

XVII.

Ueber die Ausscheidung des Stickstoffs bei Nierenkrankheiten des Menschen im Verhältniss zur Aufnahme desselben.

Aus dem städtischen Krankenhouse Moabit in Berlin.

(Innere Abtheilung: Director Dr. P. Guttmann.)

Von Herwarth Kornblum, Cand. med.

(Von der Berliner medicinischen Facultät preisgekrönt.)

Nachdem Voit und Pettenkofer die Lehre vom Stickstoffdeficit endgültig aus der Physiologie verbannt und an ihre Stelle die vom Stickstoffgleichgewicht gesetzt hatten, war ein fester Grund gelegt, von welchem aus die moderne Ernährungslehre weiter ausgebaut und vervollkommen werden konnte. Und in der That wurden sogleich von allen Seiten, nicht zuletzt von Voit und Pettenkofer selbst, Versuche nicht allein über den Stoffwechsel von Gesunden und über das erforderliche Maass und den Werth der einzelnen organischen Nahrungsstoffe veröffentlicht, sondern man begann frühzeitig damit, auch bei den verschiedensten Krankheiten Experimente über den Umsatz des Eiweisses anzustellen. Giebt es doch eine grosse Anzahl von Krankheiten, namentlich solchen, die mit geringerer oder stärkerer Kachexie einhergehen, bei welchen die medicamentöse Therapie für die Dauer nichts leistet, und bei denen es also vor Allem darauf ankommt, durch eine zweckmässige Diät den Ernährungszustand des Kranken möglichst lange gut zu erhalten, bezw. ihn zu heben, wenn er schlecht ist. Das Interesse der Forscher wandte sich naturgemäss wesentlich dem Studium des Eiweissumsatzes zu, da ja festgestellt war, dass bei der Ernährung des Menschen Fette und Kohlehydrate nur dann eine Rolle spielen, wenn eine gewisse Quantität Eiweiss, das „Erhaltungeiweiss“, gereicht worden ist. So fand F. Müller (Zeitschr. f. kl.

Med. 1889) eine Vermehrung der N-Ausscheidung bei Carcinom, desgleichen Eichhorst (Progr. pern. Anämie. 1878) bei perni-ciöser Anämie, und Strümpell (Arch. d. Heilk. 1876) bei An-aemia splenica. Auch bei Leukämie, bei welcher Voit und Pettenkofer (Zeitschr. f. Biol. Bd. 5) nur eine unbedeutende Verschiedenheit gegen die Norm gefunden hatten, ist durch spätere Untersuchungen, namentlich von Fleischer und Penzoldt, eine Steigerung des Eiweissumsatzes, besonders in schwereren Fällen, nachgewiesen worden. Eine Steigerung der Stickstoff-ausscheidung bei Fieber ist von vielen Autoren übereinstimmend berichtet worden. Ebenso geht aus den Arbeiten von Zimmermann (Prager Vierteljahrsschr. 1852. Bd. 9) und von Fränkel (Charité-Annalen. 1875) hervor, dass bei der Pneumonie sowohl in den Tagen vor der Krise, als auch in der epikritischen Zeit der N-Umsatz vermehrt ist. Auch bei Phthisis darf nach neuen Untersuchungen eine gesteigerte N-Ausscheidung als sicher angenommen werden. Andererseits ist gefunden worden, dass bei Erkrankungen des chylopoetischen Apparates, von Leber, Pankreas, Darm, eine Verminderung der N-Ausfuhr in Folge von Resorptionsstörungen stattfindet. Von besonderer Wichtigkeit sind Untersuchungen über den Eiweissumsatz bei Nierenkrankheiten des Menschen. Da nehmlich heute von keiner Seite mehr daran gezweifelt wird, dass der gesammte Stickstoff durch den Harn und die Fäces ausgeschieden wird — die Ausscheidung durch den Darm ist bei normaler Resorption gering und im Wesentlichen bedingt durch die Fermente, die im Verdauungs-tractus selbst secernirt und nicht wieder vollständig resorbirt werden, wie Schleim, Galle u. s. w. — und ferner, dass der Harnstoff einen so hohen Procentsatz des überhaupt ausgeschiedenen N enthält, dass die aus jenem gefundene Zahl ohne nennenswerthen Fehler als Gesamtwerth des N gelten kann, so ist es klar, dass eine genaue Kenntniss des Stoffwechsels bei Nierenkrankheiten wesentlich dazu beitragen muss, in das noch immer nicht genügend aufgeklärte Kapitel von der physiologischen Bedeutung der Niere mehr Licht zu bringen. Diese Kenntniss ist aber auch insofern von Wichtigkeit, als ja sehr viele andere Krankheiten, vor Allem Infectionskrankheiten, häufig durch Nierenkrankungen complicirt sind, und ein sicheres Urtheil über

den Stoffwechsel bei jenen sich deshalb erst dann bilden lässt, wenn der Eiweissumsatz bei diesen genau erforscht ist.

Diese Arbeit ist angefertigt worden im städtischen Krankenhaus Moabit. Ich erfülle gleich an dieser Stelle die angenehme Pflicht, meinen innigsten Dank auszusprechen dem Director des Krankenhauses, Herrn Sanitätsrath Dr. P. Guttmann, für die gütige Ueberlassung der Kranken und die Genehmigung, sein Laboratorium benutzen zu dürfen, desgleichen dem Assistenzarzte Herrn Dr. Hirschfeld für sein andauerndes Interesse bei dem ganzen Fortgang meiner Versuche. Zu grossem Danke bin ich auch verpflichtet Herrn Prof. Dr. Salkowski, der mir in entgegenkommendster Weise gestattete, die erforderlichen Fäcaluntersuchungen in dem von ihm geleiteten chemischen Laboratorium des pathologischen Instituts ausführen zu dürfen.

Bevor ich meine Versuche begann, musste ich, um nach einer bestimmten Disposition arbeiten zu können, mir über eine Reihe von Fragen klar werden:

Zunächst kam es darauf an, welche Formen von Nierenerkrankungen ich in den Bereich meiner Untersuchungen ziehen sollte. Von vornherein schien es mir selbstverständlich, dass Erkrankungen der Niere, die nicht als Morbus Brightii aufzufassen sind, wie Anämie der Niere, Stauungsniere, Pyelonephritis, hämorrhagischer Infarct der Niere u. s. w. von den Versuchen auszuschliessen seien. Es handelte sich also nur um die verschiedenen Formen von Morbus Brightii. Ich glaube, dass die chronische Nephritis, wenn sie vollständig rein und vor Allem nicht durch andere Leiden complicirt ist, am besten zu Stoffwechselversuchen sich eignet. Im Verlaufe der Arbeit hatte ich dann Gelegenheit, auch eine nicht entzündliche Form des Morbus Brightii zu untersuchen, eine Amyloiddegeneration der Niere.

