors. Setzen wir den Gehalt an Gesamtposphor in der Kuhmilch zu 1,5 gr., den in der Frauenmilch zu 0,47 gr. als P_2O_5 berechnet, so beträgt

in der Kuhmilch	der Nucleonphosphor	6 %	des Gesamtposphors.
» » Frauenmilch	» »	41,5 %	» »

Der Nucleonphosphor ist organisch gebunden. Sehen wir von den geringen Mengen Lecithinphosphors ab, so findet sich in der Milch ausser dem Nucleonphosphor nur noch organisch gebundener Phosphor als Caseinphosphor.

1 Liter Frauenmilch enthält in 10,3 gr. Casein mit 0,68% P 0,16 gr. Phosphor als P_2O_5 berechnet. Diese Menge ist ungefähr der des Nucleonphosphors gleich. Die Summe beider ergibt 0,36 gr. P_2O_5 , der Gesamtphosphor der Frauenmilch ist 0,47 gr. P_2O_5 im Liter, also besteht der Gesamtphosphor der Frauenmilch fast nur aus Casein- und Nucleonphosphor. Es fehlen fast ganz anorganische Phosphate. In der Frauenmilch ist nur oder fast nur organisch gebundener Phosphor vorhanden.

Anders liegen die Verhältnisse in der Kuhmilch. Hier beträgt die Menge des im Liter (3% Casein mit 0,84% P) vorhandenen Caseinphosphors 0,58 gr., die des Nucleonphosphors nur 0,09 gr. P_2O_5 . Die Summe beider beträgt 0,67 gr., also noch nicht die Hälfte des Gesamtphosphors 1,5 gr.

Vergleicht man die Thatsache, dass die phosphorarme Frauenmilch mehr als die doppelte Menge Nucleonphosphor als die phosphorreiche Kuhmilch enthält, mit der Erfahrung, dass gerade in Bezug auf die Resorption des Phosphors und dessen Verwendung zur Knochenbildung die phosphorarme Frauenmilch nicht durch die phosphorreiche Kuhmilch ersetzbar ist, so gewinnt die früher ausgesprochene Vermuthung, dass dem Nucleon eine wichtige Rolle bei der Resorption und Assimilation des Phosphors zukomme, wesentlich an Wahrscheinlichkeit. Der Säugling, der so vorthellhaft seine Knochen bei der Ernährung mit Frauenmilch bildet, nimmt ja ausser Caseinphosphor überhaupt fast nur Nucleonphosphor auf.

Das Nucleon ist ferner im Stande, Kalk zu binden. Der Nucleonkalk enthält Phosphor und Calcium in löslicher Form. Ueber die Menge des Kalkes, welcher vom Nucleon gebunden werden kann, lassen sich zur Zeit keine bestimmten Angaben machen, da der Nucleonkalk bisher nicht in völlig reinem Zustande hat isolirt werden können. Nehmen wir an, das Nucleon könne dasselbe Aequivalent Calcium binden, wie Eisen im Carniferrin, so kann das Nucleon der Frauenmilch mehr als die doppelte Menge des in der Frauenmilch vorhandenen Kalkes, das Nucleon der Kuhmilch nur ca. 1,

des Kalkes der Kuhmilch binden. Da erfahrungsgemäss der wesentlich höhere Kalkgehalt der Kuhmilch weniger geeignet für die Kalk-Resorption bezw. Assimilation ist, als der viel niedrigere der Frauenmilch, so ist es gerechtfertigt in der Art, in welcher der Kalk zugleich mit dem Phosphor in der Frauenmilch gegenüber der Kuhmilch überwiegend vorhanden ist, in dem Nucleonkalk, den Grund der besseren Qualification der Frauenmilch für die Kalk-Resorption bezw. Assimilation zu sehen.

Bei der Beurtheilung der Menge des Nucleons, welche der Säugling mit der Kuhmilch aufnimmt, ist zu berücksichtigen, dass die Kuhmilch mit Wasser bezw. Milchzuckerlösung verdünnt wird. Wird sie mit gleichen Theilen verdünnt, so erhält der Säugling nur den vierten bis fünften Theil Nucleon in seiner Nahrung, als wenn er Frauenmilch bekommt.

Der hohe Nucleongehalt der Frauenmilch gewinnt des Weiteren an Interesse, wenn man die in diesem Hefte S. 566 mitgetheilten Befunde von M. Müller in Betracht zieht. Hiernach enthält der Muskel des Neugeborenen wesentlich geringere Mengen Nucleon als der des Erwachsenen (0 — 0,057 % gegen 0,11 — 0,22%). Das Nucleon der thierischen Muskeln ist von dem der Kuhmilch nur sehr wenig verschieden¹⁾. Die bei der Analyse sich ergebende Zusammensetzung der aus beiden dargestellten Eisenverbindungen stimmt völlig überein, ebenso das Verhalten der letzteren. Unterschiede sind erst beim Studium der Zersetzungsproducte des Milch- und Muskel-Nucleons gefunden worden. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass das Nucleon der Milch in das der Muskeln übergehen kann. Für den Organismus des Säuglings nun wird ein Stoff seiner Nahrung, an welchem er selbst im Vergleich zum Organismus des Erwachsenen Mangel hat, zum Wachsthum werthvoll sein.

Spricht man dem Nucleon der Milch einen Werth als Nahrungsmittel des Säuglings zu, so ist der Nucleongehalt

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. 21, S. 373 und Bd. 22, S. 253.

der Milchpräparate von Interesse. Mit der Bestimmung desselben ist Herr cand. med. Lahse beschäftigt. Ferner war zu prüfen, ob bei dem Sterilisiren der Milch das Nucleon zer-
setzt wird. Eine in dieser Richtung von mir angestellte Ver-
suchsreihe hat ergeben, dass bei mehrstündigem Sterilisiren
allerdings wesentliche Mengen Nucleons zerstört werden, dass
dieselben jedoch bei den in der Praxis üblichen Zeiten des
Sterilisirens zu gering sind, als dass man dem Sterilisiren in
Bezug auf den Nucleongehalt der Milch eine schädliche Wirkung
zuschreiben könnte.