

Über den klinischen Wert der Bestimmung des anorganischen Phosphors im Harne unnatürlich ernährter Säuglinge.

(Bericht über 50 Fälle.)

Von

Dr. Gisa Kaminer und Dr. Ernst Mayerhofer.

(Aus der k. k. Universitäts-Kinderklinik in Wien [Vorstand: Prof. Dr. Cl. Freih. v. Pirquet] und der Kinderabteilung des k. k. Kaiser-Franz-Josef-Spitales in Wien [Vorstand: Primarius Dozent Dr. Paul Moser].)

Mit 6 Textfiguren.

(Eingegangen am 27. März 1913.)

Nach der Mitteilung Molls¹⁾, daß im Harne des gesunden Brustkindes kein anorganisch gebundener Phosphor oder nur geringe Spuren davon ausgeschieden werden, gewann die Phosphatbestimmung im Harne der Säuglinge wieder Interesse und praktische Bedeutung. Die praktische Bedeutung des Mollschen Befundes liegt unserer Meinung nach darin, daß die Phosphatzahl beim natürlich genährten Säugling einen Harnbefund liefert, der „gewissermaßen ein Spiegelbild des Ernährungszustandes des Kindes ist“. Für den klinischen Betrieb ist es nun sehr wichtig, mit der Schnelligkeit einer Titration einen zur Beurteilung des Ernährungszustandes wichtigen Harnbefund zu erlangen; als erste bestätigende Mitteilung über die Richtigkeit des Mollschen Kriteriums für die Gesundheit eines Brustkindes brachten Mayerhofer und Příbram²⁾ den Befund, daß auch die mit konservierter Frauenmilch ernährten gesunden oder genesenden Säuglinge eine sehr kleine Ausscheidung anorganischen Phosphors im Harne aufweisen. Durch weiter ausgedehnte Untersuchungen stellte Mayerhofer³⁾ fest, daß bei beginnenden und vorgeschrittenen Verdauungs-

¹⁾ L. Moll, Die klinische Bedeutung der Phosphorausscheidung im Harn beim Brustkinde. Jahrb. f. Kinderheilk. **69**, N. F. **19**.

²⁾ E. Mayerhofer u. E. Příbram, Ernährungsversuche bei Neugeborenen mit konservierter Frauenmilch. Wiener klin. Wochenschr. 1909, Nr. 26.

³⁾ E. Mayerhofer, Chemische Teilerscheinungen im Harne gesunder und kranker Säuglinge. Zeitschr. f. Kinderheilk. **1**, 487. 1911.

störungen der Brustkinder gleichzeitig auch die organischen Bestandteile im Harn vermehrt sind, daß also auch die Permanganatzahl (Reduktionsindex) das gleiche Verhalten zeigt wie die Mollsche Phosphatzahl.

Die genannten Arbeiten beziehen sich größtenteils nur auf das Brustkind. Es wäre von großer praktischer Bedeutung, für das unnatürlich genährte Kind ähnliche Regelmäßigkeiten zu finden; von diesem Gesichtspunkte aus haben wir diese klinischen Phosphatuntersuchungen auch auf den künstlich genährten Säugling ausgedehnt¹⁾.

Da wir zuerst den klinischen Wert der regelmäßig bei allen Kindern ausgeführten Phosphatbestimmungen erkennen wollten, so verzichteten wir auf eigentliche Stoffwechselversuche, sondern bestimmten nach dem Vorgange Molls die Phosphatmenge in je 10 ccm beliebiger Harnportionen. Aus diesen ganz empirischen Massenuntersuchungen gewannen wir zuerst die Erkenntnis, daß das Kuhmilchkind bei einer Ernährungsstörung ein sehr starkes Ansteigen der anorganischen Harnphosphate aufweist, z. B.

* Fall 1. Ferdinand Wagmann, 5 Wochen alt; 4 Wochen Brust, seit 1 Woche bei 3stündlicher Darreichung von Viertelmilch Abmagerung, grüne, bröcklige Stühle, Erbrechen nach jeder Mahlzeit.

21. II. Aufnahme; 24stündige Teediät, schleimiger, dyspeptischer Stuhl; bei Tee kein Erbrechen.

22. II. Körpergewicht 2950 g; kleines Kind, ausgetragen, noch in gutem Ernährungszustand; lebhaft schreiend, normale Temperatur, kein Meteorismus; erhält heute 6 mal 100 Kuhmilch 1 : 2.

23. II. Körpergewicht 2970 g; kein Erbrechen, doch 2 schleimige, dyspeptische Stühle. In 10 ccm Harn 6 mg P_2O_5 .

2. III. Körpergewicht 3180 g; bisher eine tägliche regelmäßige Gewichtszunahme von 28,8 g. Die Stühle sind homogen geworden. In 10 ccm Harn 5 mg P_2O_5 .

8. III. Körpergewicht 3200 g; nach einem einmaligen Abfall von 50 g wieder langsame Zunahme; die Stühle bessern sich weiter. In 10 ccm Harn 5 mg P_2O_5 .

11. III. Körpergewicht 3280 g; bei homogenen Stühlen regelmäßige Gewichtszunahmen.

12. III. Körpergewicht 3300 g; das Kind hat von gestern auf heute wieder schleimige, unverdaute Stühle.

13. III. Körpergewicht 3310 g; 4 schleimige, unverdaute Stühle. In 10 ccm Harn 12 mg P_2O_5 .

14. III. Körpergewicht 3350 g; bei dyspeptischen Stühlen Erbrechen.

¹⁾ Die Untersuchungen erstrecken sich auf 4 Jahre; sie wurden teils am Materiale der Klinik, teils am Materiale der Moserschen Kinderabteilung ausgeführt; die mit * bezeichneten Fälle wurden bei Moser beobachtet.

Resumee: Ein bei Drittelkuhmilch genesener und gut gedeihender Säugling (durchschnittliche Tageszunahme von 20 g während 17 Tagen), hat in je 10 ccm Harn 5—6 mg P_2O_5 ; anlässlich einer neuerlichen Verdauungsstörung steigen die Phosphate auf das Doppelte an (12 mg in 10 ccm).

Daß auch bei geringen und rasch vorübergehenden Verdauungsstörungen die Phosphatmengen steigen, beweist folgender Fall:

* Fall 2. Otto Knechtel, 4½ Monate alt. Das Kind erhielt die ersten 10 Tage Brust. Dann 2stündlich Kufekewasser (5 Kaffeelöffel Mehl auf ½ l Wasser). Daraufhin immer Verstopfung. Durch die Verabreichung von Kindermilch und Kamillentee stellte sich eine leichte Besserung der Obstipation ein. Das Kind erhielt weiter Nestlemehl, doch ohne Erfolg. Seit 6 Wochen bekommt es sterilisierte Milch allein, nimmt aber auch nicht zu. 3—4topfige Stühle im Tage, leichter Husten, große Unruhe.

4. I. 1910. Aufnahme, 24stündige Teediät.

5. I. 1910. Körpergewicht 3680 g. Ein ausgetragenes Kind, seinem Alter entsprechend groß, stark abgemagert. Bis erbsengroße Lymphdrüsen beiderseits am Halse, in der Axilla und in der Leistengegend. Starke Spasmen der Extremitäten. Starker Meteorismus und Spannung des Abdomens. Geringe trockene Bronchitis. Im übrigen normaler Körperbefund, normale Temperatur. Ein schleimiger Stuhl. Das Kind erhält 5 × 120 konservierte Frauenmilch.

7. I. 1910. Körpergewicht 3410 g. Seit 2 Tagen starke Gewichtsabnahme (270 g) und hohe Temperatursteigerung infolge einer Angina lacunaris. Schleimige Stühle. Das Kind trinkt schlecht. Kein Meteorismus des Abdomens mehr. Nahrung: 6 × 100 Kuhmilch 1 : 1 mit Milchzucker.

8. I. 1910. Körpergewicht 3450 g. Von gestern auf heute Zunahme um 40 g. Das Kind trinkt gut. Der Stuhl gebunden. Rachenbefund wieder normal. Das Allgemeinbefinden wesentlich gebessert.

10. I. 1910. Körpergewicht 3530 g. Anhaltende, gute Gewichtszunahme. Homogene Stühle, reger Appetit. Der interne Befund normal. In 10 ccm Harn 27 mg P_2O_5 .

11. I. 1910. Körpergewicht 3530 g. Von gestern auf heute Gewichtsstillstand bei sonst negativem Körperbefund und gutem Wohlbefinden. Stühle normal. Nahrung: 6 × 100 Kuhmilch 1 : 1 wie bisher, aber mit Saccharin.

12. I. 1910. Körpergewicht 3550 g. Schleimige Stühle. Im Harn 37 mg P_2O_5 .

14. I. 1910. Körpergewicht 3600 g. Von gestern auf heute Gewichtsstillstand. Guter Appetit, homogene Stühle. Das Kind erhält 6 × 100 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Soxhlets Nährzucker.

17. I. 1910. Körpergewicht 3700 g (durchschnittlicher Gewichtsansatz 33,3 g täglich). Völlig normaler Körperbefund. In 10 ccm Harn 16,5 mg P_2O_5 .

19. I. 1910. Körpergewicht 3790 g. Völlig homogene Stühle. Das Kind ist frisch. Die Trinkmenge wird erhöht: 6 × 120 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Soxhlets Nährzucker.

23. I. 1910. Körpergewicht 3920 g. Andauernder, fast geradliniger, guter Gewichtsanstieg (durchschnittlich 32,5 g täglich). Völlig homogene Stühle. Guter Appetit. Bestes Wohlbefinden.

Resumee: Ein in gutem Gewichtsanstieg befindlicher Säugling hat bei Halbmilch mit 3% Nährzucker eine hohe Phosphatzahl, diese hohe Zahl wird bei einer vorübergehenden Verdauungsstörung trotz Aussetzens des Kohlehydrates (Nährzucker) noch höher und sinkt bei normaler Verdauung trotz Nährzuckerdarreichung wieder auf einen kleineren Wert herab. (Fig. 1.)

Keller¹⁾ teilte in seiner ausführlichen Studie mit, daß die künstlich genährten Säuglinge viel mehr anorganischen Phosphor im Harn ausscheiden als Brustkinder, und zwar übersteigt die Mehrausfuhr bedeutend die Mehreinfuhr (durch die phosphorreichere Kuhmilch). Diese Beobachtung konnten auch wir bei unseren Untersuchungen bestätigen. Weiter fanden wir, daß die Phosphatausfuhr mit der steigenden Konzentration der Nahrung unverhältnismäßig stark zunimmt, sei es, daß man eine stärkere Milchkonzentration wählt, sei es, daß man Zucker oder Mehle der Nahrung zusetzt. Insbesondere scheint es, daß der Kohlehydratzufuhr eine starke anorganische Phosphorausfuhr durch den Harn entspräche, welche Steigerung in dem geringen Phosphatgehalte dieser Nahrungsmittel nicht allein seinen Grund haben kann.