Eine weitere Frage war die, ob ich aus dem Harn nur den Stickstoff bestimmen sollte. In neuerer Zeit ist von fast allen Autoren die Forderung gestellt worden, dass man bei Stoffwechselversuchen außer auf den ausgeschiedenen Stickstoff auch auf andere Harnbestandtheile Rücksicht nehmen solle. Ich habe nun, trotzdem das streng genommen nicht zu meinem Thema gehörte, gleichwohl auch den Gehalt des Harns an Phosphaten jedesmal berechnet, da auch Fleischer (Deutsch. Arch. f. kl.

Med. Bd. 29), der sich am meisten mit Stoffwechseluntersuchungen bei Nierenkrankheiten beschäftigt hat, und auf dessen Arbeit ich daher noch öfter zurückkommen werde, darauf Werth gelegt hat. Dass ich das ausgeschiedene Eiweiss berechnet habe, versteht sich von selbst.

Dann entstand die Frage, ob ich den Harn in ganzen Tagesmengen untersuchen sollte. Ich entschloss mich, ihn in einzelnen, und zwar vier, Tagesportionen zu analysiren, da ich ja auf diese Weise die ganze Tagesmenge ebenfalls erhielt und, wenn auch allerdings bei vierfach vergrösserter Arbeit, dabei gleichzeitig die Schwankungen innerhalb eines Tages verfolgen konnte.

Von grösster Wichtigkeit war natürlich die Frage, wie ich die Nahrungseinnahme berechnen sollte. Mit einer Controlperson konnte ich, abgesehen von der Schwierigkeit, eine passende zu finden, schon aus dem Grunde nicht arbeiten, weil nach meinem oben auseinander gesetzten Entschlusse, die einzelnen Tagesportionen zu untersuchen, die Analysirung von täglich 8 Harnen mit Berücksichtigung von Stickstoff, Phosphaten und Eiweiss schlechterdings unmöglich war. Ich musste darum die einzelnen Nahrungsmittel quantitativ bestimmen. Um aber einen Anhalt für die Vergleichung der N-Ausscheidung des Nierenkranken mit der des Gesunden zu haben, habe ich vorher an mir selbst zwei Stoffwechselversuche gemacht, die eingeführten Nahrungsmittel quantitativ bestimmt und den Harn dabei ebenfalls in 4 täglichen Portionen untersucht.

Diese beiden Versuche folgen in der der Facultät eingereichten Arbeit an dieser Stelle. Um aber die Publication nicht zu voluminos zu machen, lasse ich dieselben hier weg und gebe nur die aus ihnen gewonnenen Resultate, da ich bei den pathologischen Versuchen auf sie zurückkommen muss. Sie waren folgende:

1) in Betreff der Harnmenge:

- a) Die Harnmengen sind an den einzelnen Tagen ziemlich constant.
- b) Die Menge des Tagharns übertrifft die des Nachharns.
- c) Die Harnmenge in der zweiten Periode ist geringer, als

in der ersten, und in der dritten Periode grösser als in der zweiten und geringer als in der ersten.

2) in Betreff des specifischen Gewichtes:

- a) So weit ein Vergleich möglich ist, ist das spec. Gew. des Nachtharns höher als das des Tagharns.
- b) In der zweiten Periode findet ein geringes Absinken, in der dritten ein bedeutendes Ansteigen des spec. Gew. statt.
- c) Einer Verminderung der Harnmenge entspricht also nicht immer eine Erhöhung des spec. Gew.

3) in Betreff der N-Ausscheidung:

- a) Am zweiten Tage trat N-Gleichgewicht ein.
- b) 6 Stunden nach der Hauptmahlzeit sind etwa 40 pCt. des eingeführten N durch den Harn wieder ausgeschieden.
- c) Am Tage wird mehr N ausgeschieden, als in der Nacht.
- d) Es besteht im Allgemeinen ein Parallelismus zwischen der N-Ausscheidung und dem spec. Gew.

4) in Betreff der Phosphorsäure:

Ein Parallelismus zwischen N- und P₂O₅-Ausscheidung ist nicht nachweisbar.

Indem ich nunmehr zu den an den Nierenkranken angestellten Versuchen übergehe, will ich zunächst meine Versuchsanordnung mittheilen.

A. Allgemeines.

Die Bestimmung des Stickstoffs geschah durchweg nach der von Kjeldahl angegebenen Methode. Vorgelegt wurde $\frac{1}{10}$ Normal-Schwefelsäure, bei der Untersuchung von einigen sehr N-haltigen Nahrungsmitteln $\frac{1}{4}$ Normal-H₂SO₄; die übrig bleibende Säure wurde mit $\frac{1}{10}$ bezw. $\frac{1}{4}$ Normal-Natronlauge titriert. Als Indicator diente Phenolphthalein. Der Titer der Normallösungen wurde häufig geprüft, auch von Zeit zu Zeit blinde Bestimmungen wegen eines etwaigen N-Gehaltes der benutzten Chemikalien eingelegt. Auch wurden die Resultate öfters durch Wiederholung der betreffenden Analyse controlirt.

Die Phosphate wurden durch Titration mit essigsaurem Uran bestimmt. Als Indicator diente Cochenilletinctur.

Das Eiweiss wurde nach der bekannten Scherer'schen Methode quantitativ durch Wägung bestimmt.

B. Specielle.

1. Analyse der Nahrungsmittel.

Abgesehen von Fleisch und Eiern wurde von allen Nahrungsmitteln der N-Gehalt quantitativ nach Kjeldahl berechnet. Da aber auch auf die anderen Nahrungsstoffe und auf die eingeführte Calorienmenge Rücksicht genommen werden muss, so habe ich bei jedem Nahrungsmittel auch den Gehalt an Fetten, Kohlehydraten und Alkohol nach den besten Analytikern angegeben.

a) Fleisch.

