

## Beiträge zur Kenntnis der spasmophilen Diathese.

### II. Mitteilung<sup>1</sup>:

#### Wie können wir die verschiedene Wirkung der Kuhmilch und der Frauenmilch auf spasmophile Kinder erklären?

Von

WILH. WERNSTEDT.

Aus meiner ersten Mitteilung ging hervor, dass die »spasmogene« Wirkung der Kuhmilch praktisch genommen das Resultat einer Salzwirkung war. Die Milch enthält von Salzen hauptsächlich Alkali- und Erdalkalisalze. Die ersteren streben die *GNR* zu steigern, die letzteren dieselbe abzuschwächen. Es scheint demnach die spasmogene Wirkung der Kuhmilch hauptsächlich eine Wirkung der Alkalisalze zu sein. Diese finden sich auch in grösserer Menge in der Milch, denn das Verhältniss Alkalien ( $K_2O + Na_2O$ ): Erdalkalien ( $CaO + MgO$ ) ist wie 1,22 : 1 (LANGSTEIN-MEYER, Säuglingsernährung, 1914, S. 22). Nun ist aber dieses Überwiegen der Alkalien über die Erdalkalien noch grösser in der Frauenmilch. Denn hier ist das Verhältniss Alkalien : Erdalkalien wie 1,74 : 1. Die Frauenmilch sollte also, könnte es scheinen, sogar noch kräftiger spasmogen wirken wie die Kuhmilch. Und doch ist ihre Wirkung, wie wir wissen, ganz die entgegengesetzte, denn sie mildert im Gegenteil die spasmophilen Erscheinungen. Wie soll man denn dies erklären? Wie kommt es, dass die beiden Milcharten tatsächlich eine Wirkung haben, die derjenigen wieder-

<sup>1</sup> In verkürzter Form am 2. Nord. Congr. für Pädiatrie zu Stockholm, 19—21 Juni 1921, vorgetragen.

spricht, die man nach ihren verschiedenen Salzkorrelationen zu beurteilen erwarten möchte?

JEPPSSON<sup>1</sup>, der die spontane Spasmophilie als »eine Alkaliphosphat-Vergiftung« auffasst, hat die Vermutung ausgesprochen, dass es die Alkaliphosphate sind, die »die erregbarkeitssteigernden Eigenschaften der Kuhmilchmolke bedingen sollten« und dass die Kuhmilch, die bis 5—10-mal mehr  $P_2O_5$ , aber nur ungefähr 4-mal mehr Gesamtasche als die Frauenmilch hält, in Folge dessen besonders reich an Alkaliphosphaten sein sollte. Nach dieser Ansicht könnte also, — wie es auch JEPPSSON für wahrscheinlich zu halten scheint — das Vorhandensein einer verhältnismässig grösseren Alkaliphosphatmenge in der Kuhmilch als Antwort auf die Frage gelten. Es stellen sich nun aber mehrere Umstände hindernd im Wege einer derartigen Meinung ohne weiteres beizutreten. Was erstens die Rolle der Alkaliphosphate überhaupt betrifft, so ist es schwierig die JEPPSSON'sche Ansicht mit meinen Resultaten über die Wirkung des »physiologischen« Molken-salzgemisches bezw. der modifizierten Molken-salzgemische ganz in Übereinstimmung zu bringen. Denn aus diesen Versuchen ging unter anderem hervor, dass die charakteristische Wirkung der resp. Gemische sich qualitativ nicht änderte, wenn alles  $P_2O_5$  durch die anderen Säurekomponente der Milchasche ersetzt wurde. Es müssen also auch anderen Milchsätzen als den Alkaliphosphaten eine spasmogene Wirkung zukommen. Nun zeigen ja aber auch die Versuche J:s mit verschiedenen isolierten Salzen, dass auch z. B. *K*-Citrat, das ebenso wahrscheinlich wie *K*-Phosphat ein Milchsatz ist, spasmogen wirkt. Auch die Versuche J:s mit »phosphatreduzierter« Molke, wo er im Gegensatz zu gewöhnlicher Molke keine spasmogene Wirkung erhielt, kann ich nicht ohne weiteres als für seine Meinung beweisend ansehen.

<sup>1</sup> JEPPSSON. Till kändedom om spasmophiliens pathogenes. Allm. Sv. Läkartidn. 1918. S. 1025.