Beispiele hierfür mögen folgende Fälle bilden:

* Fall 3. Elisabeth Buchinger, 2 Monate alt. 6 Wochen Brust, dann 2 Tage $\frac{1}{3}$ Kuhmilch. Daraufhin grüne, topfige stinkende Stühle. Auf Anraten des Arztes Kufeke mit Kuhmilch 1 : 2. Als der Stuhl nicht besser wurde, Kufekewasser. Nun besserten sich die Stühle, doch nimmt das Kind nicht zu.

31. XII. 1909. Spitalsaufnahme, 24stündige Teediät. 1 \times 0,03 Calomel.

1. I. 1910. Körpergewicht 3380 g. Temperatur normal. Ausgetragenes Kind, abgemagert. Am Halse und in der Leistengegend beiderseits erbsengroße Drüsen. Das Abdomen gut gespannt, leicht schmerzhaft. Kein Meteorismus. Schleimig-topfige Stühle. Sonst negativer interner Befund. Ernährung: 5 \times 100 Kuhmilch 1 : 2.

4. I. 1910. Körpergewicht 3450 g. Stetige Gewichtszunahme (durchschnitt-

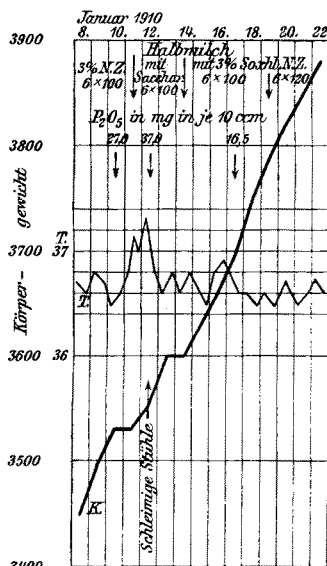


Fig. 1.

¹⁾ Keller, Phosphorstoffwechsel im Säuglingsalter. Zeitschr. f. klin. Med. 36, 49. 1899; derselbe, Organische Phosphorverbindungen im Säuglingsharn, ihr Ursprung und ihre Bedeutung für den Stoffwechsel. Zeitschr. f. physiol. Chemie 29, 146. 1900; derselbe, Phosphor und Stickstoff im Säuglingsorganismus. Archiv f. Kinderheilk. 29, 1. 1900.

lich 23,3 g täglich). Gelbe, leicht topfige, gebundene Stühle. Guter Appetit. Normaler Körperbefund. Ernährung: 5×120 Kuhmilch 1 : 2. In 10 ccm Harn 4 mg P_2O_5 .

6. I. 1910. Körpergewicht 3500 g. Von gestern auf heute Gewichtsstillstand bei sonst bestem Wohlbefinden. Homogene Stühle. Das Kind trinkt gut. Es erhält weiter wie bisher 5×120 Kuhmilch 1 : 2, von heute ab mit 3% Soxhlets Nährzucker.

12. I. 1910. Körpergewicht 3740 g. Seit dem Nährzuckerzusatz steigt die Gewichtskurve beinahe in einer geraden Linie steil an. (Durchschnittlicher täglicher Gewichtsansatz 40 g.) Das Kind ist frisch, trinkt gut. Die Stühle gebunden, zeitweise leicht topfig, schleimig. Der übrige Körperbefund völlig normal. In 10 ccm Harn 20 mg P_2O_5 .

13. I. 1910. Körpergewicht 3800 g (seit gestern 60 g Ansatz). Das Wohlbefinden anhaltend. Das Kind wird geheilt entlassen.

Resumee: Ein künstlich genährtes Kind befindet sich in guter Gewichts- zunahme, anfänglich bei reiner Drittel- kuhmilch, später bei Drittelkuhmilch mit 3% Nährzuckerzusatz. In der gesunden Milchperiode hatte es in 10 ccm Harn 4 mg P_2O_5 , in der gesunden Nährzuckerperiode 20 mg P_2O_5 in 10 ccm Harn. Die Gewichtskurve (Fig. 2) hierzu folgt nebenstehend.

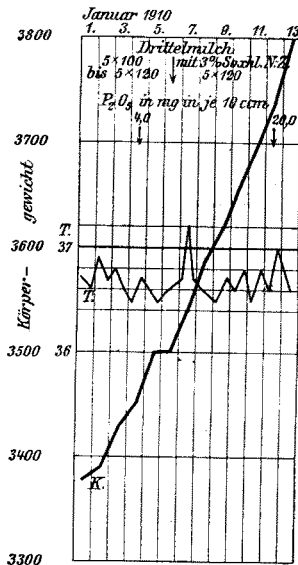


Fig. 2.

* Fall 4. Ludwig Buchner, $3\frac{1}{2}$ Monate alt, normal ausgetragenes Zwillingkind. Erhält seit 5 Wochen Kuhmilchverdünnungen; schlechte Stühle, Erbrechen.

21. XI. 1909. Körpergewicht 2860 g, entsprechend großes, abgemagertes Kind. 2 flüssige Stühle. Die Bauchdecken leicht gespannt, kein Meteorismus. Sonst normaler Körperbefund. Seit gestern Teediät. Von heute ab erhält das Kind Tee mit 3% Soxhlets Nährzucker.

22. XI. 1909. Körpergewicht 2890 g. 3 Stühle, noch immer flüssig, 2 maliges Erbrechen. Das Kind erhält 2 Magenspülungen.

23. XI. 1909. Körpergewicht 2900 g. Der Stuhl heute homogen. Einmal noch Erbrechen. Das Kind erhält heute 7×80 Kuhmilch 1 : 1.

30. XI. 1909. Körpergewicht 3060 g. Bisher ständige gute Gewichtszunahme, seit gestern eine geringe Abnahme um 10 g. Die Stühle immer normal. Kein Erbrechen. Auch sonst das Allgemeinbefinden gut. 6×100 Kuhmilch 1 : 1.

2. XII. 1909. Körpergewicht 3140 g. Tägliche durchschnittliche Gewichts- zunahme bisher 25,5 g. Das Kind ist bei Appetit. Der intrane Befund völlig normal. In 10 ccm Harn 5 mg P_2O_5 .

4. XII. 1909. Körpergewicht 3160 g. Seit gestern Gewichtsabnahme um 10 g bei sonst gutem Wohlbefinden. Trinkt immer aus. Stühle normal. Das Kind erhält 6×100 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Soxhlets Nährzucker.

10. XII. 1909. Körpergewicht 3360 g. Bisher dauernd gute Gewichtszunahme (30—50 g täglich). Seit gestern Gewichtsstillstand. Der interne Befund völlig normal. Das Kind ist frisch, trinkt gut. 6×120 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Soxhlets Nährzucker.

12. XII. 1909. Körpergewicht 3400 g. Neuerliche Gewichtszunahme. Das Kind trinkt immer aus. Die Stühle normal. Normaler Körperbefund. In 10 ccm Harn 12,5 mg P_2O_5 .

20. XII. 1909. Körpergewicht 3680 g. Bisher tägliche Gewichtszunahme um 20—50 g, seit gestern Gewichtsstillstand. Das Kind trinkt gut. Die Stühle normal, bestes Wohlbefinden. Das Kind erhält 6×120 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Kufeke-mehl.

22. XII. 1909. Körpergewicht 3730 g. Gewichtszunahme bei normalem Körperbefund. In 10 ccm Harn 18,5 mg P_2O_5 .

25. XII. 1909. Körpergewicht 3770 g. Weitere Gewichtszunahme. Das Kind befindet sich wohl. Es erhält 6×130 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Kufeke.

27. XII. 1909. Körpergewicht 3790 g. Nach einer geringen Gewichtsabnahme von 10 g gestern heute neuerliche Gewichtszunahme um 30 g. Das Kind trinkt gut. Die Stühle normal. Von heute ab 6×140 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Kufeke.

28. XII. 1909. Körpergewicht 3830 g. Normaler Körperbefund. In 10 ccm Harn 26,25 mg P_2O_5 .

2. I. 1910. Körpergewicht 4040 g. Weiter anhaltende gute Gewichtszunahme. Das Kind ist frisch, trinkt gut. Die Stühle homogen, 1—2 in 24 Stunden. Der interne Befund sonst normal.

Resümee: Ein künstlich genährter Säugling gedeiht gut bei halbverdünnter Kuhmilch. Er erhält nacheinander Halbmilch mit 3% Soxhlets Nährzucker und zuletzt Halbmilch mit Kufeke-mehl (3%). Die Phosphate sind während der gesunden Halbmilchperiode am geringsten (5 mg in 10 ccm), während der gesunden Nährzuckerperiode steigen sie an (12,5 in 10 ccm) und sind während der gesunden Mehlerperiode am höchsten (anfangs 18,5, später 26,25 mg in je 10 ccm Harn. Der Übersicht halber folgt die Kurve [Fig. 3].

Einen guten Vergleich der Phosphatausfuhr während Frauenmilchernährung, Kuhmilchernährung und Kohlehydratdarreichung erlaubt der folgende Fall:

*Fall 5. Franz Pavlik, 3 Monate alt. Erhielt 6 Wochen Brust, dann Säuglingsmilch von einer Milchverteilungsanstalt bis zum Tage der Aufnahme. Seit 14 Tagen trinkt das Kind sehr wenig, magert ab. Seit 4 Tagen Erbrechen nach jeder Mahlzeit. Zahlreiche mehr gelb verfärbte, bröckelig schleimige Stühle.

4. XI. 1909. Körpergewicht 3350 g. Ein seinem Alter entsprechend großes Kind, ausgetragen, abgemagert. Die Haut zu bleibenden Falten abhebbar. Die Fontanelle eingesunken. Das Abdomen mäßig aufgetrieben. Durch die dünnen Bauchdecken peristaltische Bewegungen der Darmschlingen sichtbar. Das Kind erhält 5×100 Kuhmilch (1 : 2) mit Milchzucker, später, als das Körpergewicht nicht zunehmen will, mit Nährzucker (3%).