Bei Fleisch habe ich die von Voit angegebene Zahl von 3,41 pCt. der N-Berechnung zu Grunde gelegt. Als mittlere Zahl für den Fettgehalt des Fleisches habe ich nach König 1,78 pCt. angenommen.

b) Eier.

Eier habe ich nach der Angabe von Voit mit 6,25 g Eiweiss = 1,0 g N und 4,9 g Fett für jedes Ei in Rechnung gesetzt.

c) Milch.

Mehrere Analysen ergaben als Grenzen

$$\begin{array}{rcl} 0,5544 \text{ pCt. N} & = & 3,465 \text{ pCt. N-Substanz und} \\ 0,5712 \text{ - - } & = & 3,570 \text{ - - } \end{array}$$

Das Mittel beträgt also

$$\begin{array}{rcl} 0,5628 \text{ pCt. N} & = & 3,5175 \text{ pCt. N-Substanz.} \\ \text{Fett} & = & 3,9 \text{ pCt.; Kohlehydrate} = 4,2 \text{ pCt. (Voit).} \end{array}$$

d) Semmeln.

Es wurden zwei Analysen mit sehr grossen Mengen gemacht, und jede N-Untersuchung wiederholt. Die erste Analyse ergab 101,4 g frische, 69,9 g = 68,93 pCt. Trockensubstanz und im Mittel von zwei Analysen 1,35103 pCt. N = 8,44393 pCt. N-Substanz. Die zweite Analyse ergab 99,2 g frische, 68,1 g = 68,65 pCt. Trockensubstanz und im Mittel von zwei Analysen 1,22821 pCt. N = 7,6763 pCt. N-Substanz. Das Mittel beträgt also überhaupt 1,28962 pCt. N = 8,06011 pCt. N-Substanz.

Nach Renk beträgt der Fettgehalt — es handelt sich hier übrigens um Milchgebäck — 1 pCt., der Gehalt an Kohlehydraten 60 pCt. Letztere Ziffer verträgt sich durchaus mit dem hohen Prozentgehalt an Trockensubstanz.

e) Kaffee.

Analyse I = 0,01204 pCt. N = 0,07525 pCt. N-Substanz.

- II = 0,01176 - - = 0,07350 - -

Mittel = 0,0119 - - = 0,07438 - -

f) Bier.

Das Bier wurde stets von der Brauerei Ahrens Moabit geliefert.

$N = 0,0798 \text{ pCt.}$; N-Substanz = $0,49875 \text{ pCt.}$; Alkohol = $3,63 \text{ pCt.}$;
Kohlehydrat = $4,25 \text{ pCt.}$

g) Butter.

$N = 0,14 \text{ pCt.}$; N-Substanz = $0,87 \text{ pCt.}$; Fett = $83,11 \text{ pCt.}$; Kohlehydrate = $0,7 \text{ pCt.}$ (König).

h) Bouillon.

Analyse I = $0,0728 \text{ pCt.}$ $N = 0,45500 \text{ pCt.}$ N-Substanz.

- II = $0,0798 - - = 0,49875 - -$

Mittel = $0,0763 - - = 0,47688 - -$

Das Fett habe ich nicht bestimmt, weil es darauf ja weniger ankam. Um aber bei den relativ grossen Mengen von Bouillon, die genossen wurden, es nicht ganz zu vernachlässigen, habe ich es mit der sicher nicht zu hoch gebrüfften Zahl von $0,5 \text{ pCt.}$ in Rechnung gestellt.

i) Cognac.

Nach König beträgt der Alkoholgehalt $69,5 \text{ Vol.-pCt.}$ Da der Cognac in Krankenhäusern gewöhnlich aber nicht so viel Alkohol besitzt, und mir daran lag, nicht mehr Calorien herauszurechnen, als wirklich gegeben wurden, so habe ich den Alkoholgehalt nur mit 50 pCt. angenommen.

k) Rothwein.

Die von König angegebene Minimalzahl für Rothwein beträgt $8,3 \text{ pCt.}$

2. Untersuchung des Harns.

Bei Beginn eines jeden Versuches und am Ende einer jeden Tagesperiode unmittelbar vor der Einnahme der neuen Mahlzeit wurde die Blase vollständig entleert. Der Harn wurde dann auf eine Temperatur von 15°C. gebracht, gemessen und sein spezifisches Gewicht festgestellt. Nun wurden stets 100 ccm unter Zusatz von wenigen Tropfen Acid. acet. dil. gekocht, zum Zwecke der quantitativen Eiweissbestimmung filtrirt, der Niederschlag mit dem Filter nach der Scherer'schen Methode behandelt, und das Filtrat nach dem Erkalten mit Aqua destillata auf 100 ccm ergänzt. Daraus wurde in der oben angegebenen Weise N und P_2O_5 bestimmt.

V e r s u c h 1.

Dauer: 4 Tage (13.—16. Februar incl.).

Versuchsperson: Schallehn, 49 Jahre, früher Kaufmann.

Anamnese: Der Vater des Patienten soll an Nervenfeber, seine Mutter am Herzschlag gestorben sein. Der Patient selbst hatte im 9. Jahre Nervenfeber, war dann gesund bis zum 29. Lebensjahre, in dem er wegen eines Magenkatarrrhs in der Charité behandelt wurde. Im Jahre 1877 befand er sich wegen einer Nierenentzündung im städtischen Krankenhouse Friedrichs-

hain. Nachdem er dasselbe verlassen, erkrankte er an Typhus und liess sich in das städtische Krankenhaus Moabit aufnehmen. Im Jahre 1886 suchte er dasselbe wegen einer Nierenentzündung wiederum auf und kam wegen dieses Leidens noch wiederholt dahin zurück, zum letzten Male im November 1890. Seit dieser Zeit befindet er sich daselbst.