JEPPSSON. Untersuchungen über die Bedeutung der Alkaliphosphate für die Spasmophilie. Zeitsch. f. Kindhk. B. XXVIII, 1921. S. 71.

Durch die vielen eingreifenden Procedures mit der Ausfällung der Phosphate ist die Molke offenbar so verändert worden, dass es ohne weiteres unmöglich ist zu entscheiden, ob die geschwundene Wirkung der »phosphatreducierten« Molke, wie J. meint, die Folge der Wegnahme des  $P_2O_5$  oder die Folge der vielen Zusätze und anderen Manipulationen mit der Molke ist. Um irgend einige festere Stützpunkte für die Beurteilung dieser Frage zu gewinnen, wäre es von Interesse zu wissen, wie sich ein nach den Analysen der phosphatreducierten Molkenasche reproduciertes phosphatreduciertes Molkensalzgemisch verhält. Noch bedeutungsvoller wäre aber zu erfahren, ob dieses Verschwinden der spasmogenen Wirkung noch besteht, wenn man auch die von  $P_2O_5$  gebundene Alkalimenge, ebenso wie alle während der verschiedenen Fällungsverfahren zugesetzten Basen- und Säuremengen wegnimmt, den durch die Fällungen verminderten Gehalt an anderen Molkenbestandteilen (als  $P_2O_5$ ) ersetzt und die natürlichen Relationen der verschiedenen Aschenelemente weit möglichst wiederstellt. Irgendwelche Kontrollversuche wurden aber nicht gemacht. Um der Jeschen Meinung heizupflichten zu können, muss übrigens verlangt werden, nicht nur dass derartige Kontrollversuche im Sinne J.s ausfallen, sondern es muss auch ausgeschlossen werden können, dass nicht auch eine »citratreducierte« Molke (unter Beibehaltung der  $P_2O_5$ -Menge) dieselbe spasmophilie-schwächende Wirkung ausübt, wie die phosphatreducierte.

Was nun schliesslich die Frage von dem Überwiegen der Alkaliphosphate in der Kuhmilch im Vergleich mit der Frauenmilch betrifft, so sind die bisher vorliegenden Milchanalysen zur Zeit noch so sehr widersprechend, dass man sogar in Zweifel geraten kann, ob wirklich die Kuhmilch nicht nur absolut sondern auch, was wichtiger ist, in Relation zu den übrigen Salzen mehr Alkaliphosphate besitzt als die Brustmilch. So giebt KÖNIG<sup>1</sup>, wie man aus den Analysen auslesen kann, in seinem bekannten Handbuch an, dass die Kuhmilch nur gut die 3-fache Menge  $P_2O_5$  der Frauenmilch hält. Aber auch von den anderen Hauptbestandteilen der Asche hält die Kuhmilch nach ihm etwa die 3-fache Menge, von einigen etwas mehr, von anderen etwas weniger. Die Relationen zwischen  $P_2O_5$  und den anderen Aschenbestandteilen der beiden Milcharten sind also nach diesen Analysen gar nicht so sehr gegen einander verschoben. Der relative Phosphatgehalt

<sup>1</sup> KÖNIG. Chemie der Nahrungs- und Genussmittel sowie der Gebrauchsgegenstände. Bd. II. 5. Auflage. 1920. S. 181. Berlin. J. Springer.

der Kuhmilch im Vergleich zu demjenigen der Frauenmilch würde also nach den Analysen dieses Autors wenigstens nicht bedeutend vermehrt sein können. Da wir nun aber wissen, dass die Erdalkalien in der Kuhmilch in verhältnissmässig grösserer Menge vorhanden sind als in der Frauenmilch, liegt eigentlich die Annahme näher, dass nicht die Alkali- sondern die Erdalkaliphosphate relativ reichlicher in der Kuhmilch vorhanden seien.