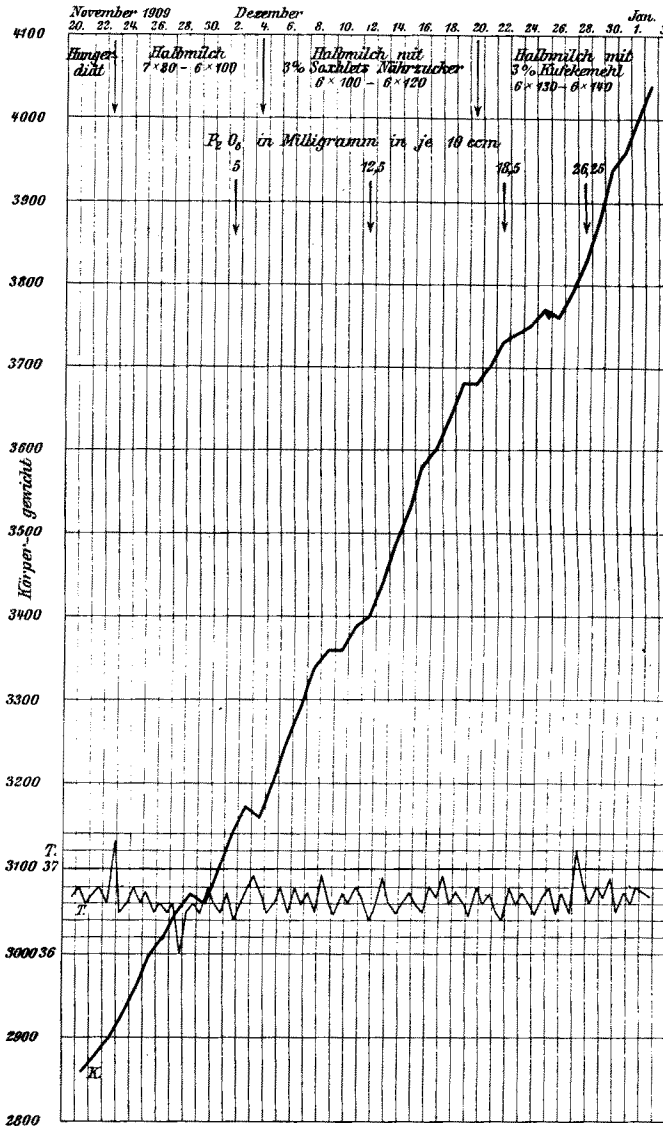


Fig. 3.

29. XI. 1909. Körpergewicht 3360 g. Die Krankheitserscheinungen sind während dieser Zeit völlig zurückgegangen. Der Appetit gut. Die Stühle homogen, nur etwas schleimig. Doch bleibt das Körpergewicht bei einigen Schwankungen ziemlich konstant. Tee; 5×120 konservierte Frauenmilch. (Bis zu 48 Tagen konserviert.)

2. XII. 1909. Körpergewicht 3400 g. Langsamer Gewichtsanstieg. Appetit gut. Die Stühle etwas topfig. Der interne Befund normal. In 10 ccm Harn keine Phosphate.

9. XII. 1909. Körpergewicht 3550 g. Anhaltende Gewichtszunahme (durchschnittlich 21,4 g täglich). Die Stühle gewöhnlich etwas topfig und schleimig. Sonst ist das Kind frisch, trinkt gut. Temperatur stets normal. In 10 ccm Harn 1 mg P_2O_5 .

10. XII. 1909. Körpergewicht 3580 g. Homogene Stühle. Nahrung: 6×120 konservierte Frauenmilch.

11. XII. 1909. Körpergewicht 3650 g. Das Kind trinkt gut. Homogene Stühle. Normaler Körperbefund. Nahrung: 4×120 konservierte Frauenmilch und 2×120 Kuhmilch 1:1.

12. XII. 1909. Körpergewicht 3690 g. Etwas topfige Stühle. Nahrung: 3×120 konservierte Frauenmilch und 3×120 Kuhmilch 1:1.

13. XII. 1909. Körpergewicht 3720 g. Normale Temperatur. Leicht topfige Stühle. Guter Appetit. Bestes Wohlbefinden. In 10 ccm Harn 2,5 mg P_2O_5 .

17. XII. 1909. Körpergewicht 3840 g. Weiter anhaltender Gewichtsanstieg, bei homogenen Stühlen. Durchschnittl. Gewichtsansatz 30 g täglich.

18. XII. 1909. Körpergewicht 3840 g. Von gestern auf heute Gewichtsstillstand. Normale Temperatur. Homogene Stühle. Das Kind ist frisch, trinkt gut. Der interne Befund völlig normal. Nahrung: 3×130 Kuhmilch 1:1 und 3×130 konservierte Frauenmilch. In 10 ccm Harn 7,5 mg P_2O_5 .

20. XII. 1909. Körpergewicht 3880 g. Von gestern auf heute wieder einmal Gewichtsstillstand bei sonst bestem Wohlbefinden. Guter Appetit, homogene Stühle. Erhöhung der Quantität: 3×140 Kuhmilch 1:1 und 3×140 konservierte Frauenmilch.

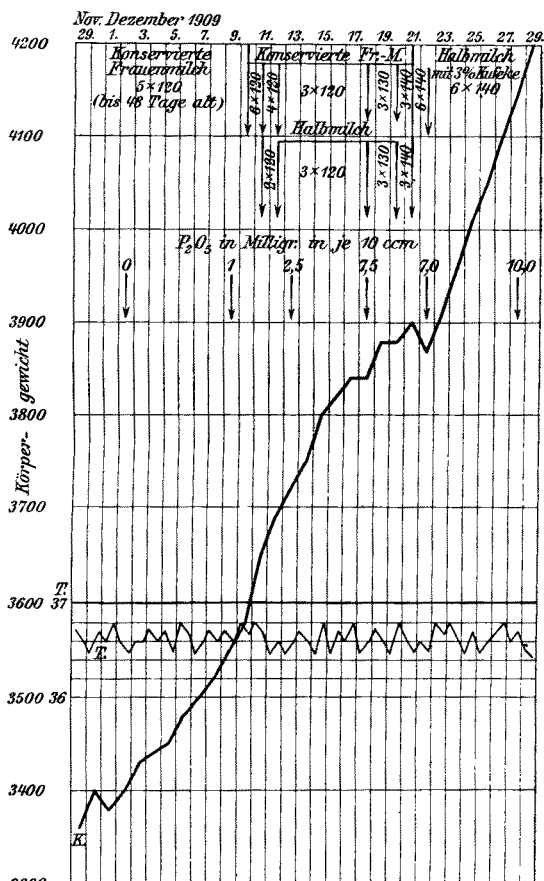


Fig. 4.

21. XII. 1909. Körpergewicht 3900 g. Das Kind erhält von heute ab nur Kuhmilch allein, und zwar 6×140 (1 : 1).

22. XII. 1909. Körpergewicht 3870 g. Von gestern auf heute Gewichtsabnahme um 30 g. Ein homogener, etwas schleimiger Stuhl. Appetit gut. Das Kind ist munter. Normaler Körperbefund. Temperatur normal. Therapie: 6×140 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Kufeke. In 10 ccm Harn 7 mg P_2O_5 .

28. XII. 1909. Körpergewicht 4150 g. Anhaltender, steiler Gewichtsanstieg in fast gerader Linie (durchschnittlicher Ansatz 46,7 g täglich). Völlig homogene Stühle. Bestes Wohlbefinden. In 10 ccm Harn 10 mg P_2O_5 .

29. XII. 1909. Körpergewicht 4200 g. Normale Temperatur. Homogener Stuhl. Appetit gut. Körperbefund normal. Das Kind wird geheilt entlassen.

Resumee: Ein bei konservierter Frauenmilch von einer Magendarmstörung genesendes Kind hat keine oder nur minimale anorganische Phosphatmengen im Harn. Beim langsamen Abstillen auf Halbmilch steigen bei gutem Gedeihen die Phosphatmengen. In einer nun folgenden Kufekeperiode mit Halbmilch steigen die Phosphatmengen noch mehr an. Eine bessere Übersicht über diese Verhältnisse gewährt die Kurve (Fig. 4).

Bei hohen und mittleren Phosphatzahlen fanden wir zuweilen ein unmotiviertes Schwanken. Ein Beispiel hierfür bildet folgender Fall:

*Fall 6. Felix Osterberger, 5 Monate alt. Das Kind hat in letzter Zeit Zweidrittelkuhmilch erhalten. Seit 8 Tagen Fieber, Unruhe, starker Husten. Die Stühle topfig, gewöhnlich 3 täglich.

9. I. 1910. Aufnahme. 24stündige Teediät.

10. I. 1910. Körpergewicht 4750 g. Entsprechend großes, ausgetragenes Kind, von mäßig gutem Ernährungszustand. Rachitisch veränderter Knochenbau. Vergrößerte Drüsen beiderseits am Halse, in der Axilla und besonders in inguine. Meteorismus und Spannung des Abdomens. Linksseitige feuchte Bronchitis. Coryza. Temperatur normal. Das Kind erhält 4×120 Kuhmilch 1 : 1.

13. I. 1910. Körpergewicht 4640 g. Das Kind nimmt ständig ab. Die Bronchitis fast völlig gebessert. Coryza geschwunden. Kein Meteorismus des Abdomens mehr. Appetit gut. Die Stühle homogen. Nahrung: 5×120 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Phosphatine-Falières.

14. I. 1910. Körpergewicht 4530 g (Abnahme 110 g). Homogene Stühle. Das Kind trinkt gut. Normaler Körperbefund. Erhöhung der Trinkmenge: 5×150 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Phosphatine. In 10 ccm Harn 13 mg P_2O_5 .

17. I. 1910. Körpergewicht 4630 g. Andauernder, guter Gewichtsanstieg (durchschnittlich 33,3 g täglich). Völlig homogene Stühle. Bestes Wohlbefinden. In 10 ccm Harn 57,5 mg P_2O_5 .

19. I. 1910. Körpergewicht 4650 g. Von gestern auf heute Abnahme um 10 g. Reger Appetit. Völlig normaler Körperbefund. Die Stühle homogen. Vermehrung der Mahlzeiten auf: 6×150 Kuhmilch 1 : 1 mit 3% Phosphatine.

24. I. 1910. Körpergewicht 4850 g. Stetiger Gewichtsanstieg, in steiler, fast geradliniger Kurve. Das Kind ist munter, hat guten Appetit. Die Stühle homogen. Der interne Befund normal. In 10 ccm Harn 32 mg P_2O_5 .

25. I. 1910. Körpergewicht 4890 g. Das Wohlbefinden hält an.

Resumee: Ein bei Halbmilch mit 3% Phosphatmehl (Falières) in gutem Gewichtsanstieg befindlicher Säugling hat hohe Phosphatzahlen. Bei gleichbleibendem Ernährungszustand schwanken die Phosphatzahlen zwischen mittleren und hohen Werten.

Untenstehend die Gewichtskurve (Fig. 5).

Die im Vorausgeschickten erwähnte Schwankung in den Zahlen kann nicht allein dadurch erklärt werden, daß wir nicht die 24stündige Harnportion untersuchten, da unsere daraufhin gerichteten Untersuchungen zeigten, daß man für diese rein klinischen, nur auf grobe Veränderungen bezughabenden Harnproben mit Berechtigung eine beliebige größere Harnportion wählen kann. Dies ist ja das Wertvolle und Wesentliche an jenen Proben, daß man sich rasch aus der Harnuntersuchung einen die Klinik unterstützenden Befund verschaffen kann, sonst hinkt der Harnbefund dem Ablaufe der Ereignisse am Krankenbett nach.