Status praesens: Der Patient, 62 kg schwer, ist ein mittelgrosser Mann in ziemlich gutem Ernährungszustand. Der Thorax ist normal gebaut, die Lungen gesund. Der Herzstoss ist etwas nach links verschoben und befindet sich im 6. Intercostalraum, 1—2 Querfinger jenseits der Mamillarlinie nach unten; eine Verstärkung des zweiten Aorten- und zweiten Pulmonaltones ist nicht nachzuweisen, eben so wenig eine besondere Spannung des Radialpulses. Die Lebergrenzen sind wegen des ziemlich starken Pan-niculus adiposus schwer zu bestimmen. Oedeme sind im Krankenhaus nicht aufgetreten, sollen aber ausserhalb desselben vorhanden gewesen sein. Während der Behandlung sind vorübergehend Kopfschmerzen aufgetreten, die vom Patienten auf tragen Stuhlgang zurückgeführt wurden und nach Einnahme von Abführmitteln gewöhnlich bald schwanden. Im Harn waren zahlreiche hyaline und einzelne granulirte Cylinder zu finden. Der Harn war stets reichlich mit geringem specifischen Gewicht. An den beiden diesem Versuch vorhergegangenen Tagen schied er aus:

11. Februar: Menge 2860, spec. Gew. 1007.

12. - - - 3020, - - - 1010.

Klinische Diagnose: Chronische Nephritis mit geringer Hypertrophie des linken Ventrikels.

Die Zusammenstellung der Zahlen bei Versuchen an Kranken ist insfern schwieriger, als man auf den Zustand derselben Rücksicht nehmen muss und deshalb nicht an jedem Tage die gleichen Bedingungen einhalten kann. In diesem Falle wurde an allen vier Tagen die Nahrung zu eben derselben Zeit gereicht, um 7 Uhr Morgens, 12 Uhr Mittags, 3 Uhr Nachmittags und 6 Uhr Abends; dem entsprechend wurde der Harn in 4 Portionen untersucht, von 7—12 Uhr Vormittags, 12—3 Uhr Nachmittags, 3—6 Uhr Nachmittags, 6 Uhr Abends bis 7 Uhr Morgens. Dagegen war es nicht zu vermeiden, dass der Kranke manchmal erklärte, eine Semmel oder ein Ei u. s. w. nicht essen zu können. Ich muss hier darum an jedem Tage die Einnahme besonders verzeichnen. Ich gebe also, wie bei den nächsten Versuchen, die Menge der Nahrungsmittel bei den einzelnen Mahlzeiten stets speciell an; dadurch wird die Arbeit zwar etwas voluminöser, aber die Controle derselben bis in das Detail ermöglicht. Um jedoch eine Uebersicht über die Tabellen nicht allzusehr zu erschweren, werde ich die Einnahme und Ausgabe jedes einzelnen Tages neben einander stellen und die Resultate dann zusammen durchgehen.

1. Tag (13. Februar).

Einnahme:

um 7 Uhr Morgens:

500 ccm Kaffee, 50 ccm Milch, 10 g Zucker, 75 g Semmel, 15 g Butter

= 1,32 N, 8,26 N-Substanz, 15,17 Fett, 57,21 Kohlehydrate; zusammen 409,52 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 75 g Semmel, 350 ccm Bier, 15 g Butter = 6,76 N, 42,27 N-Substanz, 18,39 Fett, 59,99 Kohlehydrate, 12,7 Alkohol; zusammen 679,21 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

500 ccm Kaffee, 50 ccm Milch, 10 g Zucker, 50 g Semmel, 15 g Butter = 1,0 N, 6,25 N-Substanz, 14,92 Fett, 0,11 Kohlehydrate; zusammen 337,49 Calorien.

um 6 Uhr Abends:

3 Eier, 50 g Semmel, 15 g Butter, 350 ccm Bier, 50 ccm Cognac, 200 ccm Wasser = 6,18 N, 38,63 N-Substanz, 43,27 Fett, 61,79 Kohlehydrate, 37,7 Alkohol; zusammen 1078,09 Calorien.

Tageeinnahme:

15,26 N, 95,42 N-Substanz, 91,75 Fett, 221,20 Kohlehydrate, 50,4 Alkohol; zusammen 2504,31 Calorien.

Dieser Einnahme steht im Harn eine Ausgabe gegenüber, die durch folgende Tabelle ausgedrückt ist:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	7—12	160	1017	1,11803	0,21840	18,8	0,5888	0,368
II.	12—3	300	1012	1,41645	0,33130	23,2	0,6510	0,217
III.	3—6	440	1011	1,91062	0,41080	21,5	0,3828	0,087
IV.	6—7	1660	1006	5,49896	1,33950	24,4	2,4070	0,145
Sa.: 24 Stdn.		2560		9,94406	2,30000		4,0296	

2. Tag (14. Februar).

Einnahme:

um 7 Uhr Morgens:

500 ccm Kaffee, 50 ccm Milch, 10 g Zucker, 75 g Semmel, 15 g Butter = 1,32 N, 8,26 N-Substanz, 15,17 Fett, 57,21 Kohlehydrate; zusammen 409,52 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 75 g Semmel, 350 ccm Bier, 15 g Butter = 6,76 N, 42,27 N-Substanz, 18,39 Fett, 59,99 Kohlehydrate, 12,7 Alkohol; zusammen 679,21 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

500 ccm Kaffee, 50 ccm Milch, 10 g Zucker, 50 g Semmel = 0,98 N, 6,13 N-Substanz, 2,45 Fett, 42,10 Kohlehydrate; zusammen 220,50 Calorien.

um 6 Uhr Abends:

3 Eier, 100 g Semmel, 15 g Butter, 350 ccm Bier, 200 ccm Wasser, 50 ccm Cognac, 400 ccm Milch = 6,82 N, 42,64 N-Substanz, 43,77 Fett, 91,79 Kohlehydrate, 37,7 Alkohol; zusammen 1222,14 Calorien.

Tageseinnahme:

15,88 N, 99,30 N-Substanz, 79,78 Fett, 251,09 Kohlehydrate, 50,4 Alkohol; zusammen 2531,40 Calorien.

