

der Einhüllung von etwa noch vorhandenem Phosphor und Abschwächung der reizenden Wirkung des Terpentinöls für zweckdienlich. Wassersuppendiät und Haferschleim als Getränk, allenfalls nach genommener Terpentinölmixtur denselben, wie die nächsten Tage noch einige Kaffeelöffel *Magnesia usta* (einen Kaffeelöffel auf ein Wasserglas). Auch bei Besserung des Allgemeinbefindens ist noch eine Zeitlang Milch, fetthaltige Speisen und fettes Fleisch zu meiden. Bei Collaps: Portwein, stündlich oder zweistündlich einen Esslöffel (Meyer). Gegen heftige Leibschmerzen: einige Blutegel auf die Magengegend und Opium in *Mixtura gummosa* (Tünchel).

## XI.

### Untersuchungen über die Ausscheidung der Alkalisalze.

Von Dr. E. Salkowski,

Assistenzarzt der medic. Klinik in Königsberg.

Ich habe bereits an einem anderen Ort darauf aufmerksam gemacht, dass unsere Kenntnisse über die Ausscheidung der Alkalisalze fast gleich Null zu setzen sind. Ueber den Gehalt des Harns, des wichtigsten Excretes für die Kenntniss des Stoffwechsels, an Alkalisalzen finden sich z. B. nur dürftige Angaben, während Vogel's Untersuchungen über die Phosphorsäure des Urins allein nach seiner Angabe<sup>1)</sup> mehr als 1000 Bestimmungen umfassen. Es ist klar, dass hier eine wesentliche Lücke besteht: ich darf nicht hoffen, sie durch meine Arbeit auszufüllen, wohl aber zu ihrer Ausfüllung anzuregen und den ersten Beitrag hierzu selbst zu liefern.

Der Grund für die Mangelhaftigkeit der bisherigen Angaben über den in Rede stehenden Gegenstand ist wohl ungezwungen darin zu suchen, dass Alkalienbestimmungen in thierischen Flüssigkeiten nur bei sorgfältiger Ausführung und genauer Prüfung und Ueberwachung der Reagentien, des destillirten Wassers etc. zuverlässige Resultate liefern und stets sehr viel Zeit in Anspruch nehmen. Ausserdem erfordert die Kalistimmung durch Platinchlorid wegen des Gehaltes der Luft an Ammoniak besondere Vorsichts-

<sup>1)</sup> Neubauer und Vogel, Harnanalyse. S. 335.

maassregeln. Ich war in der glücklichen Lage, zu meinen Arbeiten Räumlichkeiten benutzen zu können, die Niemand ausser mir betrat. Nur ein kleiner Theil der Analysen ist im Laboratorium der Klinik ausgeführt, jedoch arbeitete auch hier während der Zeit Niemand ausser mir, sodass ich vor derartigen Fehlern ganz sicher war.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf Gesunde resp. nicht Fiebernde bei verschiedenen Ernährungsverhältnissen und auf Fieberkranke (mit partieller Inanition). Sie beziehen sich auf alle Excrete, die ich als Quellen einer erheblichen Ausscheidung erkannt habe: den Urin, die Fäces, Speichel, Sputum und auf das Blutserum.

#### Methoden der Untersuchung.

1) Bei der Alkalienbestimmung im Urin bin ich im Wesentlichen den Angaben von Neubauer gefolgt, jedoch mit einigen Modificationen.

Der Urin wird mit dem gleichen Volumen Barytmischung gefällt und von dem Filtrat 40 Ccm. entsprechend 20 Ccm. Urin abgemessen; bei sehr dünnen Urinen entsprechend mehr, das 2- bis 3fache. Hierin liegt ein kleiner Fehler, der ebenso auch für die Harnstoffbestimmung gilt und bisher entweder übersehen oder als zu unbedeutend vernachlässigt ist. Der Fehler liegt darin, dass dabei das Volumen des entstehenden Niederschlages nicht berücksichtigt = Null gesetzt ist. Er wird um so grösser, je concentrirter der Urin. Will man ihn vermeiden, so bleibt nichts übrig, als den Niederschlag so lange auszuwaschen, bis das Filtrat frei von allen festen Bestandtheilen ist und nun die ganze Menge zur Analyse zu verwenden. Da dieses Verfahren die Bestimmung noch wesentlich erschwert hätte, so habe ich den jedenfalls nicht erheblichen Fehler vernachlässigen zu können geglaubt. — Selbstverständlich muss man, wenn es sich um sehr concentrirte Urine handelt, wo man nicht sicher ist, dass die angegebene Menge zur Ausfällung genügt, prüfen, ob das Filtrat durch weiteren Zusatz von Barytmischung getrübt wird. Mir ist dieser Fall, soviel ich mich erinnern kann, nicht vorgekommen. (Die Barylösung und salpetersaure Barylösung stellten übersättigte Lösungen dar.) Ist der Urin schon alkalisch, so wird ein bekanntes Volum auf dem Wasserbade soweit eingedampft, bis alles kohlensaure Ammoniak sich verflüchtigt und die Flüssigkeit saure Reaction angenommen hat, alsdann zu dem früheren Volumen verdünnt.

Das Filtrat soll nun nach Neubauer auf dem Wasserbade eingedampft, getrocknet und geglüht werden. Verfuhr ich so, so trat stets eine sehr lebhaft plötzliche Verbrennung oder richtiger Verpuffung ein und die Analyse war damit verloren. Ich habe, um dieses zu vermeiden, das Filtrat mit Salzsäure stark angesäuert und dann eingedampft; die Salzsäure treibt einen grossen Theil der Salpetersäure aus und die Verbrennung erfolgt dann ganz ohne oder unter höchst unbedeutenden, ganz beschränkt bleibenden Verpuffungen. Eine Einwirkung des entstehenden Gemisches von Salzsäure und Salpetersäure auf die Platinschale findet bei der starken Verdünnung nicht Statt. Es wäre natürlich weit einfacher, statt

dessen Chlorbarium zur Fällung zu nehmen; ich bin nur deshalb so zu Werke gegangen, weil ich mir eine grössere Quantität reinen salpetersauren Baryt dargestellt hatte und ihn nicht unbenutzt lassen wollte. — Wenn der Rückstand, was oft geschah, unvollständig verbrannte, so habe ich ihn mit einigen Tropfen verdünnter Salpetersäure (1 Vol. von 1,2 spec. Gew. und 5 Vol. Wasser) befeuchtet, getrocknet und nochmals geglüht. Es hängt hier viel von Uebung und Erfahrung ab: nimmt man zu wenig Salpetersäure, so erreicht man seinen Zweck nicht, nimmt man zuviel, so tritt eine Verpuffung ein und die Analyse ist verloren. Hin und wieder passirt dieses doch, trotz aller Vorsicht, und es wäre vielleicht überhaupt besser, die vorgängige Fällung mit Barytmischung ganz zu unterlassen.

Den Glührückstand löste ich in verdünnter Salzsäure unter gelindem Erwärmen auf (Neubauer schreibt nur Extrahiren mit kochendem Wasser vor), versetzte mit Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak, wusch bis zum Verschwinden der Natronreaction mit heissem Wasser, dampfte das Filtrat bei gelinder Wärme, gegen das Ende hin unter Ansäuern mit Salzsäure, um etwa noch vorhandene salpetrige Säure auszutreiben, in der Porzellanschale zur Trockne, löste den Rückstand in Wasser, brachte ihn in eine Platinschale etc. etc. Die Alkalien wurden als Chloralkalien gewogen, die Kalibestimmung geschah stets durch Platinchlorid, da die indirecte Bestimmung durch Titriren mit Silberlösung wegen der meist zu geringen Gesamtquantität der Chloralkalien zu ungenaue Resultate gab.

Auf die Reinheit der Reagentien und des destillirten Wassers habe ich die grösste Sorgfalt verwendet; jedesmal, wenn ich neue Quantitäten derselben in Anwendung zog, prüfte ich sie auf völlige Reinheit. Es ist dieses zwar eine sehr langweilige, aber unumgänglich nothwendige Arbeit, da man oft Verunreinigungen findet, die man gar nicht vermuthet.

Den Aetzbaryt bekam ich im Handel ganz rein bis auf eine Spur Kalk, die nicht in Betracht kommt. Der salpetersaure Baryt ist leicht durch mehrmaliges Umkrystallisiren des käuflichen stets natronhaltigen zu reinigen. Am leichtesten entstehen Fehler durch das Platinchlorid. Es ist mir nicht gelungen, im Handel reines Platinchlorid zu bekommen (ich habe es aus 3 renommirten Fabriken bezogen), es ist jedoch bei einiger Sorgfalt leicht zu reinigen.