Nachfolgender Fall zeigt, wie gut und für klinische Zwecke hinreichend genau die einzelnen Zahlen aus beliebigen kleineren oder größeren Harnportionen mit den Zahlen aus der 24stündigen Menge übereinstimmen.

*Fall 7. Josef V., 3½ Monate alt, während des Versuches magendarmgesund. Das Kind erhält vom 12. VIII.—20. VIII. 6 × 110 Liebigsuppe 1 : 2. Während der ganzen Beobachtungszeit nahm das Kind bei homogenen Stühlen täglich regelmäßig um durchschnittlich 16 g zu. Die P₂O₅-Werte in je 10 ccm Harn beliefen sich in der Periode der Drittel-Liebigsuppe in verschiedenen aufeinanderfolgenden Zeiten im:

12stündigen Nachtharn in der Zeit vom 11. VIII. bis 12. VIII. von 6 Uhr abends bis 6 Uhr morgens	Vormittagsharn am 12. VIII.	Abendharn am 12. VIII.
5,9 Milligramm P ₂ O ₅	4,7 Milligramm P ₂ O ₅	5,5 Milligr. P ₂ O ₅
Mittagsharn am 13. VIII. In der 24stündigen Menge: (= 215 cm ³ vom 17. VII. bis 18. VIII.)		
4,0 Milligr. P ₂ O ₅	4,4 Milligramm P ₂ O ₅	

Wir bemerken also während einer ganzen Woche eine für unsere klinischen Zwecke genügend genaue Übereinstimmung zwischen den Zahlen verschiedener Portionen und der 12- sowie 24stündigen Harnmenge.

Dasselbe Kind erhielt bei unverändertem Wohlbefinden vom 20.—26. VIII. eine konzentriertere Nahrung in Form von 6 × 100 Liebigsuppe 2 : 3. Die P₂O₅-

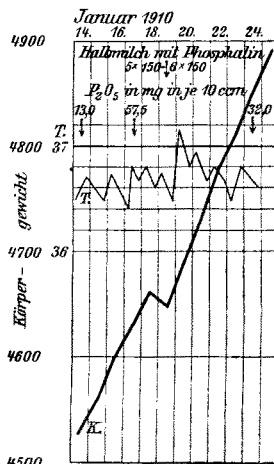


Fig. 5.

Mengen stiegen während dieser Zeit der Darreichung von $\frac{2}{5}$ Liebigsuppe auf beinahe das Doppelte an. Die Werte betragen in je 10 ccm Harn beliebiger Harnportionen am:

20. VIII.	22. VIII.	24. VIII.
7,75 Milligr. P_2O_5	9,75 Milligr. P_2O_5	7,5 Milligr. P_2O_5

Auch aus diesen Zahlen erkennen wir, daß das Ansteigen der Phosphatzahlen bei Erhöhung der Nahrungskonzentration genügend genau an den einzelnen Harnportionen kenntlich wird.

Im Anhang des ersten (klinischen) Teiles dieser Arbeit sind noch weitere 31 Fälle mitgeteilt, deren tabellarische Aufzählung genügt.

Das Resumee über diese praktisch-klinischen Untersuchungen ist folgendes:

A. Die anorganischen Phosphate steigen im Harne bei:

1. Verdauungsstörungen (Fall 1, 2, 33).
2. Parenteraler Störung (Fall 31).
3. Erhöhung der Konzentration der künstlichen Nahrung:
 - a) beim Übergang von der Teediät zu irgendeiner künstlichen Nahrung (Fall 26),
 - b) bei Verstärkung der Kuhmilchkonzentration (Fall 26, 35, 38),
 - c) bei Zuckerzusatz (Fall 3, 4, 14, 22, 24, 26, 28).
 - d) bei Mehlzusatz (Fall 4, 5, 16, 18, 33, 35).
4. Beim Übergang von Frauenmilch zu einer Kuhmilch (Fall 5, 36) oder Kuhmilchmehlmischung (Fall 30, 31).

B. Die anorganischen Phosphate sinken im Harn bei:

1. Heilung einer Magendarmstörung (Fall 21, 37),
2. Heilung einer parenteralen Störung (Fall 31),
3. Verminderung der Konzentration der Nahrung (Fall 9, 23).
4. Erreichung des Hungerzustandes (Fall 27).

C. Diese angeführten Regelmäßigkeiten werden bei der überwiegenden Anzahl von Fällen beobachtet.

Selten findet man ein unmotiviertes Schwanken in den Phosphatzahlen einzelner Harnportionen (Fall 6, 15). In jenen Ausnahmefällen müßte man größere Harnportionen, am besten die 24stündigen Mengen untersuchen, obwohl für klinische Zwecke eine meist genügend genaue Übereinstimmung der einzelnen Harnportionen mit der 12- und 24stündigen Harnmenge gefunden worden ist (Fall 7).

Doch bleibt noch immer eine geringe Anzahl von Fällen übrig, bei denen bei oberflächlicher Beurteilung der Titrationsresultate unerklärliche Unregelmäßigkeiten vorhanden sind. Ein großer Teil dieser Unregelmäßigkeiten wird im II. Teil dieser Arbeit erklärt.

Nr. *	Name, Alter	Ernährungsweise	Daten über das Gedeihen	Milligramm P ₂ O ₅ in je 10 ccm Harn	Anmerkung
8	Marie Lagler 4 Monate	Seit 16. VII. bis 20. VIII. 1910 Halbmilch mit 1% Hafermehlzu- satz, später $\frac{2}{3}$ Milch mit 1% Hafermehl	Bei guten Stühlen und normalem klinischen Verhalten in 35 Tagen eine durchschnittliche Zunahme von 25,7 g	12. VIII. 23,0	Hohe Zahl während Halb- milch mit 1% Hafermehl
9	Franziska Matejiček 6 Wochen	Seit 5. VIII. bis 20. VIII. Liebigsuppe, anfangs 1:2, später 1:1 Seit 20. VIII. Halbmilch mit 1% Hafermehlzu- satz bis 5. IX.	In 15 Tagen guten Ge- deihens tägliche durchschnittliche Zu- nahme von 28 g In 16 Tagen 11,8 g durchschnittliche Tageszunahme; nor- males klinisches Ver- halten	18. VIII. 7 20. VIII. 7,5 5. IX. 3,75	Mittlere Zahl bei Liebigsuppe 1:2 und 1:1 Sinken der Phosphate bei geringerer Konzentration der Nahrung
10	Anna Dums 5 Monate	Seit 11. VIII. bis 28. VIII. Liebigsuppe 1:1	In 17 Tagen regel- mäßigen Gedeihens tägliche durch- schnittliche Zunahme von 30,6 g	13. VIII. 5 20. VIII. 16,0	Steigt während der Darreichung
11	Mathilde Hajek 5 Monate	Seit 20. IX. bis 6. X. 1909 5 x 3:1 Nestle (3%) 1 x Grießbrei	In 16 Tagen der Ge- sundheit regelmäßige tägliche durch- schnittliche Zunahme von 35 g	1. IX. 27,5 2. IX. 25,0	Hohe Zahlen bei konzentrierter Nahrung
12	Franz Toppler 3½ Monate	Seit 31. VII. bis 14. VIII. 1:1 mit 1% Hafermehl- zusatz	Ein chronischer Atrophiker nimmt bei homogenen Stühlen in 14 Tagen täglich um 17,1 g zu	8. VIII. 7 13. VIII. 8 14. VIII. 2,75	Mittlere Zahl bei Halbmilch und Hafermehl
13	Juliane Houf 6 Monate	Seit 24. VII. bis 17. VIII. Halbmilch mit 3% Kufeke	Bei homogenen Stühlen durchschnitt- liche tägliche Zunahme um 21,7 g	13. VIII. 5,5	Mittlere Zahl bei Halbmilch und Kufekemehl
14	Marie Brennessel 1 Monat	Vom 16. XII. bis 29. XII. 1909 Drittel- milch Vom 29. XII. Drittmilch mit 3% Nährzuckerzusatz; schließlich bei 7x100 1:2 mit 3% Nährzucker	Bei stets dyspeptischen Stühlen befriedigende Gewichtszunahmen, im Durchschnitt 13,8 g pro Tag Die bisher dyspepti- schen Stühle bessern sich, die Gewichtskurve wird viel regelmäßiger; die durchschnittlichen Tageszunahmen heben sich in den letzten 3 Wochen auf 30,5 g	22. XII. 3,0 29. XII. 2,0 4. I. 1910 8,5 12. I. 30,5	{ Kleine Zahlen bei Drittel- Kuhmilch { Phosphate steigen im Verlaufe der Kohlehydrat- darreichung

Nr. *	Name, Alter	Ernährungsweise	Daten über das Gedeihen	Milligramm P_2O_5 in je 10 ccm Harn	Anmerkung
15	Rudolf Havelka 5 Monate	Vom 25. I. bis 3. II. 1910 5×150 1:1 mit 3 % Nährzucker	Bei ganz homogenen Stühlen (regelmäßig 1 × täglich, ein einziges Mal 2 ×) geradlinige Kurve mit durchschnittlichem täglichen Ansatz von 27,7 g in den letzten 9 Tagen	27. I. 1910 9,5 2. II. 18,0	Zahlen steigen während einer Halbmilch- kohlehydrat- fütterung
16	Hermine Sejna 6 Monate	Vom 24. I. bis 28. I. 1910 5×100 1:1	In diesen 4 Tagen bei befriedigenden Stühlen ein Durchschnittsansatz von 17,5 g	25. I. 1910 7,5	Mittlere Zahl bei Halbmilch
		Vom 28. I. bis 5. II. 5×100 1:1 mit 3 % Nährzucker	Bei Besserung der Stühle erhebt sich der tägliche Durchschnitts- ansatz auf 22,5 g in den letzten 8 Tagen	31. I. 13,0 3. II. 5,0	Initiale Zacke nach Zusatz von einem Kohle- hydrat (siehe Abschnitt II)
		Vom 5. II. an wird Hafermehl (1 %) zu 5×100 2:1 hinzu- gegeben	Nach anfängl. Sinken der Kurve steigt sie seit 6 Tagen wieder regel- mäßig um den Durch- schnitt von 13,3 g an	15. II. 15,0	P_2O_5 steigt bei Erhöhung der Kohlehydrat- konzentration
		Vom 15. II. bis 26. II. erhält das Kind 5×100 2:1 mit 1 % Hafermehl und 100 g Griesbrei	Die Gewichtskurve nimmt einen regelmä- ßigen und steileren Ver- lauf. In diesen 11 Tagen ein täglicher Durch- schnittsansatz von 31,9 g	21. II. 25,0	
17	Marie Kasses 6 Monate	Vom 1. II. bis 13. II. 1910 6×100 2:1 mit 3 % Phosphatine	Bei homogenen Mehl- stühlen eine regelmä- ßige Kurve; in diesen 12 Tagen täglich durch- schnittlicher Ansatz von 30 g	3. II. 1910 17 9. II. 15	Durchschnitts- wertefür $\frac{2}{3}$ Milch und Mehlzusatz
18	Max Hübschmann 10 Monate	Vom 2. III. bis 22. III. 1910 5×150 2:1 und 2×150 Grießbrei	In 20 Tagen ein durch- schnittlicher Tagesan- satz von 20 g bei nor- malem klinischen Ver- halten	2. III. 7,5 8. III. 47,0	{ Zahl aus der Vorperiode Ansteigen der P_2O_5 -Werte bei Zunahme der Konzentration der Nahrung
19	Franz Kerschbaum 6 Monate	Vom 5. III. bis 13. III. 1910 6×180 2:1 mit 3 % Soxhlets Nähr- zucker	Geradlinig ansteigende steile Kurve mit einem durchschnittlichen Tagesansatz von 55 g	6. III. 1910 10,0	
20	Ernst Himmelreich 3 Monate	Vom 15. III. bis 6. IV. 1910 Halbmilch mit 1 % Hafermehlzusatz (5×130 bis 6×150).	Befriedigende Kurve, homogene Stühle, nur 2mal erbrochen. Täg- liche Durchschnittszu- nahme von 15,9 g	16. III. 1910 9,0 28. III. 5,5	Durchschnitts- Wert für $\frac{2}{3}$ Milch und Nährzucker