Wenn ich mich somit von der Stichhaltigkeit der JEFFERSON'schen Meinung nicht überzeugt finden kann, so möchte ich andererseits auch hier hervorheben, dass ebensowenig aus diesen Überlegungen wie aus meinen eigenen Versuchen mit verschiedenen Molkensalzgemischen, wie ich es schon in meiner ersten Mitteilung ausdrücklich betont habe, die Schlussfolgerung berechtigt ist, dass den Phosphationen oder anderen An-ionen keine Bedeutung für die spasmogene Wirkung der Kuhmilch beizumessen wäre. Im Gegenteil scheint mir J. in seiner jüngst erschienenen ausführlicheren Publikation durch seine Prüfungen mit einer ganzen Reihe einzelner Alkalisalze gezeigt zu haben, dass es für die Wirkung eines Alkalisalzes auf die Nervenregbarkeit nicht ganz gleichgültig ist, an welchem Säureelement das Alkali gebunden ist und weiter, dass es von allen isoliert geprüften mutmasslichen Alkalisalzen der Milch das *K*-Phosphat ist, das die kräftigste spasmogene Wirkung ausübt. Es geht tatsächlich, wie mir scheint, aus den J.'schen Untersuchungen hervor, dass es in dieser Frage nötig ist nicht nur, wie bisher gewöhnlich getan wurde, den Kat-ionen sondern auch den An-ionen Aufmerksamkeit zu widmen. In dieser Beziehung sind die Untersuchungen J.'s geeignet eine Lücke auszufüllen, die ich bei meinen Untersuchungen, wie ich auch dort hervorgehoben habe, in Folge des begrenzten Materials und der dabei insbesondere in bezug auf die Kat-ionen gewählten Versuchsanordnungen, im grossen ganzen offen lassen musste.

Wage ich demnach den J.'schen Standpunkt zur Erklärung der verschiedenen Wirkung der Frauenmilch und der Kuh-

milch auf das Nervensystem nicht anzunehmen, muss ich nach anderen Erklärungen suchen.

Es liegt nahe an die verschiedene Grösse der absoluten Salzmenge der beiden Milchen zu denken. Frauenmilch hält nämlich kaum  $\frac{1}{3}$  so viel Alkali-Erdalkali wie Kuhmilch. Mit der Kuhmilch wird folglich dem Organismus zwar eine auf Grund der Korrelationsverhältnisse zwischen Alkali und Erdalkali wahrscheinlich weniger kräftig spasmogen wirkende Salzmischung zugeführt als ihm mit der Frauenmilch geboten wird. Es wird aber davon pro Gewichtseinheit eine gut 3-mal so grosse Dosis gegeben als von dem in der Brustmilch befindlichen, wie es scheint, für eine spasmogene Wirkung doch günstiger zusammengesetzten Salzgemisch.

Eine andere denkbare Ursache wäre, dass die Frauenmilch irgend eine Substanz enthielte, die direkt spasmophilie-mildernd wirkte und demnach die spasmogene Wirkung neutralisierte, die die Salze der Milch gewissermassen an und für sich auszuüben geeignet scheinen. Es lassen sich freilich mehrere Erklärungsgründe als die eben genannten anführen. Die zwei besonders genannten Ausgangspunkte waren indessen diejenigen, von denen aus ich zur Klarheit über die Ursache der verschiedenen Wirkung der zwei Milcharten auf spasmophile Kinder zu gelangen versucht habe.

Die erste Fragestellung — sind es die verschieden grossen absoluten Salzmenngen der Frauen- und der Kuhmilch, die die Ursache zu ihrer verschiedenen Wirkung ist — nahm ich in der Weise in Angriff, dass ich die Wirkung gewöhnlicher Kuhmilchmolke mit der Wirkung einer bis zu einem Drittel konzentrierten Frauenmilchmolke verglich (in einigen Versuchen wurde bis zu einem Fünftel konzentriert). In einer derartigen (Drittel-)Konzentrierung bekommt man ja 3-mal so viel Salze wie in gewöhnlicher Frauenmilch und da die Kuhmilch eben 3-mal so viel Alkali-Erdalkali wie die Frauenmilch enthält, bekommt man folglich in der zu einem Drittel konzentrierten Frauenmilch dieselbe absolute Salzmenge pro Gewichtseinheit wie in der Kuhmilch. Wäre die Ursache zu der verschiedenen Wirkung der beiden Milcharten in ihren

verschieden grossen absoluten Salzmenngen zu suchen, so sollte demnach dieselbe Wirkung, m. a. W. eine Steigerung der spasmophilen Symptome hervortreten sowohl nach gewöhnlicher Kuhmilchmolke wie nach der bis zu einem Drittel konzentrierten Frauenmilchmolke. Wenn es richtig wäre, dass die Salzkorrelationen der Frauenmilch mehr wie diejenigen der Kuhmilch für eine spasmogene Wirkung prädisponieren, so könnte man sogar eine kräftigere spasmogene Wirkung nach der konzentrierten Frauenmilchmolke als nach der Kuhmilchmolke erwarten. Noch stärker würde natürlich die Wirkung von der bis zu  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  konzentrierten Frauenmilchmolke werden.

