

XX.

**Ueber das Verhältniss der Phosphorsäure zum
Stickstoff im Urin.**

Von Dr. W. Zuelzer in Berlin.

(Schluss von S. 251.)

**VI. Das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff
im Urin bei einzelnen Krankheitsformen.**

Wie bei normalen gestaltet sich auch bei gewissen pathologischen Zuständen das Verhältniss zwischen der Phosphorsäure und dem Stickstoff des Urins sehr regelmässig, so dass bei gleichartigen Affectionen die Resultate selbst verschiedener Beobachter eine grosse Uebereinstimmung zeigen. Die nachstehenden Tabellen über den Urin bei fieberrhaften Krankheiten sind zum Theil vorläufig in dem eben erschienenen Bande der Charité-Annalen mitgetheilt. Ich habe denselben ausser meinen eigenen noch einige Untersuchungen anderer Beobachter angefügt, deren Bearbeitung nach der hier befolgten Methode für den gegenwärtigen Zweck werthvoll erschien.

1. Fieberhafte Krankheiten.

Die ersten 4 Reihen sind Beobachtungen von mir, wovon eine älteren Datums. Die Fälle von Variola, Typh. exanthem. und Pneumonie betreffen solche Kranke, bei denen eine gesteigerte Darmsecretion nicht vorhanden war.

Weiterhin sind noch einige Beobachtungen von Príbram und Robitschek, Riesenfeld und von Rosenstein mitgetheilt.

Eine besonders eingreifende Therapie ist in den mitgetheilten Beobachtungen nicht angewendet. Sämmtliche Kranke stellen reine Fälle der betreffenden Affectionen dar, die frei von intensiveren Complicationen verliefen.

Tabelle XIV.¹⁾

1. Morbilli. (Catarrh. bronch., Pharyngitis, Laryngitis.)

Heinrich Rausch, Arbeiter, 25 Jahre alt, aufgenommen in der Charité am 5., entlassen am 16. August 1875.

¹⁾ Die Perioden des Fiebers sind durch grösseren Druck bezeichnet.

Krankheitstag	Zeit	Temperatur	Stickstoff	Phosphorsäure	Relat. Werth d. Phosphors.
4.	6--8 Uhr Abends	39,8}			
	Morgens	39,9}	3,68	0,546	14,8
5.	8--10 - Vormitt.	40,1	3,21	0,231	7,1
	10--12 -	40,6	0,50	0,033	6,6
	12--2 - Nachm.	40,0	1,05	0,091	8,6
	2--4 -	40,4	1,18	0,088	7,4
	4--6 -	40,2	0,70	0,042	6,0
	6--8 - Abends	40,0}			
	Morgens	39,2}	4,70	0,414	8,8
6.	8--10 - Vormitt.	39,4	1,86	0,165	8,8
	10--12 -	39,6	1,25	0,103	8,2
	12--2 - Nachm.	39,0	0,339	0,030	8,8
	2--4 -	39,3	2,08	0,165	7,9
	4--6 -	39,5	0,72	0,046	6,3
	6--8 - Abends	39,6}			
	Morgens	38,3}	4,03	0,278	6,8
7.	8--10 - Vormitt.	38,5	0,31	0,055	17,7
	10--12 -	38,7	0,94	0,174	18,5
8.-9.	24 Stunden Abends	38,0}			
	Morgens	37,4}	13,41	2,58	19,2
9.-10.	24 Stunden Abends	37,6}			
	Morgens	37,2}	15,90	2,67	16,7

2. Variola pustul. III. Grad. Secundäres Suppurationsfieber.
Leichte vorübergehende Albuminurie. Schwere Reconvalescenz.

August Haschke, Hausdiener, 29 Jahre alt, aufgenommen in der Charité den 4. October 1871, entlassen den 13. December 1871. Körpergewicht am 4. Krankheitstage: 56,80 Kilogr., am 15.: 56,80, am 21.: 51,5, am 30.: 43,50 Kilogr.

Krankheitstag	Temperatur	Stickstoff	Phosphorsäure	Relat. Werth d. Phosphors.
	Morg. Abds.			
9.	39,2	40,5	33,83	3,40
10.	39,5	40,5	33,36	3,21
11.	38,6	40,4	32,29	2,98
12.	38,6	39,2	32,48	3,39
13.	37,8	39,2	22,44	3,01
14.	37,9	39,1	15,68	3,22
15.	38,2	38,5	21,84	3,57
16.	37,5	39,2	24,12	3,99
17.	37,4	38,3	27,30	5,41
18.	37,2	37,7	11,06	2,16
19.	37,9	38,5	18,76	3,56
20.	37,9	38,6	18,29	3,77

3. *Typhus exanthematicus.* Mittelschwerer Fall. Cat. bronch.

Hermann Krause, Arbeiter, 18 Jahre alt, aufgenommen am 12. Februar 1873, entlassen am 15. April 1873. Körpergewicht bei der Entlassung 58,56 Kilogramm.

Datum	Krank- heitstag	Temperatur Morg.	Abds.	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
23. Febr.	8.	39,5	41,0	13,11	1,25	9,5
24. -	9.	40,0	41,2	13,16	1,14	8,6
25. -	10.	40,0	39,9	17,03	1,83	10,7
26. -	11.	40,0	39,5	12,08	1,35	11,1
27. -	12.	38,3	39,2	14,14	1,62	11,4
28. -	13.	39,0	39,0	16,89	2,49	14,7
1. März	14.	37,2	38,5	19,04	3,96	20,7
2. -	15.	37,2	37,7	—	—	—
3. -	16.	37,2	37,4	10,36	1,78	17,1
4. -	17.	36,8	37,1	9,52	1,61	16,9
5. -	18.	36,5	37,0	10,96	1,55	14,2

4. *Pneumonia dextr. inf. post Variol.*

Hermann Stein, Schmiedegeselle, 22 Jahre alt, aufgenommen am 10. August 1875, gestorben am 18. August 1875.

Datum	Temperatur Morg.	Abds.	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
14.—15. Aug.	39,6	40,1	16,48	1,492	9,0
16. -	39,5	39,7	18,46	1,582	8,5
17. -	39,1	39,5	17,24	1,140	6,6
18. -	39,8	—	1,72	0,088	5,1

5. *Typhus recurrens.*

a) Schultz, Tuchmacher, 25 Jahre alt¹⁾.

Datum	Temperatur Morg.	Abds.	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
15. März	40,3	41,7	19,69	1,64	8,3
16. -	40,8	42,3	10,64	0,83	7,8
17. -	38,6	36,5	20,48	3,69	18,0
18. -	36,5	36,7	22,39	0,93	4,1
19. -	36,5	36,8	19,64	3,21	16,3
20. -	37,2	37,2	12,32	2,73	22,1
—	—	—	—	—	—
25. -	37,2	37,9	14,74	2,7	18,3
26. -	36,9	36,9	17,87	2,24	12,5
27. -	37,9	41,1	14,74	0,38	2,5
28. -	41,8	35,5	19,32	4,04	20,9
29. -	35,1	36,3	15,12	1,75	11,5
30. -	36,5	36,8	22,39	1,18	5,2

¹⁾ Riesenfeld, Harnanalysen bei Febr. recurrens. Dieses Archiv. Bd. XLVII. S. 136.

b) Soblick, Eisenbahnarbeiter, 25 Jahre alt ¹⁾.

Krankheitstag	Temperatur Morg.	Temperatur Abds.	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
11. März	36,3	36,3	10,22	1,03	10,0
12. -	36,3	36,8	11,86	1,53	12,9
13. -	36,5	41,0	14,05	0,84	5,9
14. -	37,9	40,3	10,32	0,53	5,1
15. -	38,7	40,9	16,01	0,59	3,6
16. -	40,1	42,5	13,72	2,51	18,2 (Krisis)
17. -	34,8	35,1	15,97	2,6	16,2
18. -	35,1	35,9	13,40	1,39	10,3

c) Herrmann Pinzker, 24 Jahre alt, Weber ²⁾.

8.	36,3	36,6	10,72	1,820	16,9
9.	37,1	39,3	17,47	3,978	22,7
10.	39,2	40,4	19,98	2,816	14,0
11.	37,6	38,4	20,50	2,8	13,6
12.	36	36,4	8,80	4,536?	50,6 Schweiss.
13.	36,4	37	11,23	1,82	16,2
14.	36,6	37,4	6,61	1,824	27,5
15.	36,3	36,2	12,29	2,88	23,4

6. Typhus exanthematicus ³⁾.

a) Anna Franzen, 26 Jahre alt, 65 Kilogramm.

Krankheitstag	Temperatur Morg.	Temperatur Abds.	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
5.—6.	40,5	40,1	12,99	1,13	8,7
6.—7.	41,0	39,2	12,96	1,21	9,3
7.—8.	40,4	40	12,73	1,23	9,6
8.—9.	40,3	40,0	15,69	1,52	9,7
9.—10.	40,5	40,1	16,47	1,99	12,1
10.—11.	40,0	39,6	—	—	—
11.—12.	40,1	39,2	9,82	1,17	11,8
12.—13.	39,6	38,8	10,63	1,68	15,8
13.—14.	39,2	38,1	7,43	1,17	15,7
14.—15.	37,5	36,9	6,50	0,86	13,2
15.—16.	37,6	—	10,48	1,44	13,7

¹⁾ Riesenfeld, I. c. S. 132.²⁾ Pribram und Robitschek, Ueber Febr. recurrens. (Separatabdr.) Prag, 1869. S. 18.³⁾ Rosenstein, Mittheilungen über Fleckfieber. Dieses Archiv Bd. XLIII. S. 406. Für die Zusammensetzung des Urins zu verschiedenen Tageszeiten im Typh. exanth. mögen die folgenden Angaben als Beispiele dienen:

Krankheitstag.	N.	Uhr	Temperatur	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
6.—7.	3	40,1	1,93	0,15	7,7	
-	6 $\frac{1}{2}$	41	2,24	0,136	6,0	
-	10	-	39,2	4,20	0,408	9,7
V.	9	-	39,2	2,0	0,20	10,0
-	12 $\frac{1}{2}$	-	40,7	2,59	0,322	12,4

b) Wenzel Minovsky, 18 Jahre alt, Tagelöhner¹⁾.