Nr. *	Name, Alter	Ernährungsweise	Daten über das Gedeihen	Milligramm P ₂ O ₅ in je 10 ccm Harn	Anmerkung
21	Helene Buchner 3½ Monate Zwillings- schwester von Fall 2	Vom 24. XI. bis 10. XII. 1909 Drittel- milch	Noch in Rekonvale- szenz nach schwerer Enteritis und nach überstandener Pneu- monie; noch vermehrte Stühle, dyspeptisch; flache Kurve; täg- licher Ansatz während 16 Tagen nur 11,8 g	3. XII. 25,0 1909	Diese hohe Zahl entspricht der abklingenden Enteritis; vgl. Fall Nr. 1 u. 2 im Text
		Vom 11. XII. bis 15. XII. 1909 Halb- milch	Nur mehr 1—3 Stühle, die Stühle homogen; die Kurve steiler; in den letzten 4 Tagen ein täglicher Durch- schnittsansatz von 35 g	14. XII. 13,5 1909	
		Bis zum 27. XII. 1909 Halbmilch mit 3% Nährzuckerzusatz	In den folgenden 12 Tagen wird die Kurve geradlinig an- steigend; der tägliche Ansatz beträgt 38,3 g	22. XII. 9,0 1909	
		Vom 27. XII. 1909 bis zum 2. I. 1910 Halb- milch mit 3% Kufeke	Die Stühle bleiben normal; täglicher An- satz in den letzten Tagen 16 g	28. XII. 19,0 1909	Steigender P ₂ O ₅ -Wert bei Mehlzufütterung
22	Josefa Ermischer 3 Wochen	Vom 7. III. bis 24. III. 1910 Drittel- milch mit 3% Nähr- zuckerzusatz	Bei meist dyspeptischen Stühlen geradliniger, steller Kurvenverlauf; der tägliche Ansatz betrug 35,8 g	15. III. 7,5 1910	In der Vor- periode bei ^M ₃ allein betrug am 6. III. die Phos- phatzahl 2,5; Erhöhung der P ₂ O ₅ -Werte ent- sprechend der Konzentrations- erhöhung
23	Friedrich Aulehle 2 Monate	Vom 4. III. bis 7. III. 1910 6 × 100 (1:1) Liebigsuppe	Rekonvaleszenz nach einer Pneumonie; die Stühle anfänglich noch dyspeptisch seit 6. III. homogen. Zunahme in 3 Tagen um 70 g;	6. III. 16,5	Sinkende P ₂ O ₅ -Werte bei sinkender Konzentration der Nahrung
		Vom 7. III. bis 18. III. 6 × 100 (1:1) mit 1% Hafermehl	Monothermie, homo- gene Stühle; täglicher durchschnittlicher Ansatz von 39,1 g	15. III. 9,0	
24	Otto Schneisser 4 Monate	Vom 10. III. bis 15. III. 1910 6 × 120 (1:1) mit 3% Nährzucker	Geradlinig ansteigende Kurve; durchschnitt- liche Tageszunahme 66 g	15. III. 11,0	In der Halbmilch- vorperiode am 6. III. 1,5 mg in 10 ccm Harn; Kohlhydrat- anstieg

Nr. *	Name, Alter	Ernährungsweise	Daten über das Gedeihen	Milligramm P ₂ O ₅ in je 10 ccm Harn	Anmerkung
25	Josef Riedl 3½ Monate	Vom 27. III. bis 5. IV. 1910 6×120 (1:1) mit 3% Nestle	Bei homogenen Stühlen regelmäßig und gut an- steigende Kurve mit täglicher durchschnitt- licher Zunahme von 22,2 g. Monothermie	28. III. 11,0	Durchschnitts- zahl für Halb- milch und Mehl- zusatz
26	Friedrich Vorlíček 4 Wochen	Vom 17. I. bis 20. I. 1910 6×100 (1:2)	Nach 24stündiger Tee- diät gleich bei Kuh- milch Zunahmen, in den ersten 3 Tagen von 2420 g bis 2460 g	16.—17. I. 0 20. I. 2	Hungerharn bei der Teeperiode
		Vom 20. I. bis 17. II. 6×100 (1:2) mit 3% Nährzucker, in den 3 letzten Tagen dieser Periode 6×110 (1:2) mit 3% Nährzucker	Bei befriedigendem klinischen Verhalten regelmäßige Kurve mit einem Durchschnitts- ansatz von täglich 23,5 g	26. I. 3 31. I. 3,5 7. II. 6,5	Ansteigende Werte bei Kohlehydrat- zufütterung
		Vom 17. II. bis 25. II. 6×100 (1:1) mit 3% Nährzucker	Bei guten Stühlen eine tägliche Zunahme von 18,7 g; mit Ausnahme einer einzigen Ab- nahme von 20 g bleibt der Kurvencharakter unverändert	18. II. 10,0	Erhöhung der Milchkonzentra- tion erhöht die Phosphatzahl
27	Marie Tichosky 3 Monate	Vom 21. V. bis 29. V. 1910 3×100 (1:1) und 3×100 (1:2)	Bei normalem kli- nischen Verhalten re- gelmäßige Zunahmen pro Tag um 25 g	24. V. 10	
		Vom 31. V. bis 6. VI. 6×100 (1:1)	Gewichtsstillstand bei normalen Stühlen und normaler Körpertem- peratur	1. VI. 6	Die niedrigere Phosphatzahl entspricht einem Hungerzustand
		Vom 6. VI. bis 15. VI. 6×100 (1:1) mit 3% Nährzucker	Auf Nährzuckerzusatz stellen sich wieder Zu- nahmen ein; normales klinisches Verhalten		
		Vom 15. VI. bis 20. VI. 6×120 (1:1) mit 3% Nestlemehl	Täglich regelmäßige Zunahme von 54 g	17. VI. 10	
		Vom 20. VI. bis 25. VI. 6×120 (1:1) mit 3% Nestle weiter	Bei normalem kli- nischen Verhalten aber- mals Stillstand des Körpergewichtes.	23. VI. 4	Die niedrigere Phosphatzahl entspricht einem Hungerzustand
		Vom 25. VI. bis 2. VII. 6×130 (1:1) mit 3% Nestlemehl	Auf diese geringe Er- höhung der Trank- menge hin nimmt das Kind bei sonstigem un- verändertem klinischen Verhalten wieder regel- mäßig zu, und zwar 30 g täglich	28. VI. 10	Nach Behebung des Hungerzu- standes wird bei guter Zunahme die Phosphatzahl wieder höher

Nr. *	Name, Alter	Ernährungsweise	Daten über das Gedeihen	Milligramm P ₂ O ₅ in je 10 ccm Harn	Anmerkung
28	Josef Elkers 5 Wochen	Vom 27. VI. 1910 bis 4. VII. 7×80 (1:2)	Bei homogenen Stühlen und normaler Körpertemperatur täglich regelmäßig um 10 g	28. VI. 3,5	
		Vom 4. VII. bis 16. VII. 7×80 (1:2) mit 3 % Nährzuckerzusatz	Bei normalem klinischen Verhalten geradlinig ansteigende Kurve; tägliche Zunahme von 27,6 g	6. VII. 7,5 12. VII. 6	Ansteigende P ₂ O ₅ -Werte bei ansteigender Konzentration
29	Marie Stauber 3 Monate	Vom 12. XII. bis 22. XII. 1909 5×130 bis 5×140 (2:1) mit 3 % Kufeke- mehl	Bei homogenen Mehlstühlen eine tägliche regelmäßige Zunahme von 15,0 g	14. XII. 30,0 22. XII. 1909 8	Initiale Kohlehydratzahl (siehe Abschnitt II)
30	Nikolaus Nikolajewiç 6 Monate, Zwilling	Bis zum 10. VIII. 1910 stets Brust; 3—4 stündlich, 120—130 g pro Mahlzeit Teediät Abstillung	Seit 3 Wochen Gewichtsstillstand, in der letzten Zeit 2 grüne, unverdaute Stühle täglich	10. VIII. 1910 2,5	Diese Zahl entspricht den von Moll angegebenen Werten bei Brustdyspepsien
		Vom 11. VIII. bis 22. VIII. 6×130 (1:1) mit 1 % Hafermehl, nachdem Drittermilch mit Hafermehl vertragen worden ist	Bis zum 13. VIII. noch schleimig dyspeptische Stühle; vom 14. bis 22. 1 bis 2 homogene Mehlstühle; das Kind befindet sich wohl bei täglicher durchschnittlicher Zunahme um 21,8 g	20. VIII. 15,0	Die Phosphatzahl in einer gesunden Mehlperiode ist viel höher als die in einer dyspeptischen Brustperiode
31	Sophie Nikolajewiç 6 Monate Zwillingsschwester von 30, 6 Monate alt	Ebenfalls bis zum 10. VIII. 1910 Brust Teediät Abstillung	Seit der letzten Zeit Gewichtsstillstand, täglich 2 bis 3 dyspeptische Stühle	10. VII. 7,5	Hohe Phosphatzahl entsprechend der Brustdyspepsie
		Vom 11. VIII. bis 22. VIII. 6×130 (1:1) mit 1 % Hafermehlzusatz, nach- dem Drittermilch mit Hafermehl vertragen worden ist	Bis zum 12. VIII. noch 2 bis 3 schleimig dyspeptische, grüne Stühle, seit 13. VIII. homogene Stühle. Tägliche Zunahme um 9,8 g; das Kind befindet sich wohl	20. VIII. 17,5	Die Phosphatzahl der gesunden Mehlperiode ist viel höher als die in der vorausgegangenen dyspeptischen Brustperiode
		Vom 5. IX. bis 27. IX. 6×130 (1:1) bis 6×140 (1:1) mit 3 % Mellins- Nahrung	Vom 8. IX. bis 14. IX. eine Pneumonie mit einer Temperatur bis 40°; die Verdauung nicht wesentlich alteriert, wohl schlechtere Stühle, doch keine starken Abnahmen	13. IX. 44,5	Diese hohe Zahl entspricht einer parenteralen Störung (Pneumonie)