Auszgabe im Harn:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	7—12	360	1012	2,02998	0,48640	24,1	1,1196	0,311
II.	12—3	380	1009	1,66934	0,35640	21,6	0,5662	0,149
III.	3—6	480	1010	1,89498	0,39590	21,2	0,5952	0,124
IV.	6—7	1740	1006	5,54484	1,29560	23,5	1,7922	0,103
Sa.: 24 Stdn.		2960		11,18914	2,53430		4,0732	

3. Tag (15. Februar).

Einnahme:

um 7 Uhr Morgens:

500 ccm Kaffee, 50 ccm Milch, 10 g Zucker, 50 g Semmel, 15 g Butter = 1,0 N, 6,25 N-Substanz, 14,92 Fett, 42,21 Kohlehydrate; zusammen 337,49 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 100 g Semmel, 350 ccm Bier, 30 g Butter = 7,10 N, 44,40 N-Substanz, 31,11 Fett, 75,10 Kohlehydrate, 12,7 Alkohol; zusammen 868,19 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

500 ccm Kaffee, 50 ccm Milch, 10 g Zucker = 0,34 N, 2,13 N-Substanz, 1,95 Fett, 12,1 Kohlehydrate; zusammen 76,48 Calorien.

um 6 Uhr Abends:

3 Eier, 50 g Semmel, 350 ccm Bier, 400 ccm Milch = 6,16 N, 38,51 N-Substanz, 30,80 Fett, 61,68 Kohlehydrate, 12,7 Alkohol; zusammen 786,13 Calorien.

Tageseinnahme:

14,6 N, 91,29 N-Substanz, 78,78 Fett, 191,09 Kohlehydrate, 25,4 Alkohol; zusammen 2068,29 Calorien.

Auszgabe im Harn:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	7—12	320	1009	1,30314	0,29355	22,3	0,6048	0,189
II.	12—3	560	1007	1,94552	0,36040	18,5	0,8512	0,152
III.	3—6	620	1011	2,31438	0,58075	25,1	0,7812	0,126
IV.	6—7	1500	1005	5,64982	1,37255	24,2	1,3350	0,089
Sa.: 24 Stdn.		3000		11,21286	2,60725		3,5722	

4. Tag (16. Februar).

Einnahme:

um 7 Uhr Morgens:

500 ccm Kaffee, 50 ccm Milch, 10 g Zucker = 0,34 N, 2,13 N-Substanz, 1,95 Fett, 12,1 Kohlehydrate; zusammen 76,48 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 100 g Semmel, 350 ccm Bier, 30 g Butter = 7,10 N, 44,40 N-Substanz, 31,11 Fett. 75,10 Kohlehydrate, 12,7 Alkohol; zusammen 868,19 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

500 ccm Kaffee, 50 ccm Milch, 10 g Zucker, 50 g Semmel, 15 g Butter = 1,0 N, 6,25 N-Substanz, 14,92 Fett, 42,21 Kohlehydrate; zusammen 337,49 Calorien.

um 6 Uhr Abends:

3 Eier, 100 g Semmel, 350 g Bier, 400 ccm Wasser, 50 ccm Cognac, 400 ccm Milch = 6,80 N, 42,50 N-Substanz, 31,30 Fett, 91,68 Kohlehydrate, 37,7 Alkohol; zusammen 1105,18 Calorien.

Tageseinnahme:

15,24 N, 95,28 N-Substanz, 79,28 Fett, 221,09 Kohlehydrate, 50,4 Alkohol; zusammen 2387,34 Calorien.

Ausgabe im Harn:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	7—12	300	1012	1,75280	0,38190	21,7	0,8640	0,288
II.	12—3	320	1008	1,65314	0,32010	19,4	0,5248	0,164
III.	3—6	340	1011	1,50674	0,40065	26,5	0,5032	0,148
IV.	6—7	2340	1006	7,06628	1,56750	22,2	2,5038	0,107
Sa.: 24 Std.		3300		11,97896	2,67015		4,3958	

Stelle ich nun hier auch die gesammten Tagesmengen der Harnausscheidung an den vier einzelnen Tagen zusammen, so erhalte ich folgende Tabelle:

Datum.	Menge.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiw. abs.	Eiw. pCt.	
13. Febr.	2560	9,94406	2,30000	23,1	4,0296	0,16	
14.	-	2960	11,13914	2,53430	22,7	4,0732	0,14
15.	-	3000	11,21286	2,60725	23,3	3,5722	0,12
16.	-	3300	11,97896	2,67015	22,3	4,3958	0,13

Was nun zunächst die Gesammttagesmengen des ausgeschiedenen Harns betrifft, so ist von einer Constanze hier nichts zu bemerken. Für die Steigerung des letzten Tages könnte man anführen, dass Patient am 16. Februar Abends 400 ccm Wasser mehr getrunken hat, als am vorhergehenden Tage, und dass gerade die Periode, in der er die erhöhte Flüssigkeitsmenge zu sich genommen hat, eine erhebliche Vermehrung der Harnsecretion zeigt; dann wäre es aber schwer zu verstehen, warum am dritten Tage, wo 250 ccm Flüssigkeit weniger genossen worden sind, als am ersten und zweiten, dennoch in der Harnsecretion eine geringe Steigerung gegen den zweiten und eine erhebliche gegen den ersten stattgefunden hat, und woher bei

absolut gleicher Flüssigkeitseinnahme am ersten und zweiten Tage die Differenz der ausgeschiedenen Harnmengen in der Höhe von 400 ccm zu erklären ist. Von der Menge der eingeführten Flüssigkeit ist die Menge der ausgeschiedenen hier also nicht abhängig. Einen directen Vergleich zwischen der Menge des Tag- und Nachtharns kann ich hier nicht anstellen. Aber ein einziger Blick auf die Tabellen zeigt, dass, abgesehen vom dritten Tage, wo das Verhältniss zu Gunsten des Tagharns etwas verschoben ist, an den übrigen Tagen des Nachts im Gegensatz zum gesunden Menschen ganz bedeutend mehr Harn ausgeschieden wird, als am Tage. Hinsichtlich des Verhältnisses der Harnmengen in den einzelnen Perioden eines und desselben Tages ist zu bemerken, dass gleichfalls im Gegensatz zu den in den physiologischen Versuchen gefundenen Resultaten in der Zeit von 12—3 Uhr, also in der zweiten Periode, stets eine mehr oder weniger stärkere Harnausscheidung stattgefunden hat, als in der ersten. In der dritten Periode wird durchweg mehr Harn secernirt, als in der zweiten. Die Ausscheidung in der vierten Periode, der Nachtharn, ist bei Vergleich des Tag- und Nachtharns schon besprochen. Man findet also an allen Tagen ohne Ausnahme eine Steigerung der Harnsecretion von der ersten bis zur vierten Periode.