Krankheitstag	Morg.	Temperatur Abds.	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
11.	39	40	7,22	0,792	10,9
12.	37,8	39,3	22,22	2,752	12,3
13.	37,8	38,1	19,54	2,700	13,7
14.	37	37,2	9,96	1,242	12,4
15.	37,7	36,2	10,08	2,16	21,4
16.	36,9	37	13,35	3,08	23,0
17.	36,5	36,9	12,60	2,268	18,0

7. Febris intermittens quartana.

H. Eggens, 25 Jahre alt, Körpergewicht: 56 Kilogramm²⁾.

Datum	Stunde	Temperatur	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
24. Febr.	12 Uhr Mittags	41,4	1,50	0,059	3,9
	1 - Nachm.	40,8	0,93	0,024	2,5
	2 -	40,2	1,00	0,017	1,7
	3 -	39,8	0,82	0,010	1,2
	4 -	38,8	0,58	0,025	4,3
	5 -	38,8	0,44	0,048	10,9
	6 -	38,5	1,10	0,122	11,0
	7 -	37,8	0,51	0,100	19,6
	8 -	37,2	0,54	0,117	21,6
25. Febr.	in 24 Stunden	feberfrei	12,68	1,322	10,4

Wenn man an diese Zahlenreihen den Maassstab anlegt, den die oben ermittelte Durchschnittszahl an die Hand giebt, so ergiebt sich Folgendes:

1. Während der Fieberperiode wird relativ eine geringere Quantität Phosphorsäure ausgeschieden, als der Durchschnittszahl entspricht.

2. Die relative Grösse der Phosphor-Auscheidung in der Convalescenzperiode ist grösser oder wenigstens annähernd so gross,

		Temperatur	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
8.—9. Krankheitstag.	N. 3 -	40,2	3,21	0,320	9,9
	- 6 -	40,3	2,36	0,052	2,1
	- 9 -	40,5	3,06	0,320	10,4
V.	9 -	40,1	5,25	0,69	13,1
	- 12 -	40,0	1,81	0,142	7,8
14.—15. Krankheitstag.	N. 4 -	37,5	2,36	0,24	10,1
	- 10 -	37,6	1,37	0,21	15,3
	- 9 -	36,9	2,77	0,41	14,8
15.—16. Krankheitstag.	N. 7 -	37,6	5,02	0,58	11,5
	- 10 -	37,6	3,08	0,44	14,2
	- 12 -	36,8	2,38	0,42	17,6

¹⁾ Prřibram und Robiczek, l. c. S. 259.

²⁾ Rosenstein, l. c. S. 413.

als die Mittelzahl. Bei manchen der angeführten Individuen, wie z. B. in dem Fall von Intermittens scheint auch in der Norm relativ weniger Phosphorsäure ausgeschieden zu werden als für die Tabelle X ermittelt ist.

3. Die relative Verminderung der Phosphorsäure während des Fiebers ist nicht gleichmässig. Sie kann bis zu 5,1 (Tabelle IV kurz vor dem Tode) und innerhalb kurzer Zeiträume selbst bis zu noch kleineren Zahlen absinken.

4. Die relativ grössten Mengen Phosphorsäure werden während der Entfieberungsperiode ausgeschieden.

5. In der späteren Convalescenzperiode wird die Menge der Phosphorsäure im Verhältniss zum Stickstoff wieder kleiner.

6. Die Fälle von kurzem Fieberverlauf (Typh. recurrens etc.) zeigen, dass nicht der Mangel an Nahrungszufuhr die Verminderung der Phosphate veranlasst.

7. Mit Ausnahme der ersten Fieberzeit entspricht der höheren Temperatur ein geringerer und der postfebrilen ein gesteigerter relativer Werth der Phosphorsäure.

2. Cholera asiatica.

Es liegt am nächsten, die eben mitgetheilten Resultate mit den Beobachtungen bei der asiatischen Cholera zu vergleichen, bei der die Herabsetzung der Körpertemperatur eben so energisch erfolgt, wie dort die Steigerung.

Während der letzten Epidemie hatte ich Veranlassung zu einer Reihe von experimentellen Untersuchungen, zu denen ich Affen (von der Gattung *Cercopithecus*) verwenden konnte. Es gelang zwar nicht (mit einer Ausnahme, über die ich später berichten werde) das volle Bild der Cholera bei diesen Thieren hervorzubringen; dagegen konnte mehrmals eine deutliche Einwirkung der Cholera. Dejectionen auf die Herabsetzung der Temperatur nachgewiesen werden⁴⁾. — Die normale Temperatur der benutzten Affen beträgt, wie ich bereits bei Gelegenheit von anderen Versuchen (Centralblatt für die med. Wissensch. No. 6 1874) mittheilte, im Rectum gemessen, 38 bis 38,2 Grad des Morgens und 38,8 bis 39,2 Grad des Abends; unter der Einwirkung verschiedener Agentien, z. B. in

⁴⁾ W. Zuelzer, Ueber eine eigenthümliche Einwirkung des Choleragistes auf die Körpertemperatur. Berl. klinische Wochenschrift. 1874. No. 14.

Folge der Inoculation der Variola, steigt sie schnell bis zu 41,4 Grad. Auch vielfache Versuche von subcutaner Injection von Cholerablut (2—4 Ccm.), sowie die Injection von 4 und mehr Tage alten Cholera-Dejectionen in den Magen bewirkten eine mehr oder weniger erhebliche Temperatursteigerung, welche sich über 2—3 Tage erstreckte.

Im Gegensatz hierzu ergab sich bei mehreren Versuchen, wobei 3—5 Cem. von ein bis zwei Tage alten Dejectionen oder 2—3 Cem. frisches Blut von Cholerakranken direct in den Magen eingeführt wurden, eine nicht unerhebliche Temperaturerniedrigung, obgleich die Versuche nur in wenigen Fällen stärkere Diarrhöen zur Folge hatten und die Thiere in einer gleichmässigen Wärme von 15 bis 16 Grad gehalten wurden. Die Temperatur fiel nicht unmittelbar, sondern erst am Morgen des nächsten Tages, in 2 Fällen erst nach 36 Stunden. Sie sank 3 Mal bis zu 37,4 Grad und 1 Mal sogar bis zu 36,4 Grad, hielt 1—2 Tage in dieser Höhe an und kehrte alsdann wieder zur Norm zurück.

Die Herabsetzung der Temperatur gehört demnach zu einer der ersten Wirkungen des Choleragiftes.

Wenn die oben gemachten Voraussetzungen auch hierbei zu treffen, so muss sich im ersten nach dem Anfall gelassenen Urin eine relativ grosse Menge von Phosphorsäure finden.

Es wurden damals mit freundlicher Unterstützung des Herrn Dr. Biesenthal mehrere Urinuntersuchungen namentlich bei solchen Kranken gemacht, die einer Bluttransfusion unterzogen wurden. Leider war es mir bei der weiten Entfernung des Choleralazareths nicht möglich, dieselben in fortlaufender Reihe vorzunehmen. In den wenigen Einzelbeobachtungen, die mir über den Urin in der ersten Zeit nach dem Anfall vorliegen, war aber schon, wie ich bei Gelegenheit eines Vortrages in der Hufeland'schen Gesellschaft mittheilte, hierbei neben dem geringen Gehalt des Urins an Harnstoff die relativ grosse Menge an Phosphorsäure bemerkenswerth.

Von den nicht sehr zahlreichen Untersuchungen, die über beide Stoffe vorliegen, enthalten die nachstehenden Tabellen eine der Beobachtungen Buhl's, welche er seiner wichtigen Arbeit über die Epidemie der Cholera in München (1854) anfügte, (die chemischen Untersuchungen von Voit) und eine Reihe von Wyss aus der Breslauer Epidemie von 1867. Die Beobachtungen entsprechen vollkommen der oben gemachten Voraussetzung.

Tabelle XV.

1¹). Franz Epple, 33 Jahre alt, erster Urin am 4. Tage der Krankheit, ziemlich heftiger Choleraanfall, bedeutendes Typhoid.

Krank- heitstag	Stickstoff	Phos- phors.	R. Werth d. Phosphors.	Krank- heitstag	Stickstoff	Phos- phors.	R. Werth d. Phosphors.
4.	2,09	0,459	21,9	9.	26,85	2,300	8,5
5.	5,84	1,552	26,5	10.	28,30	2,496	8,8
6.	23,62	4,284	18,1	11.	26,35	2,673	10,1
7.	28,66	5,018	17,5	12.	15,49	2,940	18,9
8.	36,29	3,887	10,7				

2²). Anna Scholz, 19 Jahre alt, aufgenom. den 31. Aug., entl. den 13. Nov., nicht asphyctisch gewesen. Letzte Harnentleerung am 31. Aug. Vormittags 10 Uhr. Urinsecretion hörte nie vollständig auf. Therapie von Anfang an Acid. phosph. drachm. ad unc. sex., 2stndl. 1 Esslöffel.

		Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
31. Aug.	(1.) (Kathet.)	0,36	0,143	39,7
2. Sept.	(3.) Morg. 8 bis Nachm. 2 Uhr	0,35	0,116	33,1
3.	- (4.) (Kathet.)	1,14	0,154	13,5
4.	- (5.)	6,70	0,797	11,8
8.	- (9.)	12,34	0,831	6,7
9.	- (10.)	9,53	0,261	2,7
10.	- (11.)	4,58	0,496	10,8

Die Kranke von Wyss erhielt zwar innerlich Acid. phosphor. 2stndl. 5 Gran, also pro die mindestens 40 Gran = 2,4 Grm. der offiziellen oder 0,4 Grm. reine Phosphorsäure. Indess zeigen die geringen absoluten Mengen, dass die eingenommene Säure nur wenig Einfluss auf die im Urin enthaltene Quantität hatte. Ausserdem wird diese Ansicht durch die genaue Uebereinstimmung mit den 13 Jahre älteren Beobachtungen Buhl's bestätigt.