Nr. *	Name, Alter	Ernährungsweise	Daten über das Gedeihen	Milligramm P ₂ O ₅ in je 10 ccm Harn		Anmerkung
31	Sophie Nikolajewiç (Fortsetzung)		Vom 14. IX. Entfieberung bei guten Stühlen, regelmäßige Zunahmen bis zum 27. IX. täglich um 19,4 g	25. IX.	20,0	Phosphatzahl einer gesunden Mehleriode
32	Berthold Schaller 6 Monate	Vom 5. VIII. bis 12. VIII. 1910 6×150 (2:1) mit 1 % Hafermehlzusatz	Ein chronischer Atrophiker hat während dieser 7 Tage bei homogenen Stühlen einen durchschnittlichen täglichen Gewichtsansatz von 21,4 g	8. VIII.	13,0	Durchschnittswert
33	Johann Malich 4 Wochen	Vom 13. V. bis 1. VII. 1910 Drittmilch 7×80 bis 6×120	Vom 13. V. bis 3. VI. bei homogenen Stühlen und normalem klinischen Verlauf täglicher Durchschnittsansatz 18,1 g. Die Kurve ziemlich regelmäÙig.	20. V.	2	{ Hohe Zahl bei einer Verdauungsstörung Steigende P ₂ O ₅ -Werte bei Konzentrationssteigerung (Hafermehlzusatz)
			3. VI. bis 10. VI. Die Kurve verflacht sich. Durchschnittliche Gewichtszunahme 7,1 g täglich. Die Stühle leicht topfig. Sonst normaler Befund	1. VI.	5	
		Vom 13. V. bis 1. VII. 1910 Drittmilch 7×80 bis 6×120	Es folgt eine leichte Verdauungsstörung bis zum 15. VI.			
		Vom 15. VI. bis zum 24. VI. bei völlig normalen Stühlen und regelmäßiger Kurve durchschnittlich 30 g Zunahme täglich	17. VI.	9,0		
		Neuerliche ziemlich schwere Verdauungsstörung bis zum 1. VII.	28. VI.	15,0		
	Vom 1. VII. bis 11. VII. Drittmilch 7×80 mit 1% Hafermehl	Vom 1. VII. bis zum 11. VII. bei kontinuierlich ansteigender Kurve und homogenen Stühlen täglich 19 g Durchschnittszunahme. Normales klinisches Verhalten	6. VII.	12,0	{	
			10. VII.	10,0		{
34	Aurelia Seibl 4½ Monate	Vom 25. IX. bis 30. IX. 1910 Drittmilch 6×120 mit 8% Nestlemehl	Bei homogenen Stühlen und gutem Gedeihen andauernder Gewichtsanstieg. Durchschnittlich um 34 g täglich	26. IX.	13	

Nr. *	Alter, Name	Ernährungsweise	Daten über das Gedeihen	Milligramm P_2O_5 in je 10 cem Harn	Anmerkung
35	Leopoldine Hayek 8½ Monate	Vom 19. IX. bis 27. IX. 1910 6×100 (1:2) Liebigsuppe	Nach anfänglichem 2tägigem Gewichts- anstiege die folgenden Tage abwechselnd Ge- wichtsstillstand und geringe Abnahme. Die Stühle dabei homogen, wenig schleimig. Nor- males klinisches Ver- halten	25. IX. 3,75	Steigende Zahlen von P_2O_5 bei Kon- zentrationserhöhung
		Vom 27. IX. bis 4. X. 1910 6×100 (1:1) Liebigsuppe	Nach Erhöhung der Konzentration fast ge- radliniges Ansteigen der Kurve Durch- schnittsansatz 35,7 g täglich. Die Stühle ho- mogen, zeitweise noch immer etwas schleimig	2. X. 12,25	
		Vom 4. X. bis 9. X. 1910 6×100 bis 6×110 (1:1) mit 3% Nestlemehl	Weitere regelmäßige Gewichtszunahme in steiler gerader Kurve. Durchschnittlich 44 g täglich. Völlig normale Mehlstühle. Wohl- befinden	6. X. 17	
36	Emma Leutgeb 2 Monate	Vom 15. I. bis 27. I. 1910 8×60 bis 8×70 konser- vierte Frauenmilch	Bei homogenen, nur zeitweise leicht topfi- gen Stühlen und gutem Appetit ein täg- licher Durchschnitts- ansatz von 15 g	23. I. 0,5	Niedere Phosphatzahl bei Frauen- milch- ernährung Erhöhung der Harn- phosphate beim Übergang zur Kuhmilch- ernährung
		Vom 27. I. bis 2. II. 6×70 bis 2×70 konser- vierte Frauenmilch und 2×70 bis 5×110 Drittel- milch	Während des Allait- ment mixte bei nor- malem klinischen Ver- lauf weiterer täglicher Durchschnittsansatz von 21,7 g	31. I. 9,5	
		Vom 2. II. bis 6. II. 7×110 Drittmilch	Nach der Ablactation bei bestem Wohlbe- finden ziemlich regel- mäßiger Gewichts- anstieg. Täglich durch- schnittlich um 27,5 g		
37	Karoline Ritter 1½ Monate	Vom 17. XII. bis 19. XII. 1909 Tee	Wegen Enteritis acuta aufgenommen	17. XII. 38	Hohe Zahl bei Ernährungs- störung Abklingen der Phosphat- zahlen bei der Heilung der Verdauungs- störung
		Vom 19. XII. bis 29. XII. 5×100 bis 5×120 Drittel- milch und Tee	Die Stühle bessern sich rasch und es er- folgt ein ziemlich re- gelmäßiger Gewichts- anstieg von durch- schnittlich 25 g täglich	20. XII. 2,5 24. XII. 3,5	

Nr. *	Name, Alter	Ernährungsweise	Daten über das Gedeihen	Milligramm P ₂ O ₅ in je 10 ccm Harn	Anmerkung
37	Karoline Ritter (Fortsetzung)	Vom 29. XII. 1909 bis 6. I. 1910 5×120 Drit- telmilch mit 3% Soxh- lets Nährzucker und Tee	Völlig homogene Stühle. Guter Appetit. Fast geradliniger Gewichts- anstieg von durch- schnittlich 30 g täglich		
38	Franz Nedauld 2 Monate	Vom 26. V. bis 10. VI. 1910 6×110 bis 6×120 Drittelmilch	Bei völlig normalem klinischen Verlauf und nur zweimaliger ge- ringer Gewichtsab- nahme ein täglicher Durchschnittsansatz von 11,3 g	2. VI. 2,0	
		Vom 10. VI. bis 17. VI. 1910 3×100 Dritt- milch und 3×100 Halb- milch	Bei gutem Appetit und völlig homogenen Stühlen täglicher Durch- schnittsansatz 24,3 g	16. VI. 8,0	Erhöhung der Phosphatzahl bei Erhöhung der Milch- konzentration

II.

Um gewisse in die Augen fallende Unregelmäßigkeiten bei der Phosphatbestimmung im Harn zu erklären, und mit den übrigen Befunden in Einklang zu bringen, war es nötig, eigens dahin gerichtete Untersuchungen anzustellen. Von Mayerhofer¹⁾ wurde seinerzeit darauf aufmerksam gemacht, daß bei manchen Fällen von Magendarmstörungen die erste nach längerer Teediät gereichte Nahrung (auch Frauenmilch) den Hungercharakter des Harnes sofort und vorübergehend verändert (Erhöhung der Permanganatzahl, eventuell auch Erhöhung der Phosphatzahl), so daß es in den entsprechenden Kurven den Anschein gewinnt, als ob durch die erste Nahrung alimentäre Zacken entstünden. Bei der Beurteilung der nun folgenden Versuche gewannen wir die Überzeugung, daß auch bei Veränderungen in der künstlichen Nahrung (Kohlehydratzufütterung) die Harnphosphate zackig ansteigen, in Analogie zu den früher von Mayerhofer gemachten Beobachtungen bei der ersten Nahrungsdarreichung nach Hungerdiät.

In den nun folgenden Versuchen gingen wir so vor, daß wir in je 10 ccm Harn aus der 24stündigen Menge—respektive aus einer möglichst großen Teilportion—die ausgeschiedene Menge der anorganischen Phosphate bestimmten und zwar derart, daß wir während 2—3 Wochen in Intervallen von 2—3 Tagen die Bestimmungen vornahmen. Dabei

¹⁾ E. Mayerhofer, Chemische Teilerscheinungen im Harn gesunder und kranker Säuglinge. Zeitschr. f. Kinderheilk. 1, 487. 1911.

hat es sich nun gezeigt, daß es nicht gleichgültig war, an welchem Tage nach Beginn der Kohlehydratzufütterung wir die ausgeschiedene Phosphatmenge bestimmten, ein Ergebnis, das uns wichtig erscheint, weil durch diese Erkenntnis einige Unregelmäßigkeiten in der Phosphatausscheidung im Harn gesunder künstlich genährter Säuglinge bei Kohlehydratzufuhr teilweise erklärt werden können. Gleichzeitig wurde die in 10 ccm Harn ausgeschiedene Stickstoff- (Kjeldal) und Kochsalzmenge bestimmt. Zur Beobachtung gelangten nur Fälle, die in der Untersuchungsperiode magendarmgesund waren.

Wir lassen nun im folgenden einige uns charakteristisch erscheinende Fälle folgen¹⁾:

A. Künstlich genährte Säuglinge.

Fall 39. Otto Krause, 4 Monate alt. Ein magendarmgesunder Säugling, bekommt als Nahrung 6×100 ccm halbverdünnte Kuhmilch. Wir bestimmten in je 10 ccm der 24stündigen Harnmenge die ausgeschiedene P_2O_5 -Menge. Diese betrug in 10 ccm Harn 7,5 mg, die gleichzeitig bestimmte Stickstoffmenge (Kjeldal) in 10 ccm 24 mg, die ClNa-Menge 20 mg. — Nach Zufütterung eines Kohlehydrates (Keller-Malzsuppe) steigt innerhalb der ersten Woche die im Harn ausgeschiedene P_2O_5 -Menge von 7,5 mg auf 30 mg, sinkt in den nächsten 2 Tagen auf 11,5 mg herab, um sich auf diesem Niveau zu erhalten. Die gleichzeitig bestimmten Stickstoff- und Chlormengen bleiben von der Nahrungsänderung unbeeinflusst.