Das Eindampfen und Glühen geschah stets in Platinschalen, nur das Filtrat nach der ersten Fällung mit kohlensaurem Ammon. konnte ich seiner grossen Menge wegen nicht von vornherein in der Platinschale verdampfen — es hätte dieses die Arbeit in's Unendliche vermehrt. Ein kleiner Fehler ist dadurch allerdings entstanden, da Salmiaklösung beim Kochen eine Spur Alkalien aus dem Porzellan aufnimmt; dieser Fehler ist indessen so klein, dass man ihn getrost vernachlässigen kann.

Am leichtesten scheitert die Analyse beim Glühen der Chloralkalien, indem hier durch Decrepitiren Verlust eintritt. Man kann diese Klippe nur durch sehr langdauerndes Trocknen auf dem Wasserbade vermeiden. Ganz besonders hat man noch darauf zu achten, dass das, was man als Chloralkalien wiegt, auch wirklich nichts Anderes ist. Etwas trüb ist die Lösung wohl immer — es reichen eben unwägbare Spuren von Staub etc. hin, sie zu trüben, die auf die Richtigkeit der Bestimmung noch gar keinen Einfluss ausüben. Dass die Lösung absolut klar sein

soll, wie Fresenius will, ist meiner Ansicht nach nur eine ideale Forderung, die practisch nicht zu erfüllen ist.

Was die Sammlung und Bezeichnung des Urins betrifft, so geschah sie bei mir und W. von Morgens 8 Uhr bis wieder 8 Uhr und es bezeichnet ein Urin mit dem Datum 23 einen am 23. Morgens bis 24. Morgens entleerten. Sonst sind die Perioden überall von 2 Uhr Mittags bis wieder 2 Uhr Mittags und ein Urin mit dem Datum 23 ist hier ein vom 22. Mittag bis 23. Mittag entleerter. Dasselbe gilt auch für das Sputum und den Stuhl. Die Urine wurden mit möglichster Sorgfalt gesammelt. Patienten, die sich als zu wenig intelligent oder gar unzuverlässig erwiesen, habe ich nicht zur Untersuchung benutzt, mich überhaupt in dieser Beziehung, da die richtige Menge ja doch das Fundament der Untersuchung ist, soviel wie möglich gesichert.

Bei den Temperaturangaben bezeichnet die erste Zahl die Temperatur des vorigen Abend, die zweite die Temperatur desselben Tages Vormittags.

2) Das Blutserum wurde nach der allgemein geübten Methode analysirt. Eine gewogene Quantität wurde im Wasserbade zur Trockne gedampft (ein Zusatz von Essigsäure schien die Austrocknung sehr zu begünstigen), dann bei gelinder Rothglühhitze verkohlt, die Kohle zerrieben, mit heissem Wasser unter Zusatz von etwas Salzsäure erschöpft, auf einem aschefreien Filter gesammelt, sammt diesem getrocknet und völlig eingeäschert, der Rückstand mit etwas Wasser und Salzsäure digerirt, sammt dem Unlöslichen mit der ersteren Flüssigkeit vereinigt, mit Barytwasser bis zur stark alkalischen Reaction versetzt, 12 Stunden stehen gelassen etc. Ich musste mich in allen Fällen mit dem Blut aus Schröpfköpfen begnügen, die dann vor dem Ansetzen nicht befeuchtet werden dürfen und dem entsprechend schlecht haften und wenig Blut liefern. Es gelang daher auch nicht immer, brauchbares Serum zu bekommen. Nur einmal stammte das Blut von einer Venäsection (Schakowski Tab. IV).

3) Die pneumonischen Sputa verarbeitete ich ganz ebenso. Die ganze 24stündige Menge, wo sie nicht zu gross war, wurde in der Platinschaale eingedampft und verkohlt. War sie hierzu zu gross, so dampfte ich die Sputa in der Porzellanschaale zur Trockne, brachte sie mit möglichst geringem Verlust aus dieser heraus, pulverte, wog den lufttrockenen Rückstand (auf Centigramme) und verwendete einen Theil zur Analyse. Nur in einem Fall bin ich hiervon abgewichen. Da die Menge des Sputum hier sehr gross war (zwischen 200 und 250 Ccm.), hielt ich es für zweckmässiger, nicht das ganze Sputum einzudampfen, sondern es zu messen und einen aliquoten Theil zur Analyse zu nehmen. Das war aber mit dem genuinen Sputum nicht ausführbar. Ich suchte dasselbe durch Kochen mit Barytwasser aufzulösen; es blieb dabei in der That nur ein geringer, grösstentheils pulveriger Rückstand. Die Flüssigkeit wurde nun jedesmal auf 400 Ccm. verdünnt, einige Zeit stehen gelassen und dann 40 Ccm. zur Analyse abgemessen. Diese unter Zusatz von einigen Tropfen Salpetersäure, um etwas salpetersauren Baryt hineinzubringen, eingedampft und eingeäschert. — Das Volumen des beim Kochen mit Barytwasser entstehenden Niederschlages konnte ich mit demselben Recht, wie bei den Harnanalysen vernachlässigen. — Derselbe enthielt nur wenig verbrennliche Substanz, bestand vielmehr zum grössten Theil aus kohlen saurem Baryt, daneben

Kalk, Eisenoxyd, Magnesia, unwägbare Spuren von Natron, Phosphorsäure, Spur Salzsäure. Kali war nicht darin nachweisbar.

4) Bei der Alkalibestimmung im Speichel, der von einer Angina tonsillaris mit Stomatitis stammte, verfuhr ich wie beim Blutserum.

5) Einer besonderen Rechtfertigung bedarf noch das Verfahren, das ich bei der Bestimmung der Alkalisalze in den Fäces angewandt habe. Ich hielt es für meinen Zweck für fehlerhaft, sie direct einzuäschern. Hierdurch hätte ich gleichzeitig als Plus den Salzgehalt der in den Fäces noch enthaltenen unverdauten Reste der Nahrung erhalten. Diese kommen jedoch offenbar nicht in Betracht; sie haften, um mich eines sehr bezeichnenden Ausdrucks von Hermann zu bedienen, nur mechanisch auf der inneren Oberfläche des Körpers. Mir schien es richtiger, die Fäces mit Wasser zu extrahiren und die Salze in diesem Auszug zu bestimmen.

Die Fäces wurden deshalb in eine tarirte Porzellanschale entleert, gewogen, ein gewogener Theil (zwischen 40 und 50 Grm.) abgenommen, mit Wasser sorgfältig verrieben, dann soviel Wasser zugesetzt, dass das Volumen 600 Ccm. betrug, erwärmt, erkalten gelassen, wieder auf 600 Ccm. gebracht, filtrirt. Die Filtration erfolgt ziemlich langsam; sobald 200 Ccm. filtrirt waren, wurden sie zur Aschenanalyse verwendet.

Die Aufsammlung der dünnen Typhusstühle geschah mit möglichster Sorgfalt. sie wurden aus dem Stechbecken mit destillirtem Wasser in ein grosses Glas gespült, das zur Aufsammlung der 24stündigen Menge diente, zur Analyse dann noch weiter verdünnt und wie vorher verfahren. — In beiden Fällen wurde insofern ein kleiner Fehler gemacht, als ich bei der Bestimmung des Volumens die in den Flüssigkeiten suspendirten festen Bestandtheile nicht berücksichtigte. Der Fehler ist ähnlich, wie beim Urin. — Die Bestimmung des Cl im Urin geschah, wo ich sie ausgeführt habe, durch Titriren mit  $\text{AgNO}_3$  nach vorgängiger Schmelzung mit reinem Salpeter.

### Ausscheidungswege der Alkalisalze.

Wenn man nur die eine Seite des Stoffwechsels: den Verbrauch und den Wiederersatz des Verbrauchten in Betracht zieht, die Elimination der Auswurfstoffe ausser Acht lässt, so geht daraus für einen gesunden, erwachsenen und annähernd im Gleichgewicht der Einnahme und Ausgabe befindlichen Menschen die Nothwendigkeit einer dauernden Zufuhr von Salzen mit der Nahrung nicht hervor. Man könnte sich sehr wohl vorstellen, dass die Salze, die bei dem Zerfall der Gewebe, zu deren Constitution sie gehören, frei werden, sofort auf's Neue zum Aufbau von Geweben verwendet würden, da sie selbst ja keiner Aenderung unterliegen.