Die Zusammensetzung des Choleraurins zeigt nach diesen Beobachtungen fast genau den umgekehrten Verlauf wie beim Fieber.

Während sich hier die Höhe des Fiebers durch ein Geringerwerden der Phosphorsäure auszeichnet, die erst mit absinkender Temperatur sich wieder steigert, ist der erste nach dem Choleraanfall gelassene Urin relativ überaus reich an Phosphaten, die sich mit zunehmender Genesung immer mehr verringern. Diese Verringerung erscheint um so bedeutender, weil in späteren Stadien die ausgeschiedenen Stickstoffmengen wie in einzelnen Fällen von Buhl sich

1) Buhl, Mittheilungen aus der Pfeufer'schen Klinik. Epidemische Cholera. Zeitschrift f. rationelle Med. 1855. Neue Folge VI. S. 1. Harnanalysen S. 83.

2) Wyss, Ueber die Beschaffenheit des Harns in Reactionsstad. der Cholera. Archiv f. Heilkunde 1868. Bd. IX. S. 233.

enorm steigern können. Die Verminderung der Phosphate hält bis zur völligen Wiederherstellung der Kräfte an; erst dann vermehrt sich die Phosphorsäure ohne die Mittelzahl zu übersteigen allmählich bis zur Norm.

Die ersten nach dem Choleraanfall entleerten Urine sind relativ viel reicher und die späteren ärmer an Phosphorsäure als unserer Mittelzahl entspricht.

Der Urin von 5 Verstorbenen, welchen Buhl untersuchte, zeigt dreimal einen erheblich grösseren Procentsatz an Phosphorsäure (31, resp. 25 u. 20,5), als der Mittelzahl entspricht, einmal 19,2 (Mittelzahl) und einmal 16,1.

Abgesehen von mehreren anderen Erscheinungen, die eine Zusammenstellung mit der Beschaffenheit des Urins erfordern, lässt sich schon nach den bisher mitgetheilten Tabellen nachweisen, dass ein bestimmtes Verhältniss zwischen dem Gange der Temperatur und der Phosphorsäureausscheidung besteht: der niedrigen Temperatur des Körpers entspricht eine gesteigerte, der erhöhten eine relativ verminderte Entleerung der Phosphate mit dem Urin.

3. Diabetes mellitus.

Aus der grossen Zahl von Einzelbeobachtungen über diese Krankheit beziehe ich mich im Folgenden auf Fälle von Gaehtgens, von Külz und von Seegen und auf einige eigene. Eine besondere Auswahl oder die Berücksichtigung einzelner Verhältnisse war nicht thunlich.

Gaehtgens vergleicht den Stoffwechsel eines Diabetikers und eines Gesunden. Ersterer, 31 Jahre alt, Tischlergeselle, acquirierte die Krankheit plötzlich in Folge einer heftigen Durchkältung. Letzterer, G. selbst, war damals 23 Jahre alt. Die Beobachtung umfasst 39 Tage, von denen der Kürze wegen in der folgenden Tabelle nur die Summen aus dem ganzen Beobachtungszeitraum mitgetheilt sind.

Tabelle XVI.

Ein Gesunder (23 Jahre alt) ¹⁾.

Ein Diabetiker (31jähriger Tischler).

	Stickstoff	Phos- phors.	R. Werth d. Phosphors.		Stickstoff	Phos- phors.	R. Werth d. Phosphors.
Summe v. 15 Tag.	372,0	45,184	12,1	Summe v. 15 Tag.	478,8	64,293	13,4
Summe v. 16 Tag.**) 340,8	33,875	10,5		Summe v. 19 Tag.**) 484,9	57,431	11,8	
Summe v. 5 Tag. 113,8	11,335	9,9		Summe v. 5 Tag.**) 144,6	17,341	11,9	

¹⁾ Gaehtgens, Ueber den Stoffwechsel eines Diabetikers verglichen mit dem eines Gesunden. 1866. — Der Stickstoff ist aus den Angaben über den Harnstoff berechnet.

**) Beide Versuchspersonen erhalten in der 2. Reihe doppelt-kohlensäures und in der 3. benzoë-säures Natron, 2 resp. 3 Drachmen täglich.

Die Verhältnisszahlen, welche aus den Beobachtungen von Gaehtgens über den Urin des Gesunden entwickelt werden, bleiben nicht unbedeutend hinter der oben angeführten Mittelzahl zurück. Die Menge der Phosphorsäure betrug unter 36 Versuchen 13 Mal 7—9, 12 Mal 10—12, 9 Mal 13—15 und nur 2 Mal 17, resp. 18 Gewichtstheile des gleichzeitig ausgeschiedenen Stickstoffs. Wie schon diese niedrigen Zahlen andeuten, bestehen aber bei der gesunden Versuchsperson keineswegs normale Verhältnisse. G. bemühte sich die gleichen grossen Quantitäten von Speisen und Getränken zu sich zu nehmen wie der Diabetiker. Das eingenommene Wasser betrug z. B. bedeutend mehr als in 2 meines in den Charité-Annalen angeführten Versuche und in der Beobachtungsreihe von Genth. Während der ersten 3 Versuchstage ist der Urin noch nicht so weit verändert wie späterhin und er liefert noch eine relative Menge der Phosphorsäure — 15,3, 12,9, 18,0 — welche der durchschnittlichen sehr nahe kommt, während von da ab die Unterschiede zwischen den einzelnen Tagen grösser werden und die täglich ausgeschiedene relative Phosphorsäuremenge durchschnittlich erheblich absinkt.

Durch die grossen Quantitäten von Natr. bicarb. und benzoic., welche G. zu sich nimmt und wodurch mehrmals sogar Widerwillen und Uebelkeit erzeugt wurde, wird die Phosphorsäure relativ noch mehr herabgesetzt.

Der Vergleich mit dem Stoffwechsel des (7 Jahre älteren) Diabetikers ergiebt grosse Verschiedenheiten. Obgleich beide Versuchspersonen nahezu gleiche Quantitäten von Speisen und Getränken zu sich nehmen, so scheidet doch der Kranke nicht blos mit einer einzigen Ausnahme (4. Versuchstag) viel grössere Quantitäten Stickstoff aus als der Gesunde, sondern auch der relative Werth für die Phosphorsäure ist 25 Mal unter 36 Versuchen bei beiden sehr different. Im Ganzen ist er beim Diabetiker grösser. (Vergl. die Tabelle.) Ausserdem sind auch die Ausscheidungen der einzelnen Tage mit einander verglichen bei dem Diabetiker viel gleichmässiger als beim Gesunden.

In letzterer Beziehung bieten, wie die nachstehenden Tabellen ergeben, alle Beobachtungen eine grosse Aehnlichkeit dar.

Tabelle XVII.
Diabetes mellitus.

1. Anna Schlick¹⁾, Dienstmagd, 33 Jahre alt, Körpergewicht den 2. Juni 49,89 Kilogr., den 6. Juni 50,88, den 3. Juli 51,12 u. s. w.

		Stickstoff	Phosphorsäure	Relat. Werth d. Phosphors.
1874.	26. Mai	11,61	1,623	13,9
	27. -	12,31	1,835	14,9
	28. -	11,14	1,716	15,4
	29. -	11,63	1,840	15,8
	30. -	12,23	1,995	16,3
	31. -	11,23	1,471	13,0
	1. Juni	12,16	1,999	16,4

2. Damm, Dienstmädchen, 26 Jahre alt, schwere Form (l. c. S. 150). Kräftige Nahrung, viel Weissbrot, Fleisch, Salz, Eier, Liebig'sches Fleischextract.

1871.	13. Sept.	22,21	3,29	14,8
	14. -	25,38	3,87	15,2
	15. -	25,66	4,00	15,5
	16. -	23,60	4,12	17,4
	17. -	25,51	4,08	15,9
	18. -	23,61	3,93	12,4

3. Ein hochgradiger Fall der milden Form²⁾. Patient geniesst mässige Mengen Amylaceen, die unter dem Gebrauche des Karlsbader Wassers assimiliert werden (l. c. No. 10. S. 97).

	Stickstoff	Phosphorsäure	Relat. Werth d. Phosphors.	Zucker
26. Juni	23,9	2,86	11,9	64,0
5. Juli	32,7	3,90	11,9	13,6
18. -	34,02	3,60	10,5	11,3
29. -	33,1	4,03	12,1	Spuren.

4. Ein Fall der schweren Form²⁾. Patient noch sehr wohl genährt, consumirt grosse Mengen Nahrung (war schon als gesunder Mann ein übermässig starker Esser). Ausser 3 Brötchen pro Tag nur Fleischnahrung (l. c. No. 11. S. 97).

23. Jan.	39,8	4,12	10,3	61,2
24. -	39,0	3,92	10,0	69,1
25. -	32,1	3,17	9,8	94,8
26. -	29,8	4,10	13,7	73,7
27. -	34,8	3,86	11,0	92,8
28. -	36,0	4,16	11,5	104,9

5. Diabet. mellit. bei einer 63jährigen Kranken nach dem Gebrauch einer Karlsbader Kur. (Eigene Beob.)

¹⁾ Külz, Beiträge zur Pathologie und Therapie des Diabet. mellis und insipid. 1875. Bd. II. S. 156, 157.

²⁾ J. Seegen, Der Diabetes mellitus auf Grundlage zahlreicher Beobachtungen. 1875.