Fall 40. Ernst Kral, 2 $\frac{1}{2}$ Monate alt. Ein magendarmgesunder Säugling bekommt als Nahrung 4×100 ccm halbverdünnte Kuhmilch und 2×80 ccm Frauenmilch. Die in 10 ccm Harn ausgeschiedene P_2O_5 -Menge beträgt 4 mg. Die Stickstoffmenge 13 mg, die Kochsalzmenge 12 mg. Nach Zufütterung von Kohlehydrat (Keller-Malzsuppe) steigt bei Gewichtszunahme die Menge der ausgeschiedenen P_2O_5 in der ersten Woche von 4 mg auf 27 mg P_2O_5 , sinkt nach weiteren 5 Tagen auf 12 mg herab, um auf diesem Niveau zu verharren. Während der Versuchsperiode blieb die ausgeschiedene Stickstoff- und Cl-Menge unverändert.

Fall 41. Eduard von Mayer, 4 Monate alt. Ein magendarmgesundes Kind, bekommt 3×100 g Frauenmilch und 3×100 g Finkelsteinsche Eiweißmilch. Die in 10 ccm Harn ausgeschiedene P_2O_5 -Menge beträgt 3,5 mg. Die in 10 ccm ausgeschiedene Stickstoffmenge beträgt 15 mg, die Kochsalzmenge 12 mg. Nach Zufütterung von Nährzucker steigt die Menge der im Harn ausgeschiedenen Phosphatmenge in der ersten Woche von 3,5 mg auf 15,4 mg und sinkt nach 4 weiteren Tagen auf 9 mg herab. Die ausgeschiedenen Chlornatrium- und Stickstoffmengen ändern sich nicht. Das Kind nimmt während des Versuches an Gewicht zu.

Fall 42. Anton Reischer, 4 Monate alt. Ein magendarmgesunder Säugling, bekommt als Nahrung 6×140 ccm halbverdünnte Kuhmilch mit 4% Soxhlets Nährzucker. Die in 10 ccm Harn ausgeschiedene Phosphatmenge beträgt 3 mg,

¹⁾ In der Tabelle auf S. 44/45 erscheinen diese Fälle kurz zusammengestellt.

Fall-Nr. Name	Alter	Anfängliche Nahrung in ccm	Phosphate, N (Kjeldal), ClNa in Milli- grammen in je 10 ccm Harn	Nahrungs- wechsel	Phosphate, N (Kjeldal), ClNa in Milli- grammen in je 10 ccm Harn	Dauer des Ver- suches	Beschrei- bung der Harn- portionen
Nr. 39. Otto Krause	4 Mon.	6 × 100 Halbmilch	1. Tag: P ₂ O ₅ = 7,5 ClNa = 20,0 N = 24 7. Tag: P ₂ O ₅ = 9,5 ClNa = 20,3 N = 24	6 × 100 Kellers Malz- suppe mit Halbmilch am 7. Tag	14. Tag: P ₂ O ₅ = 30,0 ClNa = 20,0 N = 24,4 21. Tag: P ₂ O ₅ = 11,5 ClNa = 20,2 N = 24,1 32. Tag: P ₂ O ₅ = 11,5 ClNa = 20,0 N = 24,0	32 Tage	24 stün- dige Menge
Nr. 40. Ernst Kral	2½ Mon.	4 × 100 Halbmilch, 2 × 80 Frauenmilch	1. Tag: P ₂ O ₅ = 4,0 ClNa = 12,0 N = 13,0 7. Tag: P ₂ O ₅ = 4,5 ClNa = 12,0 N = 13,1	3 × 60 Frauenmilch und 3 × 60 Kellers Malz- suppe (5%) mit Halbmilch am 7. Tag	14. Tag: P ₂ O ₅ = 27,0 ClNa = 12,2 N = 13,0 19. Tag: P ₂ O ₅ = 12,0 ClNa = 12,0 N = 13,5 27. Tag: P ₂ O ₅ = 12,0 ClNa = 12,5 N = 13,0	27 Tage	24 stün- dige Menge
Nr. 41. Eduard von Mayer	4 Mon.	3 × 100 Frauen- milch, 3 × 100 Finkelstein- sche Eiweiß- milch	1. Tag: P ₂ O ₅ = 3,5 ClNa = 12,2 N = 15,0 6. Tag: P ₂ O ₅ = 3,5 ClNa = 12,0 N = 15,0	3 × 100 Frauenmilch, 3 × 100 Finkelsteinsche Eiweißmilch mit 12 g Soxhlets Nährzucker am 6. Tag	11. Tag: P ₂ O ₅ = 15,4 ClNa = 12,1 N = 15,2 15. Tag: P ₂ O ₅ = 9,0 ClNa = 12,05 N = 15,02 21. Tag: P ₂ O ₅ = 9,0 ClNa = 12,05 N = 15,01	21 Tage	24 stün- dige Menge
Nr. 42. Anton Reischer	4 Mon.	6 × 140 Halbmilch mit 4% Soxhlets Nährzucker	1. Tag: P ₂ O ₅ = 3,0 ClNa = 18,01 N = 24,02 4. Tag: P ₂ O ₅ = 3,0 ClNa = 18,0 N = 24,02	6 × 140 Halbmilch mit 4% Soxhlets Nährzucker und 2% Weizenmehl	9. Tag: P ₂ O ₅ = 25,0 ClNa = 18,0 N = 24,01 12. Tag: P ₂ O ₅ = 26,5 ClNa = 18,0 N = 24,0 17. Tag: P ₂ O ₅ = 11,5 ClNa = 18,02 N = 24,01 25. Tag: P ₂ O ₅ = 14,5 ClNa = 18,01 N = 24,005	25 Tage	24 stün- dige Menge

Fall Nr. Name	Alter	Anfängliche Nahrung in ccm	Phosphate, N (Kjeldal), ClNa in Milli- grammen in je 10 ccm Harn	Nahrungs- wechsel	Phosphate, N (Kjeldal), ClNa in Milli- grammen in je 10 ccm Harn	Dauer des Ver- suches	Beschrei- bung der Harn- portionen
Nr. 43. Lilly Fried	3 Mon.	Casein- lösung nach Mayerhofer- Moll mit 6% Nähr- zucker	1. Tag: $P_2O_5 = 7,0$ $ClNa = 0,81$ $N = 0,902$ 3. Tag: $P_2O_5 = 6,0$ $ClNa = 0,81$ $N = 0,971$	Caseinlösung nach Mayer- hofer-Moll mit 6% Nährzucker und 3% Kufek- mehl	8. Tag: $P_2O_5 = 25,0$ $ClNa = 0,81$ $N = 0,905$ 10. Tag: $P_2O_5 = 25,0$ $ClNa = 0,805$ $N = 0,9$ 14. Tag: $P_2O_5 = 14,0$ $ClNa = 0,8$ $N = 0,9$ 19. Tag: $P_2O_5 = 15,0$ $ClNa = 0,9$ $N = 1,0$	19 Tage	Größere Harn- portionen von ca. 200 ccm
Nr. 44. Helene Schindler	4 Mon.	3 × 120 Frauen- milch u. 3 × 120 Halbmilch	1. Tag: $P_2O_5 = 5,0$ $ClNa = 12,002$ $N = 13,001$ 5. Tag: $P_2O_5 = 5,0$ $ClNa = 12,05$ $N = 13,002$	3 × 120 Frauenmilch, 3 × 120 Halb- milch mit 3% Kufekemehl	10. Tag: $P_2O_5 = 15,0$ $ClNa = 12,003$ $N = 13,001$ 15. Tag: $P_2O_5 = 10,0$ $ClNa = 12,02$ $N = 13,0$ 20. Tag: $P_2O_5 = 10,0$ $ClNa = 12,0$ $N = 13,0$	20 Tage	Größere Harn- portionen von ca. 250 ccm

die Chloridmenge 18 mg, die Stickstoffmenge 24 mg. Nach einem Zusatz von 2% Weizenmehl zur Nahrung steigt bei ansteigendem Gewichte die im Harn ausgeschiedene Menge in den ersten 6 Tagen von 3 mg auf 25 und 26,5 mg, sank nach weiteren 7 Tagen auf 11,5 mg herab, auf welchem Niveau sie beiläufig blieb. Die Stickstoff- und Chlornatriumausscheidung wurde von der Nahrungsänderung nicht beeinflusst.

Fall 43. Lilly Fried, 3 Monate alt. Ein magendarmgesundes Kind, bekommt als Nahrung alkalische Caseinlösung (Mayerhofer-Moll) mit 6% Nährzucker. Die in 10 ccm einer 200 ccm betragenden Harnportion bestimmten ausgeschiedenen Phosphate betragen um 6 und 7 mg. Die Chloridmenge ist 6,8 mg, die Stickstoffmenge 6,9 mg. Nach einem Zusatz von 3% Kufekemehl steigt innerhalb 5 Tagen die im Harn ausgeschiedene Phosphatmenge auf 25 mg, und sinkt in der nächsten Woche auf 14 mg herab, auf welchem Niveau sich die Zahl erhält. Die Stickstoff- und Chlorausscheidungen bleiben unbeeinflusst. Das Kind nimmt während der Versuche an Gewicht zu.

Fall 44. Helene Schindler, 4 Monate alt. Ein magendarmgesunder Säugling, bekommt als Nahrung 3 × 120 ccm Frauenmilch + 3 × 120 ccm halbverdünnte Kuhmilch. Die Menge der im Harn (10 ccm) ausgeschiedenen Phosphate beträgt 5 mg, Chlornatrium 12 mg, Stickstoff 13 mg. Nach Zufütterung von 3% Kufekemehl steigt in der ersten Woche die Menge der anorganischen Phosphate auf 25 mg,

sinkt in der nächsten Woche auf 10 mg, um auf diesem Niveau zu verharren. Die Stickstoff- und Chlornatriumausscheidung bleibt unbeeinflusst. Das Kind nimmt während der Versuche an Gewicht zu.

Zur besseren Illustration dieser Verhältnisse möge noch eine Kurve gebracht werden. Es genügt Fall 42, denn alle übrigen folgen mit nur unwesentlichen Verschiedenheiten diesem gezeichneten Paradigma (Fig. 6).

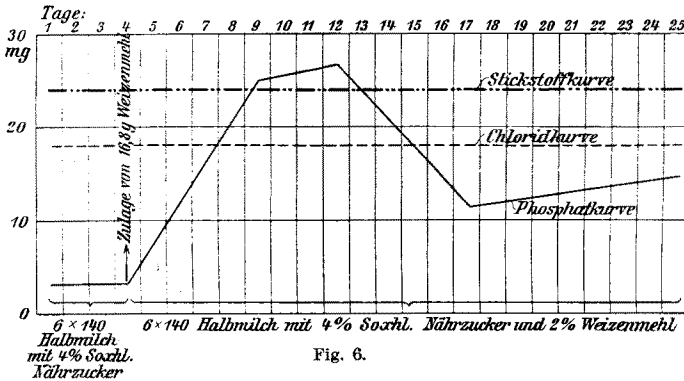


Fig. 6.