Allein die Erfahrung lehrt, dass der Vorgang ein anderer ist. Vom Kochsalz wissen wir schon lange aus Wund's Versuchen, dass die Entziehung desselben schon nach einigen Tagen erhebliche

Störungen nach sich zieht. In weit höherem Maasse gilt dieses, wie Kemmerich neuerdings nachgewiesen hat,<sup>1)</sup> für die Kalisalze. Kemmerich's Versuche sind allerdings insofern nicht ganz hieher zu ziehen, als die von ihm verwendeten Hunde sich noch im Wachsthum befanden, wo die Anbildung von Geweben, namentlich Muskelgewebe, die Rückbildung überwiegt, also einen Zuschuss von Kalisalzen fordert, der durch die im Organismus selbst freiwerdende Quantität nicht gedeckt wird. Allein die von Kemmerich zur Fütterung angewandten Fleischpressrückstände enthalten stets noch eine Quantität von Kalisalzen, die durch Wasser nicht ausziehbar sind, bei der Auflösung derselben in den Verdauungssäften aber frei werden und dem Organismus zu gut kommen können. Dieses Quantum ist mindestens so gross zu veranschlagen, wie der a priori nur erforderte Zuschuss. Nichtsdestoweniger verfallen die Thiere in Marasmus, weil der Organismus nicht so haushälterisch arbeitet, weil er die Salze ausscheidet, gleichgültig, ob sie ersetzt werden oder nicht. Eine gewisse Ueberschwemmung des Körpers mit Salzen ist zur Erhaltung des Stoffwechsels nothwendig und Voit hat bekanntlich direct nachgewiesen, dass eine erhöhte Zufuhr von Kochsalz eine Steigerung des ganzen Stoffwechsels zur Folge hat.

Die Gründe für dieses Bedürfniss an Salzen sind nicht völlig klar. Einmal kann man sich vorstellen, dass eine gewisse durch Salze bedingte Concentration des Blutes und der Parenchymsäfte nothwendig ist, um die osmotischen Strömungen hervorzurufen und zu unterhalten, die eine Bedingung der Stoffwechselvorgänge sind. Zweitens steht es wohl fest, wenn auch der directe Nachweis noch nicht geführt sein mag, dass die Menge der den Körper verlassenden Säuren grösser ist, wie die Einfuhr. Der Schwefel der dem Zerfall unterliegenden und schliesslich doch durch die Nahrung eingeführten Albuminsubstanzen verlässt den Körper in Form von Schwefelsäure, während eine nennenswerthe Rückbildung von eingeführter Schwefelsäure zu schwefelhaltigen organischen Verbindungen nicht stattfindet. Ein Theil des eingeführten Alkali wird also unter Bildung saurer phosphorsaurer und saurer harnsaurer Salze zur Bindung der Schwefelsäure dienen.

Eine Vorfrage, die zur Feststellung der den Körper verlassenden Quantität von Alkalisalzen zunächst erledigt werden muss, ist:

<sup>1)</sup> Pflüger's Archiv Bd. II. S. 49.

durch welche Secrete wird überhaupt eine erhebliche Quantität von Alkalisalzen aus dem Körper entfernt?

Für den gesunden nicht fiebernden Menschen ist der Urin das einzige Secret, das zur Feststellung der Ausscheidung berücksichtigt zu werden braucht. Die übrigen nach aussen gelangenden Auswurfstoffe sind an Menge zu gering, um in Betracht zu kommen, und das einzige an Menge erhebliche Excret — die Fäces — enthält der Norm nach nur sehr geringe Mengen durch Wasser ausziehbarer Salze. Zum Beleg dient Tabelle I.

Tabelle I. Beobachtung an mir selbst.

Datum	Harmmenge resp. Fäces	Harnstoff	Kali	Natron	Summa	pCt.
25.	1490 Ccm. F. 81,5 Grm. fest	29,05	3,442 0,255	5,692 0,068	9,134 0,323	37,7 79,4
			3,697	5,76	9,457	38,0
26.	1940 Ccm. F. 121,6 Grm. breiig	28,13	2,929 0,316	4,385 0,092	7,314 0,408	40,1 77,5
			3,245	4,477	7,722	42,1
27.	1755 Ccm. F. 126,0 Grm. breiig	28,96	2,282 0,190	4,633 0,073	6,915 0,190	33,0 71,8
			2,472	4,706	7,178	34,4
28.	1630 Ccm. F. 140,7 Grm. dünnbreiig	24,61	2,298 0,287	4,287 0,150	6,585 0,438	34,9 65,62
			2,585	4,437	7,023	36,8
29.	1340 Ccm. F. Gewicht?	22,91	2,626 0,314	4,208 0,226	6,834 0,540	38,0 62,5
			2,94	4,434	7,374	39,9

Bemerkungen. 1) Die Summe des Kali und Natron habe ich gleich 100 gesetzt und berechnet, wie viel Procent davon das Kali ausmacht. Diese Grösse wird durch die in der letzten Columnne stehenden Zahlen ausgedrückt. 2) Die Diät war absichtlich ganz der Willkür überlassen.

Die Quantität der in den Fäces enthaltenen Alkalisalze ist, wie man sieht, gegenüber der durch den Urin ausgeführten sehr klein. Gleichzeitig geht aus der Tabelle für die Fäces das bekannte Ueberwiegen der Kalisalze hervor. — Die Zahl des letzten Tages kann für die Fäces nicht mehr als ganz normal passiren. Er sollte dazu dienen, die Aenderung in der Vertheilung der Salze beim Durchfall festzustellen. Ich nahm deshalb am 29. Morgens 15 Gran Senna im Infus in 2 Portionen. Dasselbe bewirkte jedoch nicht reichliche dünnflüssige Stuhlentleerungen, sondern nur einen mit heftigen Tenesmus verbundenen Dickdarm- und Mastdarmkatarrh mit verhältnissmässig geringen Entleerungen. Ich habe den Versuch nicht

wiederholt, da das Ueberwiegen der Natronsalze im diarrhoischen Stuhl ja durch Schmidt sicher gestellt ist. In Summa sind in den 5 Tagen ausgeschieden:

	KO	NaO	KO+NaO	
a) durch den Urin	13,577	23,205	36,782	36,9pCt.
b) durch den Stuhl	1,362	0,609	1,971	
Total	14,939	23,814	38,753	38,5pCt,

Man sieht, dass die Verhältnisszahl für das Kali sich bei Hinzurechnung der fäcalen Ausscheidung nur wenig ändert; ich habe daher bei festem Stuhl denselben nicht berücksichtigen zu dürfen geglaubt. Durchaus fehlerhaft wäre es natürlich, diarrhoische Stühle nicht zu berücksichtigen, deren grosser Salzgehalt durch Schmidt festgestellt ist.<sup>1)</sup>

Bei Kranken, bei denen abnorme Secretionen bestehen, können auch diese in Betracht kommen und ihre Vernachlässigung einen groben Fehler bedingen.

1) An mir selbst hatte ich Gelegenheit, die Salzausfuhr durch den Speichel bei einer mit Stomatitis verbundenen und von starker Salivation begleiteten Angina tonsillaris kennen zu lernen.

Der in 24 Stunden gesammelte Speichel betrug 515 Ccm. Er war dünnflüssig, schwach getrübt, alkalisch, am Boden des Glases etwas Schleim. Von Formelementen enthielt er reichlich abgestossenes Mundepithel und Speicheldrüsenkörperchen. Das Verhalten gegen Reagentien ganz wie beim normalen Speichel; mit Salpetersäure kein Niederschlag, beim Kochen schwache Gelbfärbung; starkes Saccharificationsvermögen. 50 Ccm. zur Analyse. Gefunden

0,138 KO
0,023 NaO
<hr/> 0,161 KO + NaO.

Also im Ganzen durch den Speichel ausgeschieden 0,697 KO und 0,116 NaO. Das Kali macht 85,7 pCt. der Summe aus. Die Speicheldrüsen scheinen danach, wie auch aus den Beobachtungen Kemmerich's, der nach Kalivergiftung starke Salivation eintreten sah, mit Wahrscheinlichkeit hervorgeht, Ausscheidungsorgane für das Kali zu sein.

Urin desselben Tages:

665 Ccm. Harnstoff 19,15 Grm. (schlechter Appetit, sehr geringes Fieber).

Gefunden:	0,205 pCt. Kali	= 1,363 Grm.
	0,427 pCt. Natron	= 2,840 Grm.
	<hr/> 0,632 pCt.	<hr/> 4,203 Grm.

Das Kali beträgt 32,4 pCt. der Gesamtmenge. In Summa sind an dem Tage ausgeschieden: 2,06 Kali, 2,956 Natron = 5,016 Grm.

<sup>1)</sup> Schmidt, Charakteristik der epidem. Cholera. S. 90.



Das Kali beträgt 41,1pCt. der Gesamtmenge. Man würde also hier bei Vernachlässigung des Speichels einen sehr erheblichen Fehler gemacht haben.

2) Durch das Sputum können unter Umständen sehr bedeutende Quantitäten von Alkalisalzen entfernt werden, wie die folgende Tabelle zeigt. Es handelt sich um eine in der Heilung begriffene Lungengangrän mit Expectoration eines sehr reichlichen, fast wie eitrigen Auswurfs. Subfebriler Zustand. Guter Appetit.

Tabelle II. Lüneberger.

Dat.		Kali	Natron	Kali + Natr.	pCt.
a) Urin.					
22.	700 Ccm.	1,323	2,674	3,997	33,1
23.	1500 -	1,380	3,255	4,635	29,8
24.	1100 -	1,167	2,970	4,587	35,3
b) Sputum.					
22.		1,42	2,35	3,77	37,5
23.		1,16	1,78	2,94	39,5
24.		1,20	2,48	3,68	32,9
c) Sputum + Urin.					
22.		2,743	5,024	7,767	35,3
23.		2,54	5,035	7,575	33,7
24.		2,817	5,450	8,267	34,0

Zwischen der Alkalienausscheidung durch den Urin und das Sputum findet hier ein gewisser Antagonismus statt. Am 23. befindet sich der Procentgehalt an Kali beträchtlich unter der bei der betreffenden Diät gewöhnlichen Zahl, dem entsprechend finden wir im Sputum eine Steigerung.

Solche Fälle wird man natürlich vermeiden müssen, wenn man die Untersuchung nicht unnöthig compliciren will, da die Alkalienbestimmung im Urin allein hier ein ganz falsches Bild geben würde, dagegen glaube ich bei Pneumonien das Sputum ohne grossen Fehler vernachlässigen und aus der Ausscheidung im Urin allein Schlüsse ziehen zu können. Zum Beleg führe ich die Alkalienbestimmung des Sputums in 2 Fällen von Pneumonie an, auf die ich später zurückkomme.

Tabelle III. Mertins, 16 Jahre alt. Croupöse Pneumonie.

a) Urin.						
Dat.	Temper.	Harnmenge	Kali	Natron	Kali + Natron	pCt.
15. Febr.	40,7—40,0	1350	1,985	0,163	2,148	92,4
16. -	39,5—39,6	1470	2,142	0,431	2,573	82,8
17. -	39,7—36,7	1590	1,399	0,271	1,670	83,8
18. -	36,8—36,7	665 <sup>1)</sup>	0,092 pCt.	0,325 pCt.	0,417 pCt.	22,1
19. -	37,0—37,1	1055	1,530	5,486	7,016	21,8
20. -	37,1—36,8	1970	3,369	9,022	12,391	27,2

<sup>1)</sup> nicht Alles.

## b) Sputum.

Dat.	Kali	Natron	Kali + Natron	pCt.
15.	0,061	0,188	9,249	24,4
16.	0,071	0,275	0,346	20,5
17.	0,047	0,134	0,181	25,9
18.	0,042	0,130	0,172	24,4
19.	0,032	0,099	0,131	24,4
20.	0,025	0,067	0,092	27,1

## c) Urin + Sputum.

15.	2,046	0,351	2,397	85,3
16.	2,213	0,706	2,919	75,8
17.	1,446	0,405	1,851	78,1
18.				
19.	1,572	5,585	7,157	21,9
20.	3,394	9,089	12,383	27,3

## Bemerkungen.

- 1) Grosser Körperbau, ziemlich kräftige Constitution.
- 2) Erkrankt den 11. Mittags unter Frost. Stiche in der Nacht vom 16. zum 17.
- 3) Appetit gänzlich fehlend, Obstipation.
- 4) Sputum ausgeprägt pneumonisch, Menge eher etwas reichlicher, wie gewöhnlich.

Der Gehalt des Sputum an Alkalisalzen ist demnach in den meisten Tagen noch geringer, wie der des normalen Stuhl.

Tabelle IV. Schakowski, Arbeiter, 20 Jahre. Croupöse Pneumonie.

## a) Urin.

Dat.	Temper.	Harnmenge	Sp. G.	Kali	Natron	Summe	pCt.
24. Dec.	40,0—39,9	620	1026	3,044	0,354	3,398	92,3
25. -	40,5—39,8	740	1026	2,301	0,311	2,612	88,1
26. -	39,1—39,8	730	1026	1,701	0,226	1,927	88,2
27. -	40,6—39,7	1270	1024	2,629	0,521	3,150	82,5
28. -	39,9—39,2	1150	1024	2,438	0,518	2,956	82,5
29. -	40,0—36,0	1030	1024	1,906	0,36	2,266	84,1
30. -	36,0—36,2	880	1026	0,862	0,625	1,487	58,0
31. -	feberfrei	1200	1024	1,032	3,984	5,016	20,6
1. Jan.	dito	1570	1022	2,905	7,540	10,645	27,3

## b) Sputum.

Dat.	Kali	Natron	Summa	pCt.
26.	0,021	0,087	0,108	16,3
27.+28. pro die	0,028	0,170	0,198	13,3
29.+30.	0,028	0,112	0,140	20,0
31.	0,026	0,088	0,114	23,1

Die Addition glaube ich mir ersparen zu können, da hier die Menge der Alkalisalze des Sputums relativ und absolut noch unbedeutender ist.

## Bemerkungen.

- 1) Ziemlich kräftiger Körperbau.
- 2) Erkrankt den 19. Mittags unter Frost.
- 3) Sputum ausgeprägt pneumonisch.
- 4) Appetit fehlend. — Fieberdiät. — Regelmässiger Stuhl, kein Durchfall.
- 5) Am 25. Mittags Venäsection von 10 Unzen.

Wir besitzen bereits eine ausführliche Aschenanalyse des pneumonischen Sputum in der entzündlichen Periode einerseits und im Stadium der Resolution andererseits von Bamberger.<sup>1)</sup> Hier zeigt das Kali und Natron ein gleiches Verhalten, wie im Urin, auf das ich später zurückkomme: in der Fieberperiode überwiegt das Kali beträchtlich das Natron, in der fieberfreien findet das Umgekehrte statt. Ich hatte dieses gleichfalls erwartet, allein diese Erwartung wurde, wie man sieht, getäuscht. Bamberger selbst führt einen zweiten Fall an, in dem das angeführte Verhalten nicht stattfand. Er sucht dieses durch die Beschaffenheit des Sputum zu erklären, das wenig dem pneumonischen glich. Von den von mir untersuchten Sputen kann ich versichern, dass sie einen ganz ausgeprägten pneumonischen Charakter hatten, das Verhältniss scheint danach nicht constant zu sein. —

Gelegentlich können natürlich auch durch andere pathologische Secretionen Alkalisalze in erheblicher Menge entfernt werden; ich konnte nicht anders zu Werke gehen, als dass ich alle Fälle, in denen eine erhebliche anderweitige Secretion stattfand, als für meine Zwecke ungeeignet verwarf. Dazu kommt, dass alle Fälle für mich unbrauchbar wurden, die vor der Aufnahme in die Klinik Alkalien als Medicament erhalten hatten oder bei denen im Verlauf, oft in Folge der Medication, Durchfall eintrat. Alle diese Umstände beschränkten die Zahl der für die Untersuchung brauchbaren fieberhaften Krankheitsfälle ausserordentlich.

### Die Ausscheidung von Alkalisalzen bei gesunden, nicht fiebernden Menschen.

Selbstverständlich ist die Menge der ausgeschiedenen Alkalien und das Verhältniss zwischen Kali und Natron abhängig von der Art und Quantität der eingeführten Nahrung.

<sup>1)</sup> Würzburger med. Zeitschrift. Bd. II. S. 344.

Tabelle V. Beobachtung an mir selbst.

Dat.	Harnmenge	Harnstoff	Kali	Natron	Summa	pCt.
2. Dec. 1869.	1230	25,3	3,038	4,588	7,626	39,8
3. -	1620	27,2	3,194	4,744	7,938	40,2
4. -	1615	24,8	2,859	3,925	7,784	34,4
5. -	1665	25,4	3,130	4,428	7,558	41,4
6. -	1330	25,8	3,501	3,791	7,292	46,7
7. -	1605	25,7	2,84	3,82	6,660	42,8

Die Nahrung war gemischt, Fleisch vielleicht etwas vorwiegend. Als Getränk diente nur Wasser und 300 Ccm. Bier pro Tag. Wie aus den Harnstoffzahlen hervorgeht, befand ich mich annähernd im Stickstoffgleichgewicht.

Körpergewicht zur Versuchszeit circa 45 Kilo.

Im Durchschnitt ergeben sich pro Tag:

1513 Ccm. Harn mit 25,69 Grm. Harnstoff,

3,094 Kali + 4,207 Natron = 7,476. — 41,4 pCt.

pro Tag und 100 Kilo:

57,1 Grm. Harnstoff, 6,87 Grm. Kali, 9,35 Grm. Natron.

Tabelle VI. W., Commis, 25 Jahre alt. Syphilis, Inunctionskur.

Dat.	Harnmenge	Harnstoff	Kali	Natron	Summa	pCt.
24.	1470	19,8	1,882	6,291	8,173	23,1
25.	1780	21,9	1,638	7,038	8,675	18,5
26.	1610	18,51	1,823	5,116	6,939	24,8
27.	1630	18,74	1,907	5,770	7,677	24,8
28.	1620	18,46	1,280	5,443	6,723	19,01
29.	1500	17,85	1,395	4,205	6,60	21,1
30.	1690	21,97	2,062	6,946	9,008	23,0
31.	1770	21,24	2,362	6,717	9,079	26,1

Bemerkungen.

An Albuminaten arme Kost, kein Fleisch. Kein Speichelfluss. Wohlbe finden.