		Stickstoff	Phosphorsäure	Relat. Werth d. Phosphors.	Zucker
1875.	3.Aug.	17,34	24,80	14,3	
	7. -	20,23	3,259	16,1	
	8. -	15,90	2,194	13,8	
	10. -	21,65	3,430	15,8	
	15. -	25,38	3,634	14,3	
	28. -	20,41	3,050	14,9	

Unter 67 Beobachtungen, welche Külz (l. c.) auf Seite 156 und 157 anführt, ferner 45 Beobachtungen von Seegen und 6 von mir betrug die relative Menge der Phosphorsäure in 24 Stunden auf 100 Grm. Stickstoff:

8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 20 22

also in 118 Beobachtungen . . — 1 5 10 14 21 30 20 10 4 2 1 mal
in 39 Versuchen von Gaehtgens 1 1 3 10 11 7 3 1 1 — 1 — mal

Unter 34 Untersuchungen von Külz (S. 174 u. 175) über den Urin bei Tage und in der Nacht war die relative Menge der Phosphorsäure

bei Tage — — — 1 — 1 8 9 6 6 3 —

Nachts — — 1 1 1 5 11 7 4 — 2 1 — 1

Im Urin bei Diabetes besteht demnach fast ein regelmässigeres Verhältniss zwischen Stickstoff und Phosphorsäure als bei Gesunden. Am häufigsten findet sich als relativer Werth der Phosphorsäure 14 pCt. (30 Mal unter 118 Fällen); die Zahlen 13—15 sind 71 Mal, also in 60 pCt. der Fälle angegeben. Gaehtgens' Zahlen, die deshalb besonders betrachtet sind, liegen etwas unterhalb dieser Mittelwerthe; die Mehrzahl seiner 24stündigen Beobachtungen, 29 unter 39, zeigt 11—13 als relative Phosphorsäuremenge. (Es muss jedenfalls angeführt werden, dass der Kranke an Oedem der unteren Extremitäten litt).

Im Ganzen betrachtet, ist der relative Werth der Phosphorsäure beim Diabetiker durchschnittlich nicht unerheblich niedriger als bei Gesunden unter normalen Verhältnissen; er steht etwa in der Mitte von den bei hohem Fieber und den bei Gesunden beobachteten Mittelzahlen. Im Ganzen steht er bei Diabetes demjenigen sehr nahe, welcher bei reiner Fleischfütterung bei Thieren gefunden wird. Wie weit die reichliche Fleischnahrung oder andere in der Krankheit liegende Momente hierauf influiren muss einer späteren Untersuchung überlassen bleiben.

In 4 Beobachtungen endlich, die ich bei der oben erwähnten Kranken über den des Morgens beim Aufstehen und Vormittags entleerten Urin vornahm, enthielt derselbe:

Aug. 28. Morgens	5,43	0,62	11,5
- Vormittags	7,74	0,955	12,3
Aug. 29. Morgens	6,23	0,764	12,2
- Vormittags	8,40	1,078	12,8

Abweichend von dem Verhalten bei Gesunden zeigt demnach dieser Fall Nachts eine relativ geringere Menge von Phosphorsäure im Urin als Vormittags.

4. Leukämie.

Ueber diese Krankheit ist von v. Pettenkofer und Voit¹⁾ eine Untersuchung mitgetheilt. Sie betrifft einen 40jährigen Mann, der 4 Monate später in Folge von reiner linealer Leukämie mit ausserordentlich vergrösserter Milz zu Grunde ging. Der Kranke entleerte innerhalb 24 Stunden bei mittlerer Kost: 14,05 Stickstoff und 2,29 Phosphorsäure = 16,3 als relativer Werth der Phosphorsäure.

Das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff ist demnach etwas unter der Mittelzahl und demjenigen sehr nahe, welches sich bei Diabetes findet.

5. Morbus Addisonii.

Rosenstirn beobachtete zwei Fälle von Addison'scher Krankheit in der Zeit vom October bis Januar (1871). In dieser Zeit wurden mehrere Harnanalysen vorgenommen, welche gegenüber den bisher betrachteten Krankheiten eine überaus geringe relative Menge von Phosphorsäure nachweisen.

Tabelle XVIII.

K...r ²), 72 Jahre alt.			H. L., 60 Jahre alt (motorische Aufregung).		
Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
7,79 ³⁾	0,066	0,8	7,00	0,088	1,2
9,05	0,148	1,6	6,72	0,078	1,1
8,96	0,098	1,0	9,33	0,153	1,6
8,40	0,105	1,2	7,90	0,114	1,4
8,44	0,113	1,3	7,71	0,138	1,7
6,20	0,110	1,7	7,32	0,115	1,5
48,84	0,640	1,3	45,98	0,686	1,4

¹⁾ v. Pettenkofer und Voit, Ueber den Stoffverbrauch bei einem leukämischen Manne. Zeitschrift für Biologie. V. S. 321.

²⁾ Rosenstirn, Die Harnbestandtheile bei Morb. Addisoni. Dieses Archiv 1872. Bd. LVI. S. 27.

³⁾ Die Untersuchungen sind von verschiedenen Tagen vom October bis Januar.

6. Acute gelbe Leberatrophie.

Ein Fall dieser Krankheit, den Frerichs (Klinik der Leberkrankheiten 1858. I. S. 216) beschreibt, ist durch das gänzliche Fehlen der Phosphorsäure im Urin ausgezeichnet.

„Der während des Lebens gelassene Urin hinterliess 4,9 pCt. festen Rückstandes und 0,14 pCt. Asche. Der Rückstand enthielt der Hauptsache nach Leucin, Tyrosin u. a. klebrige extractartige Materie nebst Spuren von Harnsäure. Harnstoff wurde darin vergebens gesucht. Ammoniak war in geringer Menge vorhanden. Ausserdem fehlte auffallender Weise in der Asche Phosphorsäure und Kalkerde gänzlich.“

Gehirnkrankheiten.

Die Ausscheidung der Phosphorsäure und des Harnstoffs bei Gehirnkranken ist in 3 Fällen von Mendel (l. c.) untersucht.

Das Verhältniss zwischen beiden Stoffen gestaltet sich nach seinen Tabellen bei diesen Kranken sehr ungleichmässig.

In einem Fall von Melancholie betrug der relative Werth der Phosphorsäure 2 Mal erheblich mehr und 2 Mal nicht viel weniger als die Mittelzahl. In einem Fall von hallucinatorischer Verrücktheit wird Anfangs weniger Phosphorsäure ausgeschieden; sie erfährt aber in Folge von grossen Gaben von Bromkalium eine bedeutende Steigerung.

Die gleiche Einwirkung zeigte das Mittel auch bei einem Paralytiker, bei welchem sich die Phosphorsäure unmittelbar nach Eintreten eines apoplectischen Anfalls wesentlich vermindert hatte.

Tabelle XIX.

J., Paralytiker. Meist ruhig, bereits starke Dementia. Körpergewicht 11. Aug.: 61,2 bis 20. Aug.: 58,8. Den 14. Aug. Abends 6 Uhr einen apoplectischen Anfall. 10 Minuten bewusstlos, Zuckungen. Vom 17.—19. Aug. (incl.) täglich 12 Grm.

Bromkalium.	Stickstoff	Phosphorsäure	Relat. Werth d. Phosphors.
11. Aug.	6,79	1,52	22,3
12. -	10,07	1,697	16,8
13. -	10,61	1,354	12,7
14.—15. -	10,97	2,0	18,2
16. -	9,15	1,38	15,0
17. -	14,8	1,59	12,7
18. -	12,74	1,58	12,4
19. -	7,58	1,74	22,9
20. -	7,12	1,504	21,1
21. -	12,14	1,59	13,1
22. -	10,32	1,63	15,7

VII. Ueber das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff unter der Einwirkung verschiedener Agentien.

Nächstdem wird der relative Werth der Phosphorsäure durch zahlreiche Mittel mehr oder weniger erheblich alterirt, zu deren Anwendung die bisher angeführten Beobachtungen aufforderten. Ich beschränke mich auf die Mittheilung weniger Versuche.

Die Veränderungen des Urins erstrecken sich in vielen Fällen nicht blos auf die dem Versuch unmittelbar folgenden, sondern auch auf spätere Zeiträume. Für den gegenwärtigen Zweck genügt es aber, nur die erstere Periode zu betrachten, weil die späteren Schwankungen im Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff oft noch von sehr vielen anderen Bedingungen beeinflusst werden, zu deren Würdigung jedesmal zahlreichere Versuche verglichen werden müssten.

1. Morphium.

Nach dem Gebrauch von Morphium in mittlerer schlafbringender Dosis, wie sie in den nachstehenden Versuchen angewandt ist, wird die Menge der Phosphate im Verhältniss zum Stickstoff im ersten nach der vollen Wirkung entleerten Urin im Vergleich mit dem vorher gelassenen erhöht. Die Grösse der Steigerung ist nicht gleichmässig; in einzelnen Versuchen wird die Phosphorsäure nur unbedeutend, meist aber um 5—8 pCt. der Gewichtstheile des gleichzeitig ausgeschiedenen Stickstoffs vermehrt.

Tabelle XX.