Hinsichtlich des specifischen Gewichtes ist zu bemerken, dass das specifische Gewicht des Nachtharns nicht nur relativ niedriger, als das des Tagharns, sondern überhaupt an allen vier Tagen das absolut niedrigste des ganzen Tages ist. Sonst zeigt das specifische Gewicht in den einzelnen Perioden dasselbe Bild, wie in den physiologischen Versuchen, d. h. es sinkt in der zweiten Periode und steigt, wenn auch nicht so bedeutend wie in den physiologischen Versuchen, in der dritten Periode wieder an. Das specifische Gewicht zeigt also hier sein Maximum nicht, wie in den physiologischen Versuchen, in der dritten, sondern in der ersten Periode, sein Minimum nicht in der zweiten, sondern in der vierten Periode. Wenn man nun auch bei diesem Versuche nicht ohne Weiteres annehmen kann, dass das specifische Gewicht im umgekehrten Verhältniss stehe zu der Menge des Harnwassers, da ja ohne Ausnahme in der dritten Periode eine Erhöhung der Harnmenge zusammenfällt mit

einer Erhöhung des specifischen Gewichtes, so ist dennoch, selbst wenn ein Parallelismus zwischen specifischem Gewicht und N-Ausscheidung ebenso wie beim Gesunden bestehen sollte, was, wie sich unten zeigen wird, nicht durchweg der Fall ist, anzunehmen, dass in dem Nachtharn bei dem überreichlichen Harnwasser selbst eine grosse Menge N so dünn gelöst ist, dass sie auf das specifische Gewicht keinen Einfluss ausübt.

Wenn ich nun zu dem Wichtigsten, zur Stickstoffausscheidung, übergehe, um die N-Bilanz ziehen zu können, so war der ausgeschiedene N zu berücksichtigen im Harn, in den Fäces und in dem mit dem Harn ausgeschiedenen Eiweiss.

Die N-Ausgabe im Harn ist bereits angegeben.

Was die Fäces betrifft, so betrug ihr Gewicht während dieses Versuches frisch 88,6 g, auf dem Wasserbad getrocknet 26,4 g. Die Trockensubstanz wurde dann fein zerrieben, 10 g davon bei 110° in den Trockenschrank gestellt und so lange darin belassen, bis sie an Gewicht nicht mehr abnahmen. Die 10 g wurden zu 9,523 g, so dass die ganzen Fäces zu 25,141 g trockneten. Zu 1 g von diesen gepulverten Fäces brauchte ich bei zwei Analysen im Mittel 59 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-H₂SO₄, also im Ganzen 1483,3 $\frac{1}{10}$ Normal-H₂SO₄ = 2,07665 N, auf den Tag berechnet = 0,51916 N. Auf P₂O₅ wurden die Fäces nicht untersucht, weil Fleischer nie eine gegen den Gesunden vermehrte Ausscheidung von P₂O₅ durch den Darm gefunden hat, und weil, wie später unten gezeigt, eine Verminderung der P₂O₅ schon durch die aus dem Harn gewonnenen Zahlen widerlegt war.

Aus dem ausgeschiedenen Eiweiss berechnete ich den Stickstoff einfach durch Multiplication mit 0,16.

Da ich auch hier der Uebersicht wegen der bisher eingehaltenen Disposition treu bleiben will, so will ich zuerst die Gesammttagesmengen der N-Ausscheidung, dann die Tag- und Nacht Mengen und endlich die einzelnen Schwankungen innerhalb eines jeden Tages behandeln. Und da drängt sich natürlich als wesentlichste sofort die Frage auf: Ist Stickstoffgleichgewicht erzielt worden? Der Beantwortung dieser Frage diene folgende N-Bilanz:

Einnahme.

13. Febr.	14. Febr.	15. Febr.	16. Febr.
15,26	15,88	14,60	15,24

A usgabe:

	13. Febr.	14. Febr.	15. Febr.	16. Febr.
N im Harn . . .	9,94	11,14	11,21	11,98
N in Fäces . . .	0,52	0,52	0,52	0,52
N im Harneiweiss	0,64	0,65	0,57	0,70
Summa:	11,10	12,31	12,30	13,20.

Es ist also N-Gleichgewicht zweifelsohne nicht erzielt worden. Da nun die Resorption des Patienten nicht gestört war, nach den Fäkalzahlen in obiger Tabelle sogar vorzüglich ist, so bliebe nichts übrig, als eine Verminderung der N-Ausscheidung anzunehmen. Wenn man aber Einnahme und Ausgabe etwas genauer vergleicht, so fällt sofort der Umstand auf, dass das Minus der Ausscheidung von Tag zu Tag geringer wird. Es ist

$$\begin{aligned} \text{am ersten Tage} &= 15,26 \text{ N} - 11,10 \text{ N} = 4,16 \text{ N} \\ \text{- zweiten -} &= 15,88 \text{ N} - 12,31 \text{ N} = 3,55 \text{ N} \\ \text{- dritten -} &= 14,60 \text{ N} - 12,30 \text{ N} = 2,30 \text{ N} \\ \text{- vierten -} &= 15,24 \text{ N} - 13,20 \text{ N} = 2,04 \text{ N}. \end{aligned}$$

Und in Prozenten der Einnahme berechnet, beträgt diese geringere N-Ausfuhr

$$\begin{aligned} \text{am ersten Tage} &27,3 \text{ pCt.} \\ \text{- zweiten -} &22,4 \text{ -} \\ \text{- dritten -} &15,8 \text{ -} \\ \text{- vierten -} &13,4 \text{ -} \end{aligned}$$

Dieses eigenthümliche Resultat erregte in mir Zweifel, dass die allgemein angenommene Verminderung der N-Ausfuhr bei Nephritis vielleicht doch nicht bestände, oder, um mich vorsichtig auszudrücken, nicht immer bestände. Leider musste ich diesen Versuch mit Rücksicht auf den Kranken, der durchaus ein Abführmittel haben wollte, abbrechen. Schon jetzt entschloss ich mich aber, an diesem Kranken einen neuen Versuch anzu stellen, bei welchem ich vor allem den Punkt der Verminderung der N-Ausfuhr im Auge behalten wollte.