Vergleicht man die Tabelle mit der vorigen, so sieht man sofort den Einfluss, den die Entziehung des Fleisches hat, in den niedrigen Zahlen für Kali.

Tabelle VII. Sophie Schröder, 27 Jahre alt, klein.

Dat.	Harnmenge	Harnstoff	Kali	Natron	Summa	pCt.
19.	1590	27,5	3,211	8,188	11,400	28,2
20.	1690	27,0	4,225	7,216	11,441	30,3
21.	1620	23,0	2,819	7,095	9,914	28,4
Mittel		25,8	3,452	7,499	10,92	28,9

Pat. litt in geringem Grade an progressiver Muskelatrophie und kann in ihren Stoffwechselverhältnissen als normal betrachtet werden. Allgemeinbefinden vollständig gut.

Kost reichlich, auch Milch, jedoch kein Fleisch schon einige Tage vor der Beobachtung. Körpergewicht 88 Pfd. 25 Lth. am 25.

Tabelle VIII. Schröder. Dieselbe Kost mit Fleisch.

Dat.	Harnmenge	Harnstoff	Kali	Natron	Summe	pCt.
22.	1530	26,4	4,228	7,324	11,552	36,5
23.	1250(?)	20,6(?)	3,100	5,513	8,613	36,0
24.	1860	30,2	3,704	6,864	10,565	35,0
25.	1690	27,3	4,191	7,977	12,168	34,4
26.	1660	28,9	4,532	8,731	13,263	34,1
27.	1300	25,2	3,172	5,603	8,775	36,2
	Mittel	26,4(?)	3,654	7,002	10,862	35,4

Auch in diesem Fall erkennt man bei Vergleichung der beiden Perioden den Einfluss des Fleisches auf die Kaliausscheidung.

Sehr schwer wurde es mir, ein Individuum zu finden, welches einige Zeit Fieberdiät führte und dabei keine zu erheblichen Störungen darbot.

In Tab. IX handelt es sich um ein 16jähriges Mädchen mit einer eigenthümlichen Form tiefster Melancholie, sonst ohne weitere merkliche Störung. Sie nahm nur flüssige resp. halbfeste Nahrung zu sich, musste dabei gefüttert werden. Später verweigerte sie die Nahrungsaufnahme gänzlich und musste, bis sie die Anstalt (ungebessert) verliess, mehr als einen Monat lang mit der Schlundsonde gefüttert werden. — Das Sensorium war frei, sie liess nie Urin unter sich, sondern gab das Bedürfniss durch Stöhnen zu erkennen.

Tabelle IX. Rautenberg, 16 Jahre alt. Partielle Inanition.

Dat.	Harnmenge	Harnst. pro die	Kali	Natron pro die	Summa	pCt.
1. u. 2.	800	8,0	0,80	1,16	1,96	40,8
3. u. 4.	1030	8,75	0,829	1,730	2,559	32,2
5. u. 6.	900	9,045	0,805	1,755	2,56	31,4
7. u. 8.	850	7,45	0,625	0,862	1,487	41,6

Sowohl die absolute Menge der Alkalisalze, wie ihr Verhältniss zu einander bietet recht erhebliche Schwankungen dar, für die ich einen Grund nicht anzugeben weiss.

### Die Ausscheidungsverhältnisse der Alkalisalze beim Fieber.

Ich führe zunächst die Tabellen an, in denen es sich um acute fieberhafte Krankheiten handelt: Pneumonie, Febris recurrens, Erysipel, um daraus die allgemeine Schlussfolgerung am Ende zu ziehen.

Tabelle III. Mertins Croupöse Pneumonie, bereits oben angeführt S. 217.

Ich ergänze sie hier noch durch Binzufigung der Chlorbestimmungen, in denen das Chlor als NaCl aufgeführt ist. (Der grösseren Genauigkeit halber ist der Urin stets vorher mit Salpeter verbrannt.)

## Datum.

15.	0,188 pCt. =	1,838 Grm. NaCl.		
16.	0,251 - =	3,690 - -		
17.	0,176 - =	2,898 - -		
18.	0,355 -			
19.	0,823 - =	8,683 - -		
20.	0,978 - =	19,267 - -		

Tabelle X. Grohnert, 45 Jahre alt. Croup. Pneumonie.

Dat.	Temp.	Harnmenge	Harnstoff	Kali	Natron	Summa	pCt.
16. Mai 1870.	Fieber	850	20,23	2,321	0,314	2,635	88
17.		1100	32,0	2,288	1,067	3,355	68,2
18.	feberfrei	880	29,22	1,038	0,696	1,734	59,9
19.	-	1030	31,93	0,628	2,493	3,121	20,1
20.+21.	- pro die	960	25,82	0,547	2,11	2,657	12,8
22.+23.	- -	890	23,59	0,917	2,884	3,791	24,4
24.+25.	- -	1560	27,86	1,513	6,037	7,550	20,0
26.	-	1930	23,54	1,737	7,392	9,129	19,2

## Bemerkungen.

Die Krankengeschichte ist unerklärlicher Weise verloren gegangen. Es war eine reguläre croupöse Pneumonie, die mit Frost begann. Temperatur zwischen 39 und 40°. Krise am Ende des 5. Tages in der Nacht vom 16. zum 17. Am 26. musste Pat. auf seinen Wunsch entlassen werden. — Geringer Auswurf. Kein Durchfall.

Tabelle XI. Feyerabend, 20jähriges Mädchen. Febris recurrens.

Dat.	Temper.	Harnmenge	Harnstoff	Kali	Natron	Summa	pCt.
13. Jan. 1870.	40,2—39,7	910	sp.G. 1029	2,857	0,12	2,959	97,2
14.	40,0—35,7	1550	32,86	1,535	0,310	1,845	82,4
15.	36,3—35,4	860	34,05	0,748	0,138	0,946	79,1
16.	36,8—36,2	550	20,35	0,495	0,567	1,062	46,6
17.	37,0—36,8	480	20,88	0,422	1,115	1,737	24,3
18.	36,6—36,5	640	21,03	0,832	3,680	4,512	18,4
19.	36,5—36,3	840	18,06	1,243	3,041	4,284	29,0
20.	36,8—36,8	830	14,35	1,154	3,303	4,457	25,9
21.	37,0—39,6	960	13,34	1,526	5,943	7,469	20,41
22.	41,0—40,2	leider vor der Untersuchung fortgegossen.					
23.	40,2—40,4	660	14,31	1,755	1,407	3,181	55,8
24.	36,8—36,0	1160	25,17	1,694	0,164	1,858	88,2
25.	36,6—38,4	420	16,17	0,777	0,168	0,945	82,2
26.	37,0—36,0	420	15,5	0,773	0,260	1,033	74,7
27.	37,0—36,6	320	13,03	0,630	0,234	0,864	73,3
28.	feberfrei	480	17,28	0,883	2,309	3,192	27,7
29.	-	690	16,32	1,070	5,085	6,155	17,6

Dat.	Temper.	Harnmenge	Harnstoff	Kali	Natron	Summa	pCt.
30. Jan. 1870.	fieberfrei	1060	19,14	1,462	7,389	8,851	17,1
31.	-	700	12,21	0,952	5,334	6,286	15,2
1. Febr.	-	1240	16,1	1,19	5,92	7,110	16,7
2.	-	1140	15,96	1,528	3,978	5,506	27,7
3.	-	1130	19,43	2,442	6,193	8,635	28,0
4.	-	1190	19,23	2,321	4,974	7,295	31,8

## Bemerkungen.

1) Erkrankung den 9. Januar Vormittags 11 Uhr unter Frost. Aufnahme den 12. Nachmittag. Erste Krise in der Nacht vom 13. zum 14. Relaps den 21. früh. Krise den 23. Mittags unter starkem Schweiss, seitdem fieberfrei bis auf eine einmalige Temperatursteigerung auf 38,4 am 25. Vormittag, die schnell vorüberging.

2) Constitution kräftig. Appetit sehr gering. Stuhl in den ersten Tagen dünn, spärlich.

3) Die Zahlen des ersten Tages stellen das Mittel aus 2 Bestimmungen dar. Der Urin vom 22., der ein ganz besonderes Interesse darbot, ist leider durch die Wärterin vorher fortgegossen.

4) Sputum nicht vorhanden.

Tabelle XII. Friedr. Kamrau, 16½ Jahre alt. Erysipelas faciei.