	Stickstoff	Phosphorsäure	Relat. Werth d. Phosphors.
29. Aug. 24ständiger Urin	8,26	0,931	11,2
Mittags subcutane Injection 0,1 Grm. Morph. hydrochlor.			(Mehrfaches Erbrechen;
	später schläft der Hund ein.)		
Urin bis zum folgenden Vormittag	4,79	0,734	15,3
2. Kleiner Wachtelhund.			
9.—10. Aug. 24 Stunden	5,04	0,680	13,4
Subcutane Injection von 0,02 Morph. hydrochl.			
10.—11. Aug. 24 Stunden	4,16	0,832	20,0
3. Kleiner Wachtelhund.			
14.—15. Oct. Fütterung mit 80 Grm. Brot und			
40 - Fett	1,73	0,400	23,1
Am 15. Oct. innerlich 0,03 Grm. Morph. hydrochlor.			
15.—16. Oct.	0,997	0,324	32,7

4. Brockhof, Convalescent, 25 Jahre alt.

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
21. Juli Abends bis 22. Juli Morgens	4,96	0,890	17,9
Am 22. Juli Abends innerlich 0,02 Grm. Morph. hydrochlor.			
22. Juli Abends bis 23. Juli Morgens	4,85	1,218	25,1
5. R., 43 Jahre alt, durch eine stark juckende Hautkrankheit ist die Nacht- ruhe gestört.			
23. März Abends bis 24. März Morgens	3,78	0,567	15,0
Abends 0,02 Grm. Morph. hydrochlor.			
24. März Abends bis 25. März Morgens	4,25	1,17	27,5

2. Chloral.

Auch auf die Anwendung von Chloral in mittleren schlaf-
bringenden Dosen folgt eine Steigerung der relativen Menge der
Phosphorsäure im Urin.

Tabelle XXI.

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
1. Lüder, 28. — 29. Juni Nachts	6,02	1,087	18,0
Abends 3 Grm. Chloral.			
Nacht vom 29. — 30. Juni	5,64	1,202	21,3
2. Kropf. Abends 2 Grm. Chloral:			
20. Juli bis 21. Juli Nachts	4,012	0,758	18,9
in der Nacht hierauf: 22. — 23. Juli .	6,727	1,012	15,0

Der nachstehend mitgetheilte Versuch über den relativen Werth der Phosphorsäure im Urin nach lange Zeit hindurch gewohnheits-mässig fortgesetztem Gebrauch von Chloral betrifft einen älteren Herrn (Gelehrter), der $\frac{3}{4}$ Jahre lang wegen Schlaflosigkeit regelmässig Abends 2 Grm. Chloral nahm und dadurch einen 5 bis 6stündigen Schlaf erzielte. Auf meinen Vorschlag wurde das Mittel ausgesetzt; der Patient schliesslich in den nachfolgenden Nächten ebenso lange wie vorher. Der Vergleich des Urins während der letzten unter Chloralgebrauch zugebrachten Nacht und der ersten ohne Anwendung des Mittels zeigt im Gegensatz zu den übrigen Versuchen in der Zusammensetzung des Urins keine Veränderung. — Es war mir leider nicht möglich, die Urinuntersuchung in diesem Falle fortzusetzen.

Tabelle XXII.

X. X., 68 Jahre alt, gebraucht wegen Schlaflosigkeit circa $\frac{3}{4}$ Jahre lang Abends 2 Grm. Chloral.

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
13. April Abends bis 14. April 1875	5,31	0,764	14,3
in der Nacht darauf ohne Chloral:			
14.—15. April 1875	4,13	0,603	14,6

3. Chloroform.

Der nachstehende Versuch über die Einwirkung des Chloroforms betrifft das Stadium der tiefen Narcose.

Hunde sind für einen derartigen Versuch weniger geeignet, weil bei einer längere Zeit anhaltenden tiefen Narcotisirung leicht die Grenze überschritten wird, in der man noch das Leben ohne Anwendung starker Reizmittel erhalten kann.

Dagegen lässt sich die tiefe Narcose, wie schon Westphal¹⁾ hervorgehoben hat, am besten bei solchen Individuen verfolgen, die wegen chirurgischer Operationen intensiv chloroformirt werden. Ich beschränke mich deshalb auf die Mittheilung eines Falles, in dem der Patient wegen der Exstirpation eines grossen Tumors am Halse etwa $\frac{1}{2}$ Stunde lang in tiefer Narcose erhalten wurde.

Der Kranke, ein 45jähriger kräftiger Mann, entleerte vor der Operation:

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
13. Mai von 6—9 Uhr Vormittags	5,95	0,915	15,3
Die Operation wurde zwischen 9 und 10 Uhr Vormittags vorgenommen. Der Blutverlust war mässig. Nach der Operation enthielt der bis 1 Uhr Mittags gesammelte Urin	1,81	0,496	27,4

In einigen anderen Versuchen war die Vermehrung der Phosphorsäure noch bedeutender wie hier.

4. Aether sulfuricus.

Im Excitationsstadium nach Aetherinhalationen wird bei Hunden die Zusammensetzung des Urins in ähnlicher Weise geändert, wie nach der excitirenden Einwirkung des Alcohols.

Tabelle XXIII.

Kleiner Hund.	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
10. Aug. letzter Urin vor dem Versuch	1,12	0,104	9,2
Inhalation von Aether bis zu starker Aufregung.			
Erster Urin nach dem Versuch	0,89	0,073	8,2

Ausserdem war ich in der Lage den bekannten Aetherathmer zum Gegenstande eines Versuchs zu machen²⁾.

¹⁾ Westphal, Ueber ein Pupillenphänomen in der Chloroformnarcose. Dieses Archiv Bd. XXVII. S. 409.

²⁾ Die Antecedentien sind von Ewald in der klinischen Wochenschrift 1875 No. 11 beschrieben.

Der betreffende M. Th.¹⁾, 32 Jahre alt, stellte sich mir am 27. April zur Verfügung. Die Beobachtung dauert von Morgens 10 bis Abends 5 Uhr am 27. April 1875. Tags vorher sehr mässiges Abendessen. Morgens schleimige Suppe als Frühstück (im Asyl für Obdachlose). Ruhige Lagerung auf einem Bett.

(Um 11 Uhr 1 Tasse Bouillon mit etwas Weissbrot).

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
Der Urin von 10—1 Uhr Vormittags enthält	3,04	0,236	7,7
1—2 Uhr Mittags	1,31	0,149	11,3

2—3 Uhr Aetherisirung, wozu 500 Cem. Aeth. sulf. verbraucht werden. Der Aether wird auf ein zusammengelegtes Tuch gegossen, das der Versuchsperson vor Mund und Nase gehalten wird.

Die Respiration steigt allmählich auf 28—30; Puls, im Beginn 64, bis 86. Häufige fibrilläre Muskelzuckungen und mehrfache starke Contractionen der Muskeln. Gesicht geröthet, die Augen bleiben meist halb geöffnet. Gegen das Ende der Inhalation tiefe geräuschvolle unregelmässige Atemzüge mit Aufblasen der Backen. Th. wälzt sich wie wollüstig hin und her, liegt etwa 12 Minuten ruhig, richtet sich dann plötzlich energisch auf, fordert neuen Aether und erzählt von Visionen. Auf dem Lager halb ausgestreckt, dictirt er ein Gedicht, das er auf Verlängen nochmals wiederholt.

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
Im Urin: 3 Uhr 10 Min.	2,03	0,082	4,0
4 - 15 -	0,78	0,041	5,2
5 -	0,337	0,125	37,8

In diesem Falle verringerte sich unter der Einwirkung des Aethers, dessen Anwendung gewohuheitsmässig geübt wurde, der relative Werth der Phosphorsäure von 11,3 vorübergehend bis zu 4 pCt. der Stickstoffausscheidung und steigerte sich erheblich erst 2 Stunden nach Beendigung der Narcose.

5. Strychnin.

Die nachfolgenden Tabellen betreffen einige Versuche über die Anwendung von Strychnin in tödtlichen und nicht tödtlichen Gaben.

Tabelle XXIV.

1. Grosse Dogge.

28. Oct. Subcutane Injection von Strychn. nitr. 0,0035. Mässige Krämpfe.

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
1. Urin vor der Injection	7,56	0,98	12,9
2. Urin nach einigen Minuten	0,64	0,077	12,0
3. Urin etwa 3 Stunden später	1,19	0,087	7,3
4. Urin am nächsten Morgen (29. Oct.) . . .	5,26	1,532	22,8

¹⁾ Am Abend wurde der Genannte in die Irrenanstalt des Herrn Dr. Filter translocirt, wo er etwa 3 Monate blieb. Anfangs von seiner Gewohnheit, Aether einzutathmen zurückgekommen, erlitt er später wieder einen intensiven Rückfall.

		Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
Urin bis 30. Oct. (24 Stunden)	12,72	1,512	11,8	
Urin der Nacht verloren.				
Am nächsten Morgen (31. Oct.)	1,38	0,150	10,8	
Bis zum Abend	6,15	0,945	15,3	
2. Kleiner Pinscher.				
29.—30. Oct.	2,20	0,358	16,2	
30. Oct. 0,002 Strychnin subcut.				
Während der Krämpfe (zum Theil verloren)	0,15	0,011	7,3	
31. Oct. Nachts	1,74	0,164	9,4	
Vormittags	1,96	0,279	14,2	
Mittags	3,43	0,580	16,9	
3. Grosser Hund.				
19. Oct. Vor dem Versuch	15,04	2,250	14,9	
Subc. Inject. von 0,003 Strychn. Viel Erbrechen.				
Urin nach etwa 3 Stunden	5,009	0,612	12,2	
20. Oct. Morgens	15,12	1,700	11,2	
Injection von 0,03 Strychn. Während der Krämpfe stossweise Entleerung kleiner Harnmengen.				
Die aufgefangene Menge enthält	0,218	0,057	27,1	
Tod nach $\frac{1}{4}$ Stunde. In der Blase	0,24	0,051	21,2	

Unter der Einwirkung von Strychnin wird das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff des Urins wesentlich alterirt. Der erste Urin, der meist stossweise während der Krämpfe entleert wird, enthielt mehrmals eine relativ etwas grössere Quantität Phosphorsäure als vorher. In mehreren Beispielen tritt aber schon jetzt eine Veränderung ein, die in anderen nicht tödtlich endenden Versuchen erst etwas später erscheint. Die Grösse der Herabsetzung des relativen Werthes der Phosphorsäure kann sehr erheblich werden.

Auf dieses Stadium folgt wieder eine Vermehrung der Phosphorsäure, welche das normale Verhältniss weit überschreiten kann, und die erst in den späteren Urinentleerungen zur Norm zurückkehrt.