Die vorstehende Tabelle und Kurve zeigt uns, daß bei Kohlehydratzufütterung — und zwar wurden sowohl verschiedene Mehle wie auch Soxhlets Nährzucker in die Versuche mit einbezogen — in den ersten Tagen im Harn magendarmgesunder künstlich ernährter Säuglinge ein bedeutender Anstieg von im Harn ausgeschiedenem anorganischen Phosphor, zu konstatieren ist, welche Mehrausscheidung nach einigen Tagen wieder abnimmt, um auf einem meist höheren Niveau als vor Beginn der Kohlehydratzufütterung zu verharren. Dabei sei nochmals betont, daß diese Kinder während der Versuchsperiode an Gewicht zunahmen und sowohl die Stickstoff- wie die Chlorausscheidung unbeeinflusst blieb. Nach Feststellung dieser Tatsachen war es uns interessant, nachzusehen, ob natürlich genährte Säuglinge bei Kohlehydratzufütterung ein ähnliches Verhalten zeigen. Zu diesem Zweck gaben wir zur Frauenmilchnahrung solcher Säuglinge, die in der Versuchsperiode magendarmgesund waren, Kohlehydrate in Wasser als Beinahrung.

Im Nachstehenden seien kurz 5 solcher Fälle beschrieben.

Fall 45. Pia Clementine, 2½ Monate alt. Ein magendarmgesunder Säugling, bekommt als Nahrung 6 × 80 ccm Frauenmilch. Bei guter Gewichtszunahme sind im Harn nach der oben beschriebenen Weise keine anorganischen Phosphate nachweisbar. Nach Zufütterung von 2 × 3 g Kufeke in je 100 ccm Wasser bleiben die ausgeschiedenen Phosphate = 0.

Fall 46. Leopold Klatzmayer, 3 Monate alt. Ein magendarmgesunder Säugling, bekommt als Nahrung 6 × 90 g Frauenmilch. Bei guter Gewichtszunahme

sind im Harn nach oben beschriebener Weise keine anorganischen Phosphate nachweisbar. Nach Zufütterung von Keller-Malzsuppe (3×5 g Kellers Malz in je 90 ccm Wasser und 3×90 Frauenmilch) bleiben die ausgeschiedenen Phosphate = 0.

Fall 47. Franz Reichenauer, 10 Wochen alt. Ein magendarmgesunder Säugling bei reiner Brustnahrung (6×90 ccm). Bei guter Gewichtszunahme sind im Harn nach oben beschriebener Weise keine anorganischen Phosphate nachweisbar. Nach Zufütterung von 2×100 3proz. Kufekewassers mit Saccharin bleibt die ausgeschiedene Phosphatmenge = 0.

Fall 48. Leopold Baumann, 12 Wochen alt; ein magendarmgesunder Säugling, bekommt als Nahrung 5×150 ccm Frauenmilch. Bei guter Gewichtszunahme sind nach oben beschriebener Weise keine anorganischen Phosphate im Harn nachweisbar. Nach Zufütterung von 3×3 g Kufeke in je 80 g Wasser bleiben die Phosphate = 0.

Fall 49. Hermine Flach, 2 Monate alt. Ein magendarmgesunder Säugling, bekommt als Nahrung 5×150 ccm Frauenmilch. Bei guter Gewichtszunahme sind nach oben beschriebener Weise keine anorganischen Phosphate im Harn nachweisbar. Nach Zufütterung von einer Mahlzeit 100 ccm Kufekewassers durch 2 Tage bleiben die ausgeschiedenen Phosphate = 0.

Wie diese Fälle zeigen, verhalten sich die lediglich von Frauenmilch ernährten, magendarmgesunden Säuglinge resistenter gegenüber der P_2O_5 -Ausscheidung im Harn nach Kohlehydratzufütterung als künstlich ernährte. Sie scheiden nämlich trotz Kohlehydratzufütterung keine — nach der titrimetrischen Untersuchungsmethode nachweisbare — anorganische Phosphate im Harn aus.

Fall 50. Da wir daran dachten, daß es sich bei der erhöhten Phosphatausfuhr ähnlich wie bei der Acydose um eine Ansäuerung des Organismus handle, haben wir einem magendarmgesunden Säugling $3 \times 0,1$ Benzoesäure verfüttert und den Harn in analoger Weise auf seinen P_2O_5 -Gehalt untersucht. Es hat sich dabei gezeigt, daß magendarmgesunde, künstlich ernährte Kinder bei Gewichtszunahme nach Verabreichung von Benzoesäure einen Anstieg der P_2O_5 -Werte im Harn zeigen, der nach einigen Tagen sinkt, um auf einem immerhin noch gegen den Anfang erhöhten Niveau zu bleiben. Die Phosphatausscheidung betrug vor der Benzoesäuredarreichung 10 mg in 10 ccm Harn, stieg nach $3 \times 0,1$ Benzoesäure auf 20 mg und sank am 9. Tage des Versuches auf 12 mg herab.

Koepp¹⁾ suchte gleichfalls durch Untersuchung von Einzelportionen des Harns verschiedener gesunder Flaschenkinder nach Gesetzmäßigkeiten. Schon an seinem kleinen Material fand er eine Abhängigkeit der Phosphatausscheidung von der Art der Nahrung und bei derselben Nahrung eine scheinbare Abhängigkeit von der Nahrungsmenge. Diese allgemeine Beobachtung erscheint durch unsere Massenbeobachtungen bestätigt und ist nach unseren Erfahrungen noch vielfach in

¹⁾ H. Koepp, Studien zum Mineralstoffwechsel. Jahrb. f. Kinderheilk. 73, 9. 1911.

Einzelheiten erweitert worden. — Auch wir machten die Beobachtung, daß unter den Kohlehydraten das Hafermehl eine Ausnahmstellung insofern einnimmt, als die Phosphatausscheidungen bei Hafermehlmilchmischungen geringer erschienen. Der Beobachtung Koepfes, daß eine Zugabe von 1 g Kochsalz zur Nahrung eine erhebliche Steigerung der P_2O_5 -Ausfuhr zur Folge hat, wollen wir unsere Beobachtung zur Seite stellen, daß eine ähnliche Steigerung der P_2O_5 -Ausfuhr auch nach $3 \times 0,1$ Benzoesäure pro die eintrat. Wahrscheinlich treten ähnliche Phosphatausschwemmungen auch noch nach anderen Stoffen ein, weshalb wir die Frage der Ätiologie einstweilen unbeantwortet lassen wollen. Wir dachten bei unseren Versuchen an einen Zusammenhang der Acidose mit einer vermehrten Phosphatausscheidung; doch liegt die endgültige Entscheidung über diese Frage außerhalb des Rahmens dieser rein klinischen Arbeit.

Hierbei sei noch erwähnt, daß Brustkinder auch bei Benzoesäurezufütterung in ihrem Phosphatstoffwechsel unbeeinflusst bleiben.

Resumee: Fassen wir unsere Erfahrungen an den mitgeteilten Fällen kurz zusammen, so ergibt sich:

A. Die anorganischen Phosphate steigen im Harne des künstlich genährten Säuglings bei:

1. Verdauungsstörungen aus enteralen Ursachen,
2. Parenteralen Störungen,
3. bei Erhöhung der Konzentration der künstlichen Nahrung:
 - a) beim Übergang von der Teediät zu irgendeiner künstlichen Nahrung.
 - b) bei Verstärkung der Kuhmilchkonzentration,
 - c) bei Zuckerzusatz,
 - d) bei Mehlausatz.

4. Beim Übergang von Frauenmilch zu einer Kuhmilch- oder Kuhmilchzucker- oder Kuhmilchmehlmischung.

B. Die anorganischen Phosphate sinken im Harne des künstlich genährten Säuglings bei:

1. Heilung einer Magendarmstörung,
2. Heilung einer parenteralen Störung,
3. Verminderung der Konzentration der künstlichen Nahrung,
4. Eintritt des Hungerzustandes.

C. Man findet die angeführten Schwankungen der ausgeschiedenen anorganischen Phosphate bei der überwiegenden Anzahl von Fällen nicht allein in der 24stündigen Harn-

menge, sondern auch in einzelnen größeren oder kleineren Teilportionen.

D. Bei künstlich ernährten, magendarmgesunden Säuglingen steigt in den ersten Tagen nach Kohlehydratzufütterung die Menge der im Harn ausgeschiedenen Phosphate an, sinkt aber nach 1—2 Wochen trotz gleichbleibender Nahrung wieder ab.

1. Bei Mehlzufuhr ist im allgemeinen der Wert der ausgeschiedenen anorganischen Harnphosphate höher als bei Zuckerzufuhr; die geringste Erhöhung scheint Hafermehl zu verursachen.

2. Die Stickstoff- und Chlorausscheidung im Harn bleibt hierbei unbeeinflusst.

3. Nach Verfütterung von Benzoesäure steigt die Phosphatausfuhr im Harn künstlich genährter Säuglinge.

E. Gesunde Brustkinder zeigen weder bei mäßiger Kohlehydratzufütterung noch bei Verabreichung von Benzoesäure eine Vermehrung ihrer im Harn ausgeschiedenen Phosphatmenge.

F. In Ergänzung zu den in der Literatur vorliegenden Befunden kommen wir zu dem Schlusse, daß die Phosphattitration im Harn künstlich genährter Säuglinge nur dann klinisch verwertet werden kann, wenn alle angeführten Punkte berücksichtigt werden.

G. Nach unserer Meinung befindet sich der Stoffwechsel des künstlich genährten Kindes fortwährend in einem labilen und nicht ganz normalen Zustande; es besteht regelmäßig eine geringe Phosphaturie. Wenn die Nahrung vermehrt, in ihrer Konzentration oder in ihrem Gehalte an Kohlehydraten erhöht wird, so tritt eine Stoffwechselstörung in Form der Phosphaturie stark zutage. Der Organismus gewöhnt sich aber meistens bald an die neue Nahrung, worauf wieder ein Rückgang der Phosphaturie auf geringere Werte erfolgt. — In ähnlicher Weise entsteht eine Phosphaturie, wenn durch parenterale Ursachen die Assimilationskraft des Organismus herabgesetzt ist.

H. Die normale Brustnahrung wird vom gesunden Brustkinde ohne jede Phosphaturie verdaut. Jede Phosphaturie bedeutet hier eine Verdauungsstörung (Moll).

I. Der klinische Wert der Phosphattitration im Harn des Flaschenkindes ist ein sehr beschränkter.

Dr. Gisa Kaminer, Wien IX/2 Lazarettgasse 14.

Dr. phil. et med. Ernst Mayerhofer, Wien IX/2 Lazarettgasse 14.