Dat.	Temper.	Harnmenge	Harnstoff	Kali	Natron	Summa	pCt.
26. Jan. 1870.	39,5—40	870	37,84	3,724	2,453	6,177	60,3
27.	39,1—40,2	960	42,34	3,254	0,980	4,234	76,8
28.	39,9—39,4	1230	48,9	4,317	1,895	6,212	69,5
29.	39,5—39,0	nicht untersucht.					
30.	39,0—39,6	1270	52,58	2,946	0,420	3,366	87,5
31.	39,5—39,4	925	37,18	1,508	0,361	1,869	80,7
1. Febr.	37,8—39,8	970	37,83	1,756	1,176	2,532	69,3
2.	37,6—37,3	660	27,06	1,505	0,699	2,204	68,3
3.	38,6—35,6	930	35,71	2,827	2,558	5,385	52,5
4.	36,4—36,8	1010	35,65	3,192	3,242	6,434	49,6
5.	fieberfrei	1100	33,0	2,541	4,600	7,141	32,7
6.	-	1020	29,78	3,108	4,766	7,874	34,8
7.	-	1220	31,72	2,513	6,503	9,016	28,0
8.	-	1090	26,49	1,984	7,172	9,156	21,7

## Bemerkungen.

Pat. musste auf seinen dringenden Wunsch am 8. Nachmittag entlassen werden, die Beobachtung konnte daher nicht weiter fortgesetzt werden.

Beginn der Erkrankung den 24. Mittags. Aufnahme den 25. Mittags. Krise im Lauf des 1. Februar. Die Temperatur 37,8 am Abend des 31. erscheint zweifelhaft. Constitution sehr kräftig. — Fieberdiät bis zum 3., vom 4. ab Fleisch. Appetit in den Fiebertagen fast Null.





Dat.	Temper.	Harnmenge	sp. G.	Kali	Natron	Summa	pCt.
24. Dec. 1870.	36,4—36,4	505	1028	0,520	2,934	3,454	15,1
25.	36,6—36,8	560	1029	0,728	4,334	5,062	14,4
26.	ieberfrei	970	1026	2,260	6,431	8,691	26,0
27.		880	1019	1,528	3,206	4,734	34,4

Chlorbestimmung Cl als NaCl.

21. 0,145 pCt. = 1,45 Grm.

22. } nicht bestimmt.  
23. }

24. 1,011 pCt. = 5,106 Grm.

25. 1,562 - = 8,747 -

26. 1,606 - = 15,58 -

27. 1,051 - = 9,24 -

#### Bemerkungen.

Beginn der Erkrankung den 15. December unter Schüttelfrost, Krise am 22.

Sputum spärlich, kein Durchfall, geringer Appetit.

Tabelle IV. Schakowski, Arbeiter, 21 Jahre alt. Pneumonie. Grösstentheils bereits oben angeführt. Ich trage hier noch die Chlorbestimmungen nach:

Cl als NaCl

24. 0,175 pCt. = 1,085 Grm.

25. 0,165 - = 1,221 -

26. 0,170 - = 1,241 -

27. 0,120 - = 1,524 -

28. 0,139 - = 1,599 -

29. 0,152 - = 1,566 -

30. 0,161 - = 1,417 -

31. 0,656 - = 7,87 -

1. 1,024 - = 16,08 -

Ueberblickt man den Gang der Kali- und Natronausscheidung gesondert, so zeigen zunächst alle Tabellen ein Sinken der Kalimenge nach der Krise bis zu einem Minimum und allmähliches Wiederaufsteigen (abgesehen von kleinen Schwankungen) in der Reconvalescenz. Wird die Beobachtung lange genug in die Reconvalescenz hinein fortgesetzt, so sieht man dasselbe einen höheren Werth erreichen, wie im Fieber, eine Folge der vermehrten Nahrungsaufnahme. Im Maximum beträgt die Kalimenge an einem Fiebertage fast das 7fache von einem fieberfreien, so in Tabelle XI. 2,857 Grm. am 13., 0,422 Grm. am 17. Solche Differenzen sind allerdings selten, das drei- bis vierfache jedoch ganz gewöhnlich. In vielen Fällen sinkt die Kalimenge in der Reconvalescenz unter die von einem relativ Gesunden bei Fieberdiät ausgeschiedene (siehe Tab. IV.), die man ungefähr auf 0,8 Grm. veranschlagen kann.

Das Natron zeigt durchgehend ein anderes Verhalten. Im hohen Fieber ist es oft bis auf ein Minimum aus dem Urin verschwunden, so in Tab. XI. am 13. 0,12 Grm. in jedem Fall aber erheblich vermindert ppl. 1 Grm. betragend, also weniger, als beim Gesunden mit derselben Diät. — Beginnt die Beobachtung frühzeitig nach dem Beginn der Erkrankung, so fällt seine Menge an den ersten Tagen ab; offenbar ist dieses noch der Einfluss der vorangegangenen Ernährungsverhältnisse. Kommt das Individuum später zur Beobachtung, so setzt das Natron sofort mit einer sehr geringen Menge ein. Bald nach der Krise steigt seine Menge an, oft sehr rapid, sodass sie mitunter gleich am ersten Tage, der eine Vermehrung zeigt, mehr beträgt, als an allen vorangegangenen Fiebertagen zusammen. So in Tab. III. (Mertins) Summe des Natron am 15., 16. und 17. 0,865 Grm. dagegen am 18. trotzdem nur etwa die Hälfte des Urins aufgegangen ist 2,161 Grm. am 19. 5,486 Grm.

In Tabelle XI. Am 13., 14., 15. und 16. 1,135 NaO, dagegen am 17. allein 2,896 Gram.

In Tabelle IV. (Schakowski) an 7 Tagen (24.—30.) 3,115 Grm. am 31. allein 3,984 und am 1. 7,54 Grm.

In der Regel trifft der niedrigste Werth für Kali mit der schon beginnenden Natronvermehrung zusammen, die Procentzahl fällt für jenes dann sehr niedrig aus; häufig jedoch befindet sich bei der eintretenden Vermehrung des Natron auch der Kaligehalt schon wieder im Steigen und nur sehr selten — wie es scheint nach sehr langdauerndem Fieber — findet das Umgekehrte statt: der Kaligehalt ist noch im Fallén, während der Natrongehalt schon im Ansteigen ist. Die Verhältnisszahl für Kali fällt dann natürlich ausserordentlich niedrig aus.

Diese Unregelmässigkeiten sind — ebenso wie die oft sehr beträchtlichen Schwankungen in der Grösse der Zahlen zwischen den einzelnen Fieber- resp. fieberfreien Tagen — wohl nicht in der Natur der Sache begründet, sondern hineingebracht einmal durch die willkürliche Wahl der Zeitabschnitte von 24 Stunden, 2) durch Unregelmässigkeiten in der Nahrungsaufnahme, die sich nie ganz vermeiden lassen. Die Ungleichmässigkeit in den einzelnen Tagen ist schon weit geringer in den Selbstversuchen, in denen die Perioden möglichst gleichmässig eingehalten wurden. Als allgemeine Regel

ergibt sich, dass jeder Fiebernde mehr Kali wie Natron, jeder Reconvalescent mehr Natron wie Kali ausscheidet, dass ferner die Beschaffenheit des Urins den Wechsel dieses Zustandes um 1 bis 2 mal 24 Stunden überdauert. Anfallend lange behielt der Urin die Beschaffenheit des Fieberharns im Fall XI., nemlich 4 mal 24 Stunden (beim Relaps), vielleicht im Zusammenhang mit der geringen Wasserausscheidung. Der Uebergang zwischen dem Urin der einen und der andern Art ist bald allmählich, bald ganz plötzlich, derart, dass die Urine zweier aufeinander folgenden Tage eine ganz verschiedene Beschaffenheit haben.

Fragen wir nach der Ursache dieses Verhaltens, so ist es am besten, auch hier wieder Kali und Natron gesondert zu betrachten.

Für das Kali scheint mir die natürlichste Deutung zu sein, dass seine Menge im fieberfreien Zustand abnimmt, weil der Stoffwechsel gegenüber dem fieberhaften Zustand erheblich sinkt. Das allmähliche Wiederansteigen lässt sich durch vermehrte Nahrungsaufnahme erklären. Wir nehmen dabei also an, dass die ausgeschiedene Kalimenge Tag für Tag in der That die durch die Umsetzung von Geweben freigewordene (+ der durch die Nahrung zugeführten) darstellt. — Erhebliche Einwände lassen sich, soweit ich sehe, gegen diese Deutung nicht vorbringen; aber selbst wenn wir annehmen, dass die Abnahme des Kali in der fieberfreien Zeit zum Theil auf Retention für das Plus des während des Fiebers ausgeschiedenen und durch die Nahrung nicht ersetzten beruht, so bleibt doch die erhebliche Steigerung der Kaliausfuhr gegenüber der von einem Gesunden bei derselben Diät ausgeschiedenen Menge ausser Zweifel und spricht entschieden für einen erhöhten Umsatz Kali-reicher Gewebe im Fieber. Das spätere Wiederansteigen des Kali erfolgt so allmählich, dass die Deutung als Effect vermehrter Nahrungszufuhr wohl keinem erheblichen Bedenken unterliegt.

Lässt sich nun auch für das Natron die obige Annahme der schrittweisen Ausscheidung entsprechend dem Freiwerden durch Gewebszersetzung aufrecht erhalten? Können wir annehmen, dass in der That bei dem lebhaften Stoffumsatz während des Fiebers nicht mehr wie 1,2—3 Decigramme Natron in 24 Stunden frei werden, wie die Tabellen vielfach zeigen, oder sollen wir annehmen, dass die ausgeschiedene Menge nicht der freigewordenen entspricht, dass

eine Retention von Natronsalzen im Fieber stattfindet? Sollte nicht auch die selbst bei geringem Appetit eingeführte Nahrung mindestens einige Decigramme Natron enthalten? Die plötzliche Vermehrung des Natrons nach der Krise in einigen Fällen drängt unwillkürlich zu der Annahme, dass hier in der That eine Retention im Fieber stattgefunden hat, sie lässt gar keine andere Erklärung zu. Ich habe die eclatanten Fälle schon oben zusammengestellt — sie betreffen merkwürdiger Weise gerade lauter jugendliche Individuen (Tab. III. IV. XI.). In andern Fällen sieht man sich nicht nothwendig zu dieser Hypothese gedrängt, die Natronausscheidung ist im Fieber grösser und das spätere Wiederaansteigen lässt sich ohne Zwang aus der vermehrten Nahrungsaufnahme erklären, so Tab. XII. XIII. XIV. Ich halte es nicht für so undenkbar, dass hier in der That individuelle Unterschiede bestehen. In den Fällen der ersten Art ist dann eine Beurtheilung der im Fieber freiwerdenden Natronmenge unmöglich und auch die relative Kalizahl werthlos. — Aber auch in den Fällen der zweiten Art, wo eine Retention nicht wahrscheinlich ist oder wenigstens kein zwingender Grund vorliegt eine solche anzunehmen, sehen wir die Zahl für Natron die bei derselben Diät für nicht Fiebernde geltende Grösse nicht überschreiten, während die Steigerung des Kali unzweifelhaft ist und können daraus den Schluss ziehen, dass dem erhöhten Umsatz im Fieber hauptsächlich die Kalireichen Gewebe unterliegen, ein Schluss, der allerdings durch die geringe Zahl der ihm zu Grunde liegenden Beobachtungsfacta an Sicherheit verliert.

Eine sichere Entscheidung würde wohl die tägliche genaue Bestimmung der Zufuhr von Salzen in den Speisen geben. Ich habe dieses auch ausführen wollen, jedoch die Schwierigkeiten der Durchführung an Kranken, namentlich für einen einzelnen Beobachter zu gross gefunden. Auch der Versuch, ob eingeführte Natronsalze im Fieber wieder erscheinen, würde wohl zur Entscheidung der Frage beitragen.

Ein ganz mit dem Natron übereinstimmendes Verhalten zeigt in den erwähnten Fällen das Chlor, sodass man an eine Retention von Chlornatrium denken müsste und die jetzt allgemein gang und gäbe gewordene Erklärung für das Zurücktreteten desselben im Fieberharn als Folge der Inanition doch unrichtig wäre. Auch dieses zeigt eine sehr erhebliche und plötzliche Vermehrung nach der Krise, wo von einer erheblichen Nahrungsaufnahme wohl noch nicht

die Rede sein kann; so in Fall III. und IV. — Ich habe mich bemüht, der Entscheidung der Frage, ob eine Retention von Natron in manchen Fieberfällen stattfindet, auf einem andern Wege näher zu treten. Die Annahme würde eine wesentliche Stütze finden, wenn es gelänge, in Transsudaten und im Blutsérum eine relative Abnahme des Kali nachzuweisen.

Ich habe das Blutserum in 2 der erwähnten Fällen: Mertins Tab. III., und Schakowski Tab. IV. auf Alkalisalze untersucht und von einem Typhuskranken (Glogau).

1) Schakowski. Venäsection am 25.

24,474 Grm. Serum gaben	
0,220 Chloralkalien und 0,049 Kaliumplatinchlorid =	
0,386 KO	} pro Mille
4,437 NaO	
<u>4,823</u>	

Das Kali beträgt 8,0 pCt. der Gesamtmenge.

2) Mertins. Blut von Schröpfköpfen am 16.

13,199 Grm. Serum gaben	
0,115 Chloralkalien und 0,028 Kaliumplatinchlorid =	
0,409 Kali	} pro Mille
4,729 Natron	
<u>5,138</u>	

Das Kali beträgt 8,7 pCt. der Gesamtmenge.

3) Glogau. Blut von Schröpfköpfen.

23,577 Grm. Serum gaben	
0,153 Chloralkalien und 0,040 Kaliumplatinchlorid =	
0,323 Kali	} pro Mille
3,165 Natron	
<u>3,488</u>	

Das Kali beträgt 9,3 pCt. der Gesamtmenge.

In der Literatur existiren, soviel mir bekannt, nur 2 Bestimmungen der Alkalisalze im Blutserum gesunder Menschen. Sie rühren von Schmidt her. Berechnet man seine Zahlen (l. c. p. 30 u. 32) gleichfalls auf Kali und Natron, so erhält man im ersten Fall

0,0095 Kali
0,1160 Natron

0,1255. Das Kali beträgt 7,6 pCt. der Gesamtmenge,

im zweiten Fall

0,0062 Kali
0,0661 Natron

0,0723. Das Kali beträgt 8,6 pCt.

Der erste meiner Werthe steht in der Mitte zwischen den beiden von Schmidt gefundenen, die beiden andern sind etwas, jedoch ganz unerheblich höher, eine Abnahme des Kali ist jedenfalls nicht zu bemerken.

Richtiger wäre natürlich die Vergleichung des Fieberblutserum mit dem Serum desselben Menschen gleich nach der Krise; die Entziehung von soviel Blut, wie sie zur Gewinnung einer hinreichenden Quantität guten Serum's nothwendig ist, bei einem Kranken, der eben eine schwere fieberhafte Krankheit durchgemacht hat, hat indessen, wie man leicht sieht, ihr Missliches. Ich habe mich in den betreffenden Fällen, die beide ziemlich schwer waren, nicht dazu entschliessen können.

Zwei Bestimmungen, die ich bei Gesunden ausgeführt habe; ergeben etwas höhere Werthe.

1) Menge des Blutserum nicht bestimmt.

0,068 Chloralkalien 0,0225 Kaliumplatinchlorid

0,0043 Kali

0,0271 Natron

---

0,0314 Das Kali beträgt 13,9 pCt. der Gesamtmenge.

2) 18,433 Grm. Serum.

0,144 Chloralkalien 0,042 Kaliumplatinchlorid

0,0081 Kali

0,0695 Natron

---

0,776 Das Kali beträgt 10,4 pCt.

Die Bestimmungen sind wohl nicht zahlreich genug, um sichere Schlüsse nach irgend einer Seite hin zu begründen. Auf weitere Bestimmungen verzichtete ich zunächst, um die Arbeit zu einem vorläufigen Abschluss zu bringen.

---

Eine besondere Erörterung verdient noch das Verhalten der Alkalisalze beim Typhus. Ich habe, bevor ich den Stuhl als eine — wie sich zeigen wird — so wesentliche Quelle der Ausscheidung kennen lernte, bei der Untersuchung des Urins allein von den angeführten Zahlen, die ein Ueberwiegen des Kali im Fieberharn zeigen, ganz abweichende Resultate erhalten, die ich hier nicht mittheile, da sie kein Interesse haben. Man wird es erklärlich finden, dass ich anfangs nicht daran gedacht habe, die Fäces für eine wesentliche Verlustquelle für Kali zu halten, da ja Schmidt den höheren Natrongehalt diarrhoischer Stühle nachgewiesen hat. — Ich

halte Typhuskranke überhaupt aus vielen Gründen für ungeeignet zu derartigen Untersuchungen. Zunächst fehlt hier die Vergleichung mit dem fieberfreien Zustand bei derselben Diät, da die meisten Typhuskranken schon bei noch bestehender Abendexacerbation einen ganz bedeutenden Appetit entwickeln. Die Vergleichung der Zahlen im fieberhaften und fieberfreien Zustand ist auch deshalb unzulässig, weil ein so lang dauerndes Fieber eine erhebliche Consumption zur Folge hat und ein Typhuskranker im Beginn und am Ende der Krankheit, was seine Stoffwechselverhältnisse anbetrifft, so zu sagen, nicht mehr dieselbe Person ist. Die Sorge für die Ernährung zwingt ferner oft, die absolute Fieberdiät durch eine reichlichere Nahrung zu ersetzen. Dazu kommt dann noch die Benommenheit des Sensoriums, die oft unvermeidlich zu Verlusten von Excreten führt. Ich glaube, es genügt hier, an einigen Individuen, die für die Untersuchung besonders günstige Verhältnisse darbieten, die relative Vermehrung des Kali während des Fiebers zu zeigen. Ich führe zunächst 2 Fälle von Ileotyphus und einen von exanthematischen an, in denen kein Durchfall bestand.

Tabelle XVII. Rosa Kodlien, 21 Jahre alt. Typhus exanthemat.

Dat.	Temper.	Harnmenge	sp. G.	Kali	Natron	Summa	pCt.
4. Juni 1870.	40,6—40	740	1025	2,794	0,190	2,984	87
5.	40,2—39,6	1270	1022	2,42	0,326	2,568	87,3
6.	40,7—39,1	730	1021	1,117	0,307	1,424	78,5
7.	40,6—40,2	Urin alles in's Bett. Die weitere Untersuchung musste wegen zu grosser Benommenheit aufgegeben werden.					

Bemerkungen.

Beginn der Erkrankung den 29. Mai Morgens mit Frost. Krise in der Nacht vom 9. zum 10. am 12. Krankheitstage.

Tabelle XVIII. Kuhn, 22 Jahre alt, Arbeiter. Ileotyphus.

Dat.	Temper.	Harnmenge	Kali	Natron	Summa	pCt.
8. Febr. 1870.	39,9—39,8					
9.	40,5—39,4	1480	2,250	0,518	2,768	81,3
10.	39,8—38,4	1300	2,34	1,196	3,535	66,2
11.	38,8—37,9					

Bemerkungen.

Beginn der Erkrankung nach mehrtägigem Prodromalstadium am 30. Januar mit Frost. Aufnahme den 7. Februar. Die Beobachtung fällt in die letzten Tage der ersten Periode.

Sehr kräftige Constitution, kein Durchfall.

Tabelle XIX. As. . . , männlich, 20 Jahre alt. Ileotyphus.

Dat.	Temper.	Harnmenge	sp. G.	Kali	Natron	Summa	pCt.
15. März 1871.	41,0—39,5	560	1024	0,958	0,258	1,216	78
16.	40,6—40,2	1055	1024	1,867	0,454	2,321	80,5
17.	40,5—40,4						
18.	40,6—39,9	910	1024	1,456	0,300	1,756	82,9
19.	40,8—39,9						

## Bemerkungen.

Beginn der Erkrankung den 5. März nach geringen Prodromalsymptomen. — Kräftiger Körperbau, fast völlig freies Sensorium. Appetit äusserst gering, Stuhl spärlich, diarrhoisch. Den 19. Nachmittag stellten sich profuse Darmblutungen ein, welchen der Kranke noch am selben Abend erlag.

In zwei Fällen habe ich auch die Alkalisalze in den Stuhlgängen an einigen Tagen bestimmt: ich konnte hierzu natürlich nur leichtere Fälle wählen. Ueber die Art der Aufsammlung des Stuhls und die Analyse habe ich schon oben das Nöthige gesagt.

Tabelle XX. William Fr., 16 Jahre alt. Ileotyphus.

## a) Urin.

Dat.	Temper.	Harnmenge	sp. G.	Kali	Natron	Summa	pCt.
4. Juni.	39,9—39,2	910	1015	1,147	1,247	2,394	42,8
5.	40,0—37,6 <sup>1)</sup>	1840	1010	1,104	0,902	2,006	55,0
6.	40,6—38,5 <sup>2)</sup>	1770	1012	nicht bestimmt.			
7.	40,0—39,2	1710	1011	1,180	3,505	4,685	25,9

<sup>1)</sup> Bad und 1,5 Grm. Chinin den 4. Abends.

<sup>2)</sup> Bad und 1,5 Grm. Chinin den 5. Abends.

## b) Stuhl.

3.	0,550 Kali	0,269 Natron	=	0,819	69,7 pCt.
4.	1,103 -	0,457 -	=	1,560	70,7 -
5.	0,690 -	0,398 -	=	1,088	63,4 -
6.	0,735 -	0,420 -	=	1,155	63,6 -

## c) Urin + Stuhl.

4.	2,25 Kali	1,704 Natron	=	3,954	57 pCt.
5.	1,794 -	1,300 -	=	3,094	58 -

Bemerkungen. Beginn der Erkrankung den 21. Mai.

Tabelle XXI. Brenkert. Ileotyphus.

## a) Urin.

Dat.	Temper.	Harnmenge	Harnstoff	Kali	Natron	Summa	pCt.
12.	39,6—38,8	1205	1014 sp. G.	0,313	0,069	0,482	65
13.	39,5—39,8	1930	38,02	0,483	0,424	0,907	53,2
14.	39,4—39,4	2300	41,63	0,851	0,644	1,495	56,9
15.	38,8—39,2	1950	38,03	0,41	0,624	1,034	39,6
16.	39,0—39,7	1810	43,5	0,471	0,742	1,213	38,8
17.	39,6—39,0	2010	44,3	0,382	0,724	1,106	34,5



b) Fäces.				
Dat.	Kali	Natron	Summa	pCt.
12.	1,19	0,47	1,66	71,0
13.	2,20	1,34	3,54	62,1
14.	1,37	0,63	2,00	68,5
15.	1,28	0,53	1,81	70,7
16.	2,37	1,905	4,275	55,4
17.	1,71	1,38	3,09	55,3

c) Urin + Fäces.				
12.	1,503	0,539	2,142	70,1
13.	2,683	1,764	4,447	59,9
14.	2,221	1,274	3,495	63,6
15.	1,690	1,154	2,844	59,4
16.	2,841	2,647	5,488	51,7
17.	2,092	2,104	4,196	49,9

## Bemerkungen.

Beginn der Erkrankung angeblich amr 24. Mai, seit dem 6. Juni bettlägerig, Aufnahme in die Klinik den 8.

Ziemlich leichter Fall. — Kräftiger Körperbau. Appetit nicht ganz fehlend, starke Durchfälle.

Beide Fälle zeigen ein, wenn auch geringes Ueberwiegen der Kalisalze. — Der letzte Fall ist noch insofern interessant, als er zeigt, dass trotz anhaltend starker Diurese unter Umständen der grösste Theil der Alkalisalze einen andern Weg einschlagen kann. An allen 6 Tagen, auf die sich die Untersuchung erstreckt, ist sowohl die Menge des Kali, als auch der Kalisalze überhaupt im Stuhl grösser, wie im Urin. Eine Ursache für diese Erscheinung ist vorläufig nicht wohl anzugeben.

Der Gehalt des Urins an Alkalisalzen ist in diesem Fall, namentlich mit Berücksichtigung seiner grossen Menge ganz ausserordentlich gering zu nennen. Der procentige Gehalt beträgt circa  $\frac{1}{10}$  des normal im Urin enthaltenen, er erreicht auch am 16., wo er am grössten war, noch lange nicht 1 pro Mille. (0,067 pCt.)

Fragen wir uns schliesslich, ob die Untersuchungen Licht werfen auf die Stoffwechselverhältnisse im Fieber, die Absicht, in der sie ursprünglich unternommen sind, so ist dieses nur in sehr bedingter Weise zu bejahen. Sie zeigen 1) die Erhöhung des Stoffwechsels im Fieber im Allgemeinen, an der jedoch Niemand mehr zweifelt, 2) mit einiger Wahrscheinlichkeit, dass diese Erhöhung vorzugsweise die Gewebe betrifft, in deren Asche das Kali

über das Natron überwiegt: es sind dieses im Allgemeinen alle Gewebe von grösserer physiologischer Dignität: Blutkörperchen, Muskel-, Nervengewebe. —

Schliesslich sei es mir gestattet, Hrn. Prof. Leyden für die vielfache Unterstützung, die er bei meiner Arbeit, namentlich durch stete Berücksichtigung meiner Zwecke in der Behandlung der Kranken etc. hat zu Theil werden lassen, meinen herzlichsten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen.

---

## XII.

### Ein Fall von wahrer Muskelhypertrophie.

Von Dr. Leopold Auerbach,  
Privatdocenten in Breslau.

---

In neuerer Zeit ist mehrfach eine eigenthümliche Krankheit der Muskeln beschrieben und discutirt worden, welche nach ihrem äusseren Anscheine Anfangs den Namen der Muskel-Hypertrophie erhielt, später jedoch auch unter anderen sehr abweichenden Namen, von zum Theil ganz entgegengesetztem Sinne, selbst als *Atrophia musculorum lipomatosa*, auch als *Lipomatosis luxurians*, *progressiva musculorum* aufgeführt wurde. (Vgl. hierüber die unten angegebene Literatur.)

Das Charakteristische des Leidens bei äusserlicher Betrachtung besteht im Wesentlichen in bedeutender Volumensvermehrung, namentlich Dickenzunahme mehr oder weniger zahlreicher Muskelgruppen, vorzugsweise den Extremitäten angehörig, zu welcher sich meist auch eine venöse Hyperämie der betroffenen Körpertheile mit beträchtlicher Erweiterung der Hautvenen, eine bläuliche Marmorirung der Haut hinzugesellt. Durch die im Uebrigen normale Haut hindurch treten die verdickten Muskeln, besonders bei Bewegungen des Gliedes, mit scharfen Formen hervor und gewähren so einen ähnlichen Anblick wie athletische Musculaturen, nur dass die Beschränkung auf einzelne Körpertheile oder Körpergegenden den Eindruck des Krankhaften hervorruft. Zudem aber