Bei Anwendung von tödtlichen Gaben ist der relative Werth der Phosphorsäure wesentlich gesteigert.

6. Alcohol.

Bei den Versuchen mit Alcohol an Thieren musste ich Abstand nehmen von der Erreichung des intensivsten Depressionssstadiums, wie es noch kürzlich von Reinicke¹⁾ beschrieben ist, der u. A.

¹⁾ Reinicke, Beobachtungen über die Körpertemperatur Betrunkener. Archiv f. klinische Medicin. 16. I.

einen Fall beobachtete, wobei die Körpertemperatur im Rectum gemessen bis zu 24° absank.

Die Thiere erliegen oft bei Versuchen ihnen relativ so bedeutende Mengen von Alcohol in kurzer Zeit beizubringen, wie es zur Erzeugung eines solchen Zustandes nothwendig ist. Dagegen sind Hunde für die Darstellung des Excitationsstadiums sehr geeignete Objecte.

Tabelle XXV.

Ein kräftiger Hund von circa 10 Kilogr. entleert unmittelbar vor dem Versuch:

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Wert d. Phosphors.
15. October. Vormittags	2,07	0,267	12,9

Es wird eine Quantität von 15 Grm. Alcohol. absol. mit Wasser gemischt in einzelnen Absätzen in den Magen injicirt.

Schon nach wenigen Minuten wird der Hund äusserst lebendig; er läuft mit erhöhen Schwanz und glänzenden Augen im Zimmer umher, ab und zu lebhaft bellend.

Die erste Urinentleerung nach 10 Minuten	5,78	0,774	13,3
½ Stunde später	1,34	0,111	8,2
2 Stunden später	0,295	0,0258	8,6
Am Abend	2,59	0,335	12,9

Der unmittelbare Einfluss des Alcohols in excitierender Quantität auf die Zusammensetzung des Urins bewirkt demnach eine Herabsetzung in der relativen Menge der Phosphorsäure.

Alcohol in schlafmachender Quantität steigert dagegen die Ausscheidung der Phosphorsäure über die Norm.

Kleiner Pinscher entleert vor dem Versuch:

30. October	0,91	0,114	12,5
-----------------------	------	-------	------

Nach Injection von circa 50 Grm. Alcohol mit Wasser vermischt zeigt das Thier nach einer kurzen Excitation die Zeichen der Betrunkenheit; es versucht im Zimmer hin und her zu laufen, überschlägt sich aber dabei mehrmals und fällt oft auf die Seite. Die hinteren Extremitäten werden lähmungsartig nachgeschleppt.

Nach einiger Zeit streckt sich das Thier lang hin und schläft ein, wacht nach etwa ½ Stunde wieder auf, wechselt den Platz und schläft wieder ein. Von dem Urin geht bei den Bewegungen des Thieres viel verloren.

Eine kleine Quantität des nach 1 Stunde entleerten Urins enthielt:

0,149	0,050	35,7
-------	-------	------

7. Chinin.

Während bei den bisher betrachteten Agentien sich eine deutliche und je nach der Gabe gleichbleibende Veränderung in der Zusammensetzung des Urins ergiebt, scheint nach zahlreichen Versuchen der unmittelbare Einfluss des Chinin auf das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff nur unbedeutend und wenig constant zu

sein. Besonders bei kleinen Gaben ist eine Veränderung in den nächstfolgenden Urinentleerungen nicht zu erkennen. Die Resultate fallen namentlich bei fiebernden im Vergleich mit gesunden Individuen verschieden aus.

Auch in Kerner's Versuchen, der 24stündige Zeitabschnitte betrachtete, sind die Wirkungen des Chinins in Bezug auf das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff im Urin nicht erheblich.

Tabelle XXVI.

Brockhoff, 24 Jahre alt (Convalescent).

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
4. Juni Morgens 7—9 Uhr . . .	0,914	0,150	16,4
Morgens 9 Uhr 0,8 Grm. Chinin. hydrochlor.			
9—12 Uhr	0,868	0,137	15,8
5. Juni Vormittags (ohne Chinin) . .	2,31	0,418	18,0
6. Juni 7—9 Uhr Vormittags . .	2,617	0,437	16,7
Um 9 Uhr 1 Grm. Chinin. hydrochlor.			
Von 9—12 Uhr	1,496	0,234	15,7
G. Kerner's ¹⁾ Versuchsperson erhält während der Zeit ihrer Beobachtung die gleiche Diät wie oben.			
Täglich 8 Dosen { 7. Tag 16,10 2,968 18,4			
0,075 Grm. Chinin. { 8. - 17,51 3,582 20,4			
hydrochlor. { 9. - 14,89 3,255 21,8			
Täglich Morgens 6 Uhr { 10. Tag 15,32 3,044 19,8			
1 Grm. Chin. hydrochlor. { 11. - 13,88 2,986 21,5			
12. - 12,73 2,666 20,9			

Am häufigsten zeigt sich nach dem Gebrauch von Chinin die Menge des Stickstoffs und der Phosphorsäure gleichzeitig verringert; nach kleineren Dosen unbedeutend, nach grösseren etwas mehr. Die Herabsetzung betrifft in meinen Fällen die Phosphorsäure etwas mehr als den Stickstoff, während sich nach Kerner's Versuchen im 24stündigen Urin das umgekehrte Verhältniss darstellt (vgl. Tab. X).

8. Körperliche Arbeit.

Die Arbeitsleistung in den nachstehenden Versuchen bestand in Holzhacken und dauerte jedesmal 2 Stunden. Die Versuchsperson, ein kräftiger 30jähriger Mann, entleerte seine Blase des Morgens beim Aufstehen vollkommen. Bei Beendigung der Arbeit wurde er zur Urinentleerung aufgefordert. In derselben Weise wurde der Urin an dem einen Tage in den 3 der Arbeit vorhergehenden und am anderen Tage in den 3 nachfolgenden Stunden gesammelt. Die Ruhezeit wurde auf dem Bett zugebracht.

Tabelle XXVII.

		Stickstoff	Phosphorsäure	Relat. Werth d. Phosphors.
I. 17. April.	Ruhe 7—10 Uhr Morgens . .	1,75	0,180	10,2
	Holzhacken 10—12 Uhr . .	3,75	0,694	18,5
II. 18. April.	Holzhacken 8—10 Uhr . .	1,57	0,214	13,6
	Ruhe 10—1 Uhr	2,88	0,217	7,5

In der Arbeitszeit wurde demnach eine mehr oder weniger erhebliche Steigerung der Phosphorsäure im Verhältniss zum Stickstoff gegenüber den Ruhezeiten beobachtet.

Die früheren Versuche anderer Beobachter betrafen ausschliesslich grössere Zeiträume. Die Tabellen von Engelmann (l. c.), welcher für die Ernährung qualitativ und quantitativ möglichst gleichmässig zubereitete Speisen und Getränke verwandte und den Urin für 15 Tag- und 9 Nachtstunden gesondert untersuchte, liefern den meinigen sehr ähnliche Resultate für die Arbeits- und Ruhezeiten.

Die erste Versuchsperson G. ist 23 Jahre alt und hat ein Körpergewicht von 58 Kilogr., die andere A. ist 16 Jahre alt und hat ein Körpergewicht von 63 Kilogr.

Tabelle XXVIII.

	Stick- stoff	Phos- phors.	R. Werth d. Phos- phors.	Stick- stoff	Phos- phors.	R. Werth d. Phos- phors.
1. G. Summe v. 3 Rubetagen	44,59	5,433	12,1	Nachts	18,49	3,025
	- 3 Arbeitstag.	43,29	5,522	12,7	- 22,19	4,226
2. A.	- 3 Ruhetagen	43,03	5,343	12,4	- 25,03	2,790
	- 3 Arbeitstag.	43,25	6,097	14,0	- 27,89	3,382

Dagegen zeigen die Angaben von v. Pettenkofer und Voit (l. c.), welche den Urin bei mittlerer Kost (meist bei einem 28jährigen Mann mit 70 Kilogr. Körpergew.) in 24 stündigen Zeiträumen untersuchten, in der Ruhe einen relativen Werth der Phosphorsäure von 24,4, in der Arbeitszeit für einen Versuch im August aber nur 24,0, für einen Versuch im December 24,1 pCt.

Bei der in 2 Versuchen vorgenommenen Trennung des Tag- und Nachturins zeigt zwar auch der erstere in der Ruhe eine Vermehrung der Phosphorsäure wahrscheinlich durch die Einwirkung der grösseren Mahlzeiten veranlasst, die nicht in unveränderter Menge gleichmässig zubereitet gereicht wurden. Dagegen ist der Nachturin in der Arbeitszeit etwas reicher an Phosphorsäure als in der Ruhezeit.

Tabelle XXIX.

	Stick- stoff	Phos- phors.	R. Werth d. Phosphors.	Stick- stoff	Phos- phors.	R. Werth d. Phosphors.
27. Dec. Ruhe. Tag.	8,22	2,61	31,7	Nachts	8,52	1,58
29. - Arbeit. -	8,49	2,48	29,2	-	8,39	1,59

9. Bäder.

Die Zusammensetzung des Urins nach prolongirten warmen und nach kurz dauernden kühlen Bädern ist für die unmittelbar darauf folgende Zeit in den nachstehenden Tabellen dargestellt.

Tabelle XXX.

I. Kalte Bäder.

1. Hühnchen, 24 Jahre alt, Arbeiter (Convalescent).

	Stickstoff	Phosphorsäure	Relat. Werth d. Phosphors.
7. April Vormittags 7—10 Uhr	1,83	0,234	12,7
Kaltes Bad von 6 Minuten Dauer (15° Wärme).			
Vormittags 10—1 Uhr	1,97	0,194	9,8
2. Thieme, 21 Jahre alt, Arbeiter (Convalescent).			
12. April Vormittags 7—10 Uhr	1,51	0,246	16,2
Kaltes Bad von 6 Minuten Dauer (14° Wärme).			
Vormittags 12—2 Uhr	3,42	0,478	13,9

II. Warme Bäder.

(Temperatur 35—36° C. 1stündige Dauer.)

1. Glaubitz, 21 Jahre alt, Arbeiter (Convalescent).

25. Juni 7—10 Uhr Morgens	1,377	0,236	17,2
10—11 Uhr einstündiges warmes Bad			
von 11—1 Uhr	0,920	0,343	37,2
2. Schünemann, 20 Jahre alt, Arbeiter (Convalescent).			
16. Mai von 7—10 Uhr Morgens	1,5	0,172	11,4
10 Uhr einstündiges warmes Bad			
von 11—1 Uhr	1,05	0,243	23,1

In diesen Versuchen erfolgt nach kurz dauernden kühlen Bädern ein Absinken, nach prolongirten warmen Bädern ein Steigen der Phosphorsäure im Verhältniss zu der gleichzeitig ausgeschiedenen Stickstoffmenge.

10. Sauerstoffmangel.

Die mehr oder weniger lange fortgesetzte Unterbrechung des Luftzutritts zu den Lungen endlich bewirkt erhebliche Änderungen in der Zusammensetzung des Urins.

Die Versuche wurden an tracheotomirten und auf einem Brett befestigten kleinen Hunden vorgenommen. Der Verschluss der Luftröhre geschah vermittelst eines nassen Wattetampons. — Die Thiere erholen sich auch nach einem hohen Grade von Asphyxie sehr schnell wieder, wenn man den Verschluss öffnet.

Im ersten Versuche wurde der Luftzutritt nur kurze Zeit unterbrochen, so lange das Stadium der starken Unruhe mit tiefen und mühsamen Inspirationsbewegungen andauerte.

Der zweite Versuch wurde bis zum Eintritt der tiefen Asphyxie und zum Sistiren der Respirationsbewegungen fortgesetzt.

Tabelle XXXI.

a) Kleiner Wachtelhund.

	Stickstoff	Phosphor- säure	Relat. Werth d. Phosphors.
29. Juli. Letzter Urin vor dem Versuch . . .	0,422	0,063	15,4
Die Trachea wird durch einen nassen Wattetampon etwa 30 Secunden lang verschlossen. Starke Unruhe des Thieres, das sich nach Entfernung des Tampons schnell wieder beruhigt. Der Versuch wird in Absätzen von etwa 10 Minuten 3 Mal wiederholt.			
1. Urin nach dem Versuch	0,198	0,028	14,7
2. Urin (etwa 1 Stunde später) z. Th. verloren	0,271	0,022	8,1

b) Kleiner Hund.

15. Aug. letzter Urin vor dem Versuch . . .	1,27	0,184	14,4
Nach der Tracheotomie Abschluss der Luft (durch Tampon) bis zur vollen Asphyxie und zum Aufhören der Athembewegungen. Der Versuch wird in Absätzen von 15 Minuten noch 2 Mal wiederholt.			
1. Urin nach dem Versuch	0,59	0,168	28,4
16. August Urin in der Nacht	2,19	0,288	13,1
- Vormittags	0,91	0,114	12,5

Nach der tiefen Asphyxie erfolgte demnach eine erhebliche Vermehrung der Phosphorsäure im Verhältniss zum Stickstoff. Das entgegengesetzte Verhalten tritt ein, wenn der Versuch nur so lange fortgesetzt wird, als das Stadium der starken Unruhe dauert.

Für die Beurtheilung des Verhältnisses zwischen Stickstoff und Phosphorsäure im Urin ist es nothwendig festzustellen, ob die letztere ausser von den Weichtheilen des Organismus auch von den Knochen bei ihrem grossen Reichthum an Phosphaten abgegeben wird. Wenngleich die Knochensalze unter sonst normalen Verhältnissen beim erwachsenen Individuum kaum als Object des Stoffwechsels betrachtet werden können, so ist doch die Frage neuerdings mehrfach und in verschiedenem Sinne beantwortet werden.

Weiske (l. c.) unternahm eine directe Untersuchung hierüber, indem er Knochen von Ziegen, deren Nahrung in dem einen Falle die Phosphorsäure, im anderen der Kalk möglichst entzogen war, mit den Knochen einer normal gefütterten Ziege verglich.

Er fand in 100 Theilen des Os metacarpi d.:

bei der Ziege	Normal gefüttert	Phosphorsäurearm gefüttert	Kalkarm gefüttert
Organ. Substanz	34,45	34,60	32,80
Unorgan. Substanz	65,55	65,40	67,20
Kalk	35,21	35,72	35,95
Magnesia	0,83	0,86	0,76
Phosphorsäure	26,73	27,10	28,01

„Aus den Versuchen scheint hervorzugehen, dass die Entziehung von Kalk und Phosphorsäure im Futter bei einer ausgewachsenen Ziege zwar nachtheilige Folgen und zuletzt den Tod herbeiführt, auf die Zusammensetzung der Knochen aber ohne Einfluss bleibt, also auch nicht gut Knochenbrüchigkeit herbeiführen kann“ (l. c. p. 337).

Forster (l. c. p. 369) tritt dieser Folgerung entgegen und versucht die Annahme zu begründen, dass ein sehr erheblicher Theil des Verlustes an Phosphorsäure, welchen wie oben erwähnt seine mit salzfreier Nahrung ernährten Hunde ebenso wie Weiske's Ziegen erkennen liessen, von den Knochen abgegeben sei. Er nimmt an, dass, nach Abzug derjenigen Quantität Phosphorsäure, welche auf Fleisch berechnet dem Stickstoffverlust der Versuchstiere entsprechen würde, von dem Rest 1,9 pCt. auf das Blut, 18,5 pCt. auf die Muskeln, 12,7 pCt. auf die übrigen Weichtheile und 66,5 pCt. auf die Knochen zu beziehen sei; er vertheilt also diesen Verlust an Phosphorsäure entsprechend dem von Voit berechneten Gewichtsverhältnisse gleichmässig zwischen den einzelnen Organen des Körpers.

Gegen Weiske's Beweisführung macht er Folgendes geltend: Weiske's Ziege hatte 10,03 Grm. Phosphorsäure von ihrem Körper verloren. Betheiligen sich nun an diesem Verluste die Knochen in dem Maasse wie angenommen mit 66,5 pCt., so sind dieselben, die vor dem Versuch bei einem Gesamtgewicht von circa 3 Kilogramm 429,9 Grm. Phosphorsäure enthielten, um 6,67 Grm. Phosphorsäure ärmer geworden; sie enthalten also jetzt nur 423,2 Grm. oder 14,11 pCt. Diess macht für den wasser- und fettfreien Knochen 26,32 pCt. oder eine Verminderung des prozentischen Phosphorsäuregehalts um 0,41. Diese Zahl aber fällt nicht allein in die Schwankungen des prozentischen Phosphorsäuregehalts der Knochen verschiedener Individuen derselben Art, sondern sogar der Knochen von verschiedenen Stellen desselben Thieres (im Os metacarp. d. fand Weiske 28,01, im gleichen Knochen links nur 27,56 pCt.

Phosphorsäure). Offenbar lässt sich bei einer Schwankung des Phosphorsäuregehalts, die bis zu 1,26 pCt. geht, der Einfluss eines Verlustes nicht erkennen, welcher nur eine Veränderung von 0,41 pCt. bewirkt.“

Indess ist Forster's Einwand nicht gerechtfertigt. Wenn der Knochen einen Bestandtheil, z. B. die Phosphorsäure, in nicht kleiner Menge abgibt, so werden ohne Zweifel auch die damit verbundenen Erden, also Kalk und Magnesia, dem Knochen verloren gehen. Durch eine derartige Veränderung müssen aber in der prozentischen Berechnung der Knochenanalyse sich Modificationen bemerklich machen, die, wenn sie auch bezüglich jeder einzelnen Substanz nur geringfügig sind, doch durch ihre Summirung die Resultate im Ganzen erheblich beeinflussen. Die Analyse des kranken Knochens würde demnach ein anderes Bild gewähren als die des gesunden, was hier nicht zutrifft.

Ferner muss erwartet werden, sobald der Knochen einem derartigen regen Stoffwechsel unterliegt, wie Forster annimmt, dass beim Hunger wie beim Salzhunger die Erden wie die an diese gebundene Phosphorsäure im Urin und resp. in der Milch sich erheblich steigern werden. Dies ist indessen nicht der Fall.

In Weiske's Versuch zeigt die mit Phosphorsäure-armen Nahrung gefüllte Ziege beim Beginn des Versuchs in 100 Grm. Milch = 12 Grm. Trockensubstanz 0,215 Kalk und 0,3055 Phosphorsäure, zu Ende des Versuchs 0,196 Kalk und 0,223 Phosphorsäure. Auf 100 Kalk, der übrigens mit der Nahrung eingeführt und auch in entsprechender Quantität ausgeschieden wird, kommen dort 142, hier nur 113 Phosphorsäure.

Die Ziege mit Kalk-armem Futter, welche bis zum 50. Tage lebt, verliert ihre Milch am 34. Tage; dieselbe enthält auf 12 Grm. Trockensubstanz anfänglich 0,198 Kalk und 0,283 Phosphorsäure, in den letzten Tagen 0,240 Kalk und 0,316 Phosphorsäure, — auf 100 Kalk also anfänglich 142, gegen Ende unerheblich weniger, 131 Phosphorsäure.

Ausserdem zeigt der Harn dieses zweiten Thieres in den ersten drei Tagen des Versuchs 0,038 Kalk und 0,0146 Phosphorsäure auf 100 Urin; nach 45 Tagen aber bis zum Tode nur noch 0,0314 Phosphorsäure, obgleich deren Zuführung ungehindert erfolgt ist, und der Kalk verschwindet völlig.

Forster (l. c. S. 377) bestimmt endlich bei einem Versuchshunde die an Alkalien gebundene Phosphorsäure des Urins getrennt von der an Erden gebundenen.

In den ersten fünf Tagen des Versuchs entleert der Hund: 6,15 Grm. an Alkalien und 2,21 Grm. an Erden gebundene Phosphorsäure, — in den letzten fünf Tagen 6,36 und resp. 1,31 Grm. Zu Anfang des Salzhuners enthält der Urin also auf 100 Theile der an Alkalien gebundenen Phosphorsäure 35,9, bei der Beendigung aber nur 20,5 von der an Erden gebundenen.

Es zeigt sich hiernach, dass bei andauerndem Salzhunger die Menge der ausgeschiedenen Erdphosphate sich stetig vermindert, — ein Verhalten, das mit der Annahme einer einigermaassen lebhaften Abgabe von den Knochen ebenfalls nicht vereinbar ist.

Wir sind demnach berechtigt, die beiden hier betrachteten Excretionsstoffe lediglich als Endproducte des Stoffumsatzes in den Weichtheilen aufzufassen.

Unter dieser Voraussetzung gewährt die Ermittelung des Verhältnisses zwischen Stickstoff und Phosphorsäure die Möglichkeit diese Stoffe nach der Qualität derjenigen Körperbestandtheile zu differenzieren, auf deren Zersetzung sie zurückzuführen sind.

Bestimmend für das Verhältniss beider Excretionsstoffe zu einander ist offenbar die relative Menge von Stickstoff und Phosphorsäure in der Zusammensetzung der betroffenen Gewebsgruppen. Wir müssen in dieser Beziehung zwischen denjenigen Organen unterscheiden, die vorwiegend reich an Albuminaten sind, also „Fleisch“ im Sinne Voit's, und dem Nervengewebe, worin die Eiweisskörper gegenüber dem Lecithin erheblich zurücktreten.

Die Versuche über die Fütterung mit Fleisch und mit Gehirnmasse zeigen annähernd, in welchem Grade die Zusammensetzung des Urins von dem Mengenverhältniss beider Gewebsbildner in den der Zersetzung unterliegenden Substanzen abhängig ist.

Eine directe Beurtheilung des Stoffumsatzes unter differenten Einflüssen wird durch den Vergleich mit dem normalen Harn aus 24 stündigen Zeiträumen möglich, in denen sich also die physiologischen Perioden regelmässig wiederholen. Als Ausdruck normaler Bedingungen zeigt der Harn ein constantes Verhältniss zwischen Phosphorsäure und Stickstoff; hierdurch wird einerseits das Stoff-

gleichgewicht des Organismus und andererseits der Zustand einer mittleren Erregbarkeit bezeichnet.

Hiermit verglichen resultirt aus denjenigen Einflüssen, wodurch letztere herabgesetzt wird, also in Depressionszuständen, wie sie z. B. im Schlaf, nach Anwendung von Morphin und ähnlichen Agentien beobachtet werden, im Verhältniss zur Stickstoffmenge eine mehr oder weniger erhebliche Vermehrung der Phosphorsäure im Urin. Im Gegensatz hierzu sind in Erregungszuständen, z. B. im Fieber, bei Anwendung von excitirenden Mitteln u. ff., die Phosphate relativ vermindert.

Durch diese Beobachtungen wird die Annahme begründet, dass die Prozesse des Stoffwechsels in den beiden hier in Frage kommenden Organgruppen diesen Schwankungen parallel vor sich gehen, dass also im ersten Falle die über die Norm gesteigerte Ausscheidung von Phosphaten auf eine Abgabe von Seiten der Nerven-Substanz zu beziehen ist, während die unter anderen Bedingungen beobachtete Verminderung dieses Excrets auf ein Prävaliren der durch die Stoffwechselprozesse zerstörten Bestandtheile des „Fleisches“ hindeutet.

Im Zusammenhange hiermit ergiebt sich namentlich, dass die Perioden einer Steigerung des Stoffumsatzes im „Fleisch“ und im Nervengewebe nicht coincidiren, sondern alternirend auftreten.

Dieser Annahme entsprechen vielfache anderweitige Beobachtungen.

So ergeben einige Analysen, denen Forster (l. c.) einzelne Organe eines normal und eines mit salzärmer Nahrung gefütterten Hundes unterwarf, folgende Resultate:

Auf 100 Stickstoff kommen:

Normal gefütterter

Hund: Im Gehirn:	43,1	Phosphors.	0,38	Eisen.	Im Muskel:	13,9	Phosphors.	0,5	Eisen
bei Salzhunger	51,0	-	0,4	-	-	13,4	-	0,33	-
im Blut: (normal gef.)	4,1	Phosphors.	1,39	Eisen.	8,6	Chlor.	8,6	Natr.	0,8
- - - (Salzhunger)	3,2	-	1,37	-	5,6	-	7,5	-	0,8

Während also bei dem unter Salzhunger gehaltenen Thier Muskelfleisch und Blut relativ und absolut (mit Ausnahme des Kali) eine wenn auch nicht erhebliche doch deutliche Einbusse an Mineralbestandtheilen erleiden, ist im Gehirn im Gegensatz dazu Phosphorsäure und Eisen, erstere sogar bedeutend vermehrt.

Zu einem ähnlichen Resultat gelangte Aeby¹⁾) bei Bestimmungen über den Wasser- und Aschegehalt der Organe des Murmelthiers während des Winterschlafes. In Blut und Muskeln nimmt dabei die Menge der Mineralbestandtheile relativ erheblich ab (in stärkerem Verhältniss, als die Concentration durch Wasserverlust zunimmt); in Gehirn, Milz und Leber findet dagegen umgekehrt statt der Abfuhr eine bedeutende Anhäufung von Mineralstoffen statt.

Ferner sehen wir im Gegensatz zum sieberhaften Prozess, wo bei in Uebereinstimmung mit den anderweitigen Beobachtungen der geringe relative Werth der Phosphorsäure vorwiegend eine Zerstörung der Eiweisskörper bezeichnet, dass bei Insulten, welche einzelne Gehirntheile treffen, der Stickstoff des Urins relativ vermindert und die Phosphorsäure vermehrt wird.

Einem kleinen Wachtelhund, der am 13. October in 24 Stunden 6,8 Grm. Stickstoff und 0,861 Grm. Phosphorsäure (== 12,6 pCt.) entleert, wird durch eine im Schädeldach gebohrte Oeffnung mittelst eines Drahtes ein ziemlich umfänglicher Theil der einen Hemisphäre zerstört. Der Hund, der den Insult noch 2 Tage überlebt, entleert in den nächsten 30 Stunden im Urin 3,73 Stickstoff und 0,674 Phosphorsäure (== 18,0 pCt.).

In einem analogen Falle, in der aus einer sehr ausgebreiteten gelben Hirnerweichung erhaltenen Masse, die bekanntlich, wie schon Rokitansky beobachtet hat, freie Säure enthält, gelang es Lehmann²⁾ die Glycerinphosphorsäure mit aller Bestimmtheit nachzuweisen.

Während durch diese Beobachtung der schnelle Zerfall des Lecithins in loco affecto dargethan ist, ergiebt andererseits die eigenartige Veränderung, welche der relative Werth der Phosphorsäure im Urin erfährt, sobald der Nahrung Fett zugesetzt wird, — unter Bedingungen also, wodurch die Bildung von Glycerinphosphorsäure erleichtert wird, — im Zusammenhang mit den bekannten physiologischen Wirkungen des Fettes als Nahrungsmittel, dass wir dadurch dem Organismus ein Ernährungsmaterial zuführen, welches einseitig oder wenigstens vorzugsweise für die Nervensubstanz verwandt wird.

¹⁾ Aeby, Ueber den Einfluss der Winterschlafes auf die Zusammensetzung der verschiedenen Organe des Thierkörpers. Arch. f. experiment. Pathologie etc. III. 1875. S. 180.

²⁾ Lehmann, Lehrb. d. physiol. Chemie. 1852. III. S. 119.

Wenn Chinin selbst in grossen Gaben einen bemerkenswerthen Einfluss auf das Verhältniss der Phosphorsäure zum Stickstoff nicht übt, so steht diess in Uebereinstimmung mit jener Voraussetzung durch die von Binz mehrfach gegebene Erklärung, dass dieses Mittel kein Nervinum ist.

Der rege Stoffumsatz endlich, der nach unserer Annahme im Nervengewebe stattfindet, macht die grossen Differenzen verständlich, welche die Analysen über seine Zusammensetzung im Gegensatz zu anderen Organen darbieten.

Als Hauptergebnisse der vorstehenden Untersuchungsreihe können demnach vorläufig folgende angeführt werden:

1. Das Verhältniss zwischen Phosphorsäure und Stickstoff im Urin ist unter normalen Umständen constant, bei differenten Einflüssen aber labil.
2. Die Schwankungen in diesem Verhältniss charakterisiren die Perioden der Steigerung und der Herabsetzung des Stoffumsatzes in der Nervensubstanz.
3. Der allgemeine Stoffwechsel (des „Fleisches“) ist abhängig von der Nerventhäufigkeit.

Schliesslich erlaube ich mir Herrn Geheimrath Reichert sowie den Herren Dr. Schaeffer, Smirnoff und Burckart für ihre vielfache Unterstützung meinen Dank auszusprechen.

XXI.

Zur Behandlung phagedänischer Geschwüre.

Von Dr. Gustav E. Weisflog zu Aussersihl bei Zürich.

Unter den vielen schwierigen therapeutischen Aufgaben, welche die verschiedenen Erscheinungen der Syphilis stellen, giebt es kaum eine, welche den Arzt ratloser findet, als die Heilung phagedänischer Geschwüre. Keine der bis jetzt von den bedeutendsten Autoritäten auf diesem Gebiete empfohlenen Behandlungswisen ist im Stande die furchtbaren Schmerzen der syphilitischen Gangrän