Ich habe nun Versuche in dieser Richtung an zwei von latenter bzw. manifester Spasmophilie leidenden Kindern, die ausschliesslich mit Brustmilch ernährt wurden, angestellt. Es wurden im ganzen 9 Prüfungen mit bis zu  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$  konzentrierter Frauenmilchmolke und 5 Kontrollversuche mit gewöhnlicher Kuhmilchmolke gemacht. Die Kontrollversuche zeigten alle eine Steigerung der *GNR*. Bei 3 von diesen 5 Versuchen waren Fac. Phän. und Glottiskrampf vorhanden. In sämtlichen Versuchen wurden auch diese Symptome nach Darreichung von Kuhmilchmolke gesteigert. Von den 9 Versuchen mit konzentrierter Frauenmilchmolke zeigten 2 eine mässige Steigerung der *GNR*, 7 aber eine Abschwächung derselben. In 6 Versuchen war dieser Ausschlag ebenso gross oder grösser als die Ausschläge, die bei den 2 Versuchen in entgegengesetzter Richtung ausfielen. In keinem der 9 Versuche trat eine Steigerung übriger spasmophiler Symptome auf. In 5 aber, wo solche vorhanden waren, nahmen sie dagegen nach Eingabe der konzentrierten Frauenmilchmolke ab.

Es trat also nicht, wie ich vermutet hatte, dieselbe Wirkung nach Kuhmilchmolke und konzentrierter Frauenmilchmolke ein, sondern in beinahe sämtlichen Fällen eine entgegengesetzte. Die konzentrierte Frauenmilchmolke schien sich also in Vergleich zu gewöhnlicher Frauenmilch nicht einmal ganz neutral zu verhalten, sondern zeigte in der

Regel sogar eine noch mehr ausgesprochene Abschwächung der Symptome als diese.

Es schien somit aus diesen zwar wenigen Versuchen doch deutlich, dass die geringere absolute Salzmenge der Frauenmilch kaum die Ursache ihres günstigen Einflusses auf die Spasmophilie sein konnte. Unter diesen Umständen setzte ich diese Versuche nicht weiter fort, sondern ging dazu über, die zweite in die Diskussion gezogene Erklärungsmöglichkeit — das Vorhandensein antispasmodisch wirkender Principien in der Frauenmilch — zu prüfen.

Nun ist es nicht bekannt, dass in der Frauenmilch ein Stoff in irgend einer grösseren Menge anwesend wäre, der nicht auch in der Kuhmilch vorkommt. Es schien mir deswegen a priori kaum wahrscheinlich, dass eine ev. spasmophilie-mildernde Substanz unter irgendwelchen nur in der Frauenmilch vorkommenden Stoffen zu finden wäre. Dagegen ist es offenbar, dass die beiden Milchen wesentlich andere Relationen zwischen ihren Hauptbestandteilen, Eiweiss, Fett, Kolehhydrat und Salze zeigen. Am nächsten schien mir deswegen zu liegen in erster Linie zu erforschen zu suchen, ob die Ursache zu der verschiedenen Wirkung der beiden Milcharten in den verschiedenen Korrelationsverhältnissen ihrer Hauptbestandteile Erklärung finden könnte. Am schärfsten treten diese verschiedenen Korrelationen zwischen Zucker und Salzen hervor. Die Frauenmilch hält nämlich pro Liter etwa 1,3 gm Alkali-Erdalkali und 70 gm Zucker. Die Relation Alkali-Erdalkali einerseits Zucker andererseits ist somit ungefähr wie 1 : 50. In der Kuhmilch aber, wo auf 4,3 gm Alkali-Erdalkali nur 45 gm Zucker kommen, wird die entsprechende Relation dagegen ungefähr wie 1 : 10. Pro Gewichtseinheit Alkali-Erdalkali gibt es also etwa 5-mal soviel Zucker in der Frauenmilch wie in der Kuhmilch. Man muss also zu der Kuhmilch bis 18—19 % Zucker zusetzen um dieselbe mit Rücksicht auf die Korrelationsverhältnisse zwischen Alkali-Erdalkali und Zucker mit der Frauenmilch gleichwertig zu machen. Ist es die von derjenigen der Frauenmilch abweichende Korrelation zwischen Zucker und Salze, welche die





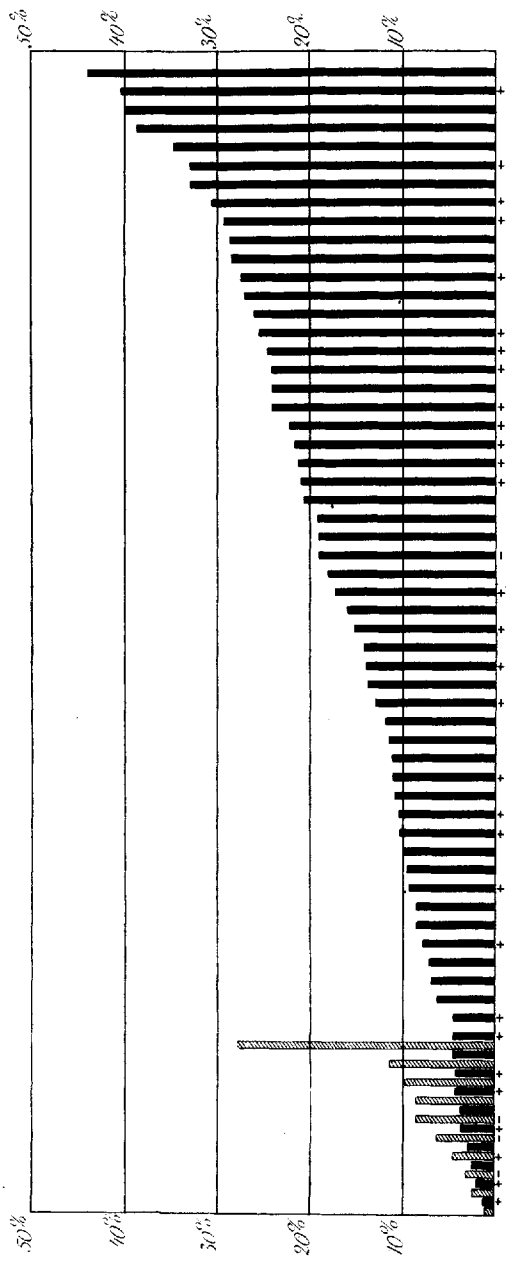


Fig. 2.  
Versuche, die mit einer Steigerung der GNR verliefen.  
Bezeichnungen wie auf der Fig. 1.

spasmogene Wirkung der Kuhmilch verursacht, so muss man also erwarten, dass die Kuhmilchmolke, wenn sie mit 18—19 % Zucker versetzt wird, diese ihre Wirkung verliere und gerade wie die Frauenmilch auch die spasmophilen Symptome mildere. Ich habe nun an 20 Kindern (5 mit manifesten und 15 mit latenter Spasmophilie) die Wirkung auf die spasmophilen Symptome von der mit (um nicht zu viel Zucker zuzusetzen) 17 % Milchsucker<sup>1</sup> — in einigen Versuchen Rohrzucker — versetzten Kuhmilchmolke geprüft. Die Kinder bekamen davon in der Regel 200 gm in einer Mahlzeit und die spasmophilen Symptome wurden unmittelbar vor der Darreichung und 3—6 Stunden nachher geprüft. Zur Kontrolle wurde am folgenden Tag oder einen oder einige Tage später dieselbe Menge gewöhnlicher Molke gegeben. Es wurden insgesamt 136 Versuche angestellt und zwar 68 mit Zuckermolke und 68 mit gewöhnlicher Molke. 3 Kinder waren bei der Brust, den übrigen wurde andere »neutrale« Nahrung gegeben (»Eiersuppe« oder die weiter unten beschriebene Nahrung).

Wie sind nun diese Untersuchungen ausgefallen? Ein Blick auf Figg. 1 u. 2 zeigt zu Genüge die ganz verschiedene Wirkung, die die beiden Molken ausgeübt haben. Jeder Stapel auf den Figuren bezeichnet einen Versuch und giebt zugleich die Änderung des *TR* in Procent nach Eingabe von resp. gewöhnlicher Molke (die schwarzen) und Zuckermolke (die gestrichelten Stapel) an. Ein Pluszeichen unter dem Stapel besagt, dass andere spasmophilen Symptome gesteigert, ein Minuszeichen, dass sie abgeschwächt wurden. Die Stapel, die auf der Figur 1 eingezeichnet sind, geben eine Schwächung, diejenigen auf der Figur 2 eine Steigerung der *GNR* an. Wir sehen also, wie beinahe sämtliche Versuche mit gewöhnlicher Molke, wie man erwarten könnte, von einer Steigerung der *GNR* gefolgt sind. Nur in 6 Versuchen sehen wir schwache, sicherlich binnen den Fehlergrenzen liegende Ausschläge in entgegengesetzte Richtung. Die Versuche mit

<sup>1</sup> In einigen Versuchen gab ich 23 % Milchsucker.

Zuckermolke verhalten sich aber in ganz anderer Weise. Hier sehen wir in beinahe sämtlichen Versuchen im Gegenteil eine Schwächung der *GNR*. Nur in 9 Versuchen wurde ein schwacher und in einem Versuch<sup>1</sup> ein stärkerer Ausschlag in steigernde Richtung konstatiert.

Die Zuckerzugabe zu der Molke hat demnach nicht nur die spasmogene Wirkung derselben neutralisiert, sondern sie hat sogar einen Umschlag nach der entgegengesetzten Seite bewirkt. Die Zuckermolke hat also eine mit der Frauenmilch übereinstimmende abschwächende Wirkung auf die spasmophilen Symptome gezeigt und noch dazu, wie es scheint, eine Wirkung, die sogar diejenige der Frauenmilch übertrifft. Denn in beinahe sämtlichen Versuchen an den drei Brustkindern wurde die *GNR* nach Darreichung der Zuckermolkenmahlzeit noch weiter abgeschwächt und zwar kräftig (25,3—44,7 % des *TR*). Nur in einem Versuch wurde ein Ausschlag in entgegengesetzte Richtung notiert und zwar war dieser der schwächste Ausschlag in diese Richtung — nur 1,1 % des *TR* —, der überhaupt bei den Prüfungen mit Zuckermolke observiert wurde.

Es verhält sich also — nach meinen in der ersten Mitteilung publicierten Untersuchungen zu beurteilen<sup>2</sup> — zwar so, dass die spasmogene Wirkung der Kuhmilch hauptsächlich eine Salzwirkung ist. Aber ebenso offenbar ist es auf Grund von dem, was ich hier eben gezeigt habe, dass diese spasmogene Wirkung der Kuhmilch im Vergleich zu der Frauenmilch nicht auf die Salze an und für sich zu beziehen ist. Mit aller grösster Wahrscheinlichkeit ist es hauptsächlich die verschiedenen Relationen zwischen Salze und Zucker in der Frauenmilch bzw. der Kuhmilch, die ihre verschiedene Wirkung auf spasmophile Kinder bedingt. Hätten wir nicht den Zucker in der Milch, würde wahrscheinlich sowohl Kuh- wie Frauenmilch spasmogen wirken oder Frauenmilch wenigstens nicht in dem Masse die Symptome mildern, wie sie es jetzt

<sup>1</sup> Bei diesem Kind machten sich aber besondere Schwierigkeiten geltend, die Bestimmungen gut auszuführen.

<sup>2</sup> Acta paediatrica. Vol. I. Fasc. 2.

tut. *Es scheint somit der relativ niedrige Zuckergehalt der Kuhmilch zu sein, der es zu Folge hat, dass die spasmogene Wirkung der Salze hier in Erscheinung tritt. Auf der anderen Seite scheint es der relativ hohe Zuckergehalt der Frauenmilch zu sein, der bewirkt, dass diese Milch nicht wie die Kuhmilch eine steigernde Wirkung auf die spasmophilen Symptome ausübt.*

Es knüpft sich aber nicht nur ein theoretisches Interesse an die Frage, die ich hier auseinandergesetzt habe. Im Gegenteil können wir aus den gewonnenen Resultaten der Untersuchungen auch wichtige praktische Konsequenzen ziehen. Es haben sich ja Schwierigkeiten im Wege gestellt, spasmophile Kinder, die nicht die Brust bekommen können, eine zweckmässige Ersatznahrung zu geben. Ist es nun aber so, dass es die Korrelationsverhältnisse zwischen Salzen und Zucker sind, die die schlechten Resultate mit der Kuhmilch und den gewöhnlichen Kuhmilchgemischen bedingen, so liegt es klar zu Tage, dass in dem Augenblick, in dem wir durch zweckmässige Manipulationen diese Relationen in ihre natürliche Verhältnisse, wie sie sich in der Brustmilch vorfinden, zurückführen, wir auch eine Kuhmilchmischung zu erhalten erwarten können, die ebenso günstig die spasmophilen Symptome beeinflusst wie die Frauenmilch. Dies tun wir, wenn wir, wie ich oben sagte, die Kuhmilch mit 18—19 % Zucker versetzen. Dadurch erhalten wir aber eine Nahrung, die offenbar gar nicht zweckmässig ist zur Dauernahrung. Wir können aber auch die natürlichen Korrelationsverhältnisse zwischen Salze und Zucker dadurch wiederherstellen, dass wir  $\frac{1}{3}$  Milch nehmen und dieselbe mit 55 gm Zucker pro Liter versetzen. Hierdurch bekommen wir aber eine Nahrung, die gar zu kalorienarm ist, um den Bedarf decken zu können. Nehmen wir statt dessen  $\frac{1}{3}$  Liter 12—13 %-iger Sahne und versetzen diese Sahnemenge mit 55 gm Zucker und mit Wasser bis zu einem Liter, erhalten wir dagegen eine Mischung, die tatsächlich sämtliche Hauptbestandteile der Milch (Eiweiss, Fett, Zucker und Salze) in ungefähr denselben Relationen wie in der Frauenmilch hält und derselben bezüglich des Kalorienwertes gleichwertig ist. Eine derartige »physiologische« Sahne-

mischung muss also, wenn die genannten Voraussetzungen richtig sind, eine ebenso günstige Wirkung auf die spasmophilen Symptome ausüben wie die Frauenmilch. Ich habe nun eine derartige Sahnemischung in einer grossen Reihe von Fällen geprüft und gefunden, dass diese theoretischen Voraussetzungen auch in der Praxis sich als stichhaltig erweisen. *Tatsächlich habe ich von keiner künstlichen Nahrung so gute Resultate gewonnen als von dieser Sahnemischung. Hiermit ist also ein gutes Mittel für die Behandlung gewonnen und gleichzeitig wohl auch der Schlussstein in die hier vorgelegten Beweiskette gefügt, die so kräftig dafür spricht, dass die Ursache zu der verschiedenen Wirkung der Kuhmilch und der Frauenmilch auf spasmophile Kinder hauptsächlich in den verschiedenen Relationen zwischen Salzen und Zucker der beiden Milchen zu suchen ist.*

Nehmen wir nach diesen Auseinandersetzungen wieder einen Blick auf die oben berührte Frage von der Rolle der Alkaliphosphate. Wie aus den hier mitgeteilten Untersuchungen hervorgeht, hat die Wiederherstellung der physiologischen Relationen zwischen Salze und Zucker durch Zufügung von 17 % Milchzucker zu der Kuhmilchmolke die spasmogenen Eigenschaften derselben nicht nur neutralisiert, sondern die spasmophiliemildernde Wirkung dieser Zuckermolke scheint sogar diejenige der Frauenmilch zu übertreffen. Was die »physiologische« Sahnemischung betrifft, habe ich — ohne eine bestimmte Aussprache zu wagen — doch den Eindruck gewonnen, dass auch hier die günstige Wirkung auf die spasmophilen Symptome eher diejenige der Frauenmilch übertrifft als ihr nachsteht. Würde diese Auffassung sich durch eingehendere Untersuchungen bestätigen, so würde dies, da die Alkaliphosphate die am meisten reizenden Milchsätze zu sein scheinen, gegen die Auffassung eines im Verhältnis zu der Frauenmilch besonders reichlichen Gehaltes der Kuhmilch an Alkaliphosphaten sprechen. Denn unter diesen Verhältnissen würde die »Neutralisation« der spasmophilen Wirkung der Kuhmilch bis zu der der Frauenmilch entsprechenden Wirkung durch Wiederherstellung der natür-

lichen Relationen zwischen Salzen und Zucker kaum vollständig gelingen und noch weniger eine über die spasmophilie-mildernde Wirkung der Frauenmilch gehende fortgesetzte Abschwächung der spasmogenen Eigenschaften der Kuhmilch zum Vorschein kommen können. Wie dem auch sei, dass die Hauptursache der verschiedenen Wirkung der beiden Milchen nicht gern in etwaigem Unterschiede in ihrem Gehalt an Alkaliphosphaten liegen kann, scheint mir aus den oben mitgeteilten Untersuchungen klar hervorzugehen.