Wie steht es nun mit der Ausscheidung des mit der Mittagsmahlzeit eingenommenen Stickstoffs in den 6 Stunden nach derselben? Es beträgt

$$\begin{aligned} \text{am ersten Tage von 12—6 Uhr:} \\ \text{die Einnahme} &7,76 \text{ N} \\ \text{die Ausgabe} &3,33 \text{ N} = 42,9 \text{ pCt.} \end{aligned}$$

am zweiten Tage von 12—6 Uhr:

die Einnahme 7,74 N

die Ausgabe 3,56 N = 45,9 pCt.

am dritten Tage von 12—6 Uhr:

die Einnahme 7,44 N

die Ausgabe 4,26 N = 57,3 pCt.

am vierten Tage von 12—6 Uhr:

die Einnahme 8,10 N

die Ausgabe 3,16 N = 39 pCt.

Lasse ich die hohe Ziffer des dritten Tages, wofür es mir an einer genügenden Erklärung mangelt, ganz ausser Acht und nehme ich nur das Mittel der drei kleinsten Zahlen, so erhalte ich dennoch das Resultat, dass von der Hauptmahlzeit nach 6 Stunden im Mittel 42,6 pCt. ausgeschieden wurden. Nach dem bei den physiologischen Versuchen Behandelten spricht auch diese Zahl durchaus gegen die Annahme einer Verminderung der N-Ausfuhr.

Was das Verhältniss der N-Menge im Tagharn zu der im Nachtharn betrifft, so kann ich, da die erste Mahlzeit um 7 Uhr Morgens, die letzte um 6 Uhr Abends eingenommen wurde, einen directen Vergleich nicht vornehmen. Wenn man aber die Tabellen übersieht, so scheint es, als ob am ersten Tage das Verhältniss ziemlich gleich, am zweiten und dritten zu Gunsten des Tagharns, am vierten Tage zu Gunsten des Nachtharns verschoben ist. Während also im Gegensatz zum Gesunden die Harnmenge der Nacht die des Tages übertrifft, gilt dasselbe, wenigstens nach diesem Versuche, nicht immer von der Menge des Tag- und Nacht-N. Fleischer fand bei einem Falle von Schrumpfniere in 20 Tagen des Nachts 172,0 N, des Tages 163,8 N; diese geringe Differenz in so langer Zeit spricht in keiner Hinsicht für das Gegentheil.

Bei der Betrachtung der N-Schwankungen in den einzelnen Perioden zeigt sich zunächst, dass ihnen, wenn ich so sagen darf, der sprunghafte Charakter fehlt, der sich in den Zahlen der physiologischen Versuche ausprägt. In der zweiten Periode zeigt sich an zwei Tagen ein Absinken, an den beiden anderen ein relativ grösseres Ansteigen; in der dritten beobachtet man an drei Tagen ein Ansteigen, an einem ein mässiges Absinken, so dass man unbedingt sagen kann, die Ausscheidung in der

dritten Periode verhalte sich wie beim Gesunden. Vor allem machen diese Tagesschwankungen des N den Eindruck der Trägheit, sie bewegen sich in engen Grenzen; es scheint, als habe der reichliche Nachtharn den ganzen N hinweggeschwemmt.

Ein Parallelismus zwischen Harnmenge und N-Menge ist nicht wahrnehmbar. So enthalten z. B. am zweiten Tage 360 ccm Harn 2,03 N, 380 ccm 1,67 N und 480 ccm auch nur 1,89 N. Fleischer machte dieselbe Beobachtung.

Auch ein Parallelismus zwischen N-Menge und specifischem Gewicht lässt sich nicht erkennen. Denn wenn auch am vierten Tage 300 ccm Harn mit einem specifischen Gewicht von 1012 mehr N enthalten, als 320 ccm mit einem specifischen Gewicht von 1008, so will dies doch nichts besagen, da schon die in der nächsten Periode desselben Tages ausgeschiedenen 340 ccm Harn mit einem specifischen Gewicht von 1011 noch weniger N besitzen als die 320 ccm Harn mit einem specifischen Gewicht von 1008. Ebenso enthalten in der vierten Periode des dritten Tages 1500 ccm Harn mit 1005 specifischem Gewicht 5,65 N, in der vierten Periode des zweiten Tages 1740 ccm mit 1006 specifischem Gewicht nur 5,54 N. Auch Fleischer bemerkte, einen Parallelismus zwischen specifischem Gewicht und Harnstoffsecretion nicht beobachtet zu haben.

Die Ausscheidung der Phosphorsäure zeigt, wenn man zunächst die S. 419 zusammengestellten Tagesmengen betrachtet, ebenso wie die des Stickstoffs, eine täglich zunehmende Steigerung. Ebenso schliesst sich das Verhältniss der P_2O_5 -Secretion des Tages zu der der Nacht eng an das des N an. Dass aber trotzdem einer Steigerung der N-Ausscheidung eine Steigerung der P_2O_5 -Ausscheidung selbst nur in absolutem Sinne nicht immer entspricht, zeigt Periode II und III des letzten Tages; es entspricht nehmlich einer Ausscheidung von 1,65 N in der zweiten Periode eine solche von 0,32 P_2O_5 , und einer Abgabe von 1,51 N in der dritten Periode eine solche von 0,40 P_2O_5 . Im Allgemeinen aber muss ich zugeben, dass die vielen Einwände, die ich in den physiologischen Versuchen gegen einen Parallelismus der N- und P_2O_5 -Ausfuhr erheben musste, hier nicht vorhanden sind, allerdings nur, wenn ich die Ausscheidung der P_2O_5 in absolutem Sinne in's Auge fasse. Ganz anders stellt

sich die Sache bei einer Betrachtung der relativen Verhältnisse. Denn schon bei einer Betrachtung der Gesammttagesmengen (S. 419) zeigt sich, dass bei der constanten Steigerung der N- und P₂O₅-Ausscheidung die relativen Verhältnisse am zweiten und vierten Tage sinken, d. h. einer Steigerung der N-Ausscheidung entspricht eine Erhöhung der P₂O₅-Ausfuhr, welche aber mit jener nicht gleichen Schritt hält. Noch deutlicher tritt dieser Umstand hervor in Periode III des ersten, Periode III des zweiten und Periode II des dritten Tages. Auf die zweite und dritte Periode des ersten Tages habe ich schon oben aufmerksam gemacht; die relativen P₂O₅-Verhältnisse dieser beiden Perioden lassen meine Bemerkungen noch deutlicher hervortreten. Im Uebrigen muss ich als das Wesentlichste hervorheben, dass die P₂O₅-Ausscheidung bei diesem Versuche weder in absolutem noch in relativem Sinne sich nur irgendwie als vermindert ergeben hat. Fleischer und andere Autoren sind ja zu anderen Resultaten gelangt. Abweichend von den in den physiologischen Versuchen und auch von Zülzer angegebenen Zahlen zeigt sich in der ersten Periode das relative Verhältniss der P₂O₅ durchaus nicht so auffallend niedrig, sondern, abgesehen vom ersten Tage, wo es zwar das niedrigste des ganzen Tages ist, aber immer noch 18,8 beträgt, entspricht es stets wenigstens dem Tagesmittel. Der niedrigste relative Werth der Phosphorsäure zeigt sich gewöhnlich in Periode II.

Es bleibt nun noch übrig, die Eiweissausscheidung zu behandeln. Da ich auf diesen Punkt in der Arbeit zum ersten Male zu sprechen komme, so darf ich wohl etwas näher darauf eingehen. Die Eiweissausscheidung ist ja bei der Krankheit, deren Stoffwechsel hier untersucht wird, kein Accidens, sondern ein wesentliches Charakteristicum. Ich musste daher das Eiweiss nicht nur von dem Gesichtspunkte berücksichtigen, dass es N enthielt, also bei der N-Bilanz in Rechnung gestellt werden musste — denn sonst wäre es ja einfacher gewesen, den Harn gar nicht erst vom Eiweiss zu befreien, sondern direct den N-Gehalt des eiweisshaltigen Harnes zu bestimmen —, vielmehr glaubte ich, dem Eiweiss besondere Beachtung schenken zu sollen. Denn wenn es auch in der That an und für sich wohl gleichgültig ist, ob der Körper bei einer Einfuhr von 90 g Ei-

weiss 3 g oder 5 g durch den Harn verliert, so wird dennoch von keiner Seite bestritten, dass die Eiweissausscheidung einen guten Indicator abgibt für die mehr oder minder grosse Läsion der Niere, und ferner ist es wohl sicher, dass die fortwährende Secretion des eiweisshaltigen Harnes eine fortwährende neue Schädigung der Nieren verursacht. Wie ist aber diesem fortgesetzten Eiweissverlust Einhalt zu gebieten? Der therapeutischen Behandlung gelingt es stets nur auf kurze Zeit, die Eiweissausscheidung herabzudrücken, und man ist darum schon längst bemüht gewesen, durch diätetische Maassnahmen die Therapie zu unterstützen. Aber hier traten bald neue Schwierigkeiten auf. Sollte man eiweissreiche oder eiweissarme Nahrung geben? Für eiweissarme Kost trat besonders Senator ein. In einem im Jahre 1882 gehaltenen Vortrag „über die hygienische Behandlung der Albuminurie“ (abgedruckt in Berl. kl. Woch. 1882), sowie in seinem Buche „Die Albuminurie in physiologischer und klinischer Beziehung und ihre Behandlung“ plaidirt er energisch für eine eiweissarme Kost bei Nephritiden. Gegen diese Ansicht erklärt sich Löwenmeyer (Zeitschr. f. kl. Med. 1886 Bd. 10); dass seine Versuche aber jeder Beweiskraft entbehren, hat Senator in der neuen Auflage seines oben erwähnten Buches (1890) zur Genüge klar gelegt. Sodann erklärte sich gegen Senator's Ansicht, wenn auch mit gewissen Einschränkungen, Sehrwald in einem Aufsatze „Ueber das Verhältniss der Eiweissausscheidung zur Eiweissaufnahme bei Nephritis“ (Münchener medic. Woch. 1888). Er macht einen Unterschied zwischen Glomerulonephritis und Kanalnephritis und will bei letzterer die Eiweisszufuhr einschränken, bei ersterer eine reichliche Eiweissnahrung zuführen. Dass seine Beweisführung nichts zu beweisen im Stande ist, werde ich weiter unten noch darzulegen versuchen. Jetzt will ich zu den Resultaten meines vorliegenden Versuches übergehen.

Eine Betrachtung der Gesammtmengen des ausgeschiedenen Eiweisses zeigt, dass sie, wie bei jeder chronischen Nephritis, in engen Grenzen sich bewegen und im Mittel 4,0 g p. d. betragen. Eine Constanz in dem Verhältniss der Tag- und Nacht-ausscheidung besteht nicht; es ist am ersten Tage das Verhältniss — ein directer Vergleich lässt sich aus den schon wieder-

holt besprochenen Gründen nicht anstellen — ungefähr gleich, am zweiten und dritten Tage zu Gunsten des Tagharns, am vierten zu Gunsten des Nachtharns verschoben. Fleischer fand den Eiweissgehalt des Nachtharns geringer. Man erhält also dasselbe Bild wie in Betreff der N-Ausscheidung. Was nun die Tagesschwankungen der Eiweissausscheidung an den vier Tagen anlangt, so zeigt sich in den absoluten Zahlen gar kein bestimmtes Gesetz, vielmehr wird an dem einen Tage in dieser, an dem anderen in jener Periode mehr Eiweiss ausgeschieden. Ueberraschend ähnlich aber sind die Werthe, die ich für den Prozentgehalt des Harns an Eiweiss erhalten habe. Sieht man vom ersten Tage ab, so zeigt sich stets in der ersten Periode das Maximum, dann folgt ein constantes Absinken in den übrigen drei Perioden. Da nun oben in Betreff des Harnwassers gerade ein entgegengesetztes Verhalten, d. h. ein constantes Steigen von der ersten bis zur vierten Periode, sich gezeigt hat, so läge der Schluss nahe, dass das Eiweiss den ganzen Tag über constant bleibe, und die Verminderung der Prozentzahlen nur auf der Vermehrung des Harnwassers beruhe. Ob dies der Fall ist, lässt sich ja feststellen, indem man die stündlich ausgeschiedenen Eiweissmengen berechnet. Die stündliche Ausscheidung beträgt:

Periode.	Zeit.	13. Febr.	14. Febr.	15. Febr.	16. Febr.
I.	7—12	0,12	0,22	0,12	0,17
II.	12—3	0,22	0,19	0,28	0,11
III.	3—6	0,13	0,20	0,26	0,10
IV.	6—7	0,18	0,14	0,16	0,19

Dass in dem Eiweissverluste während des Tages auch nicht die geringste Constanz besteht, zeigt diese Tabelle zur Genüge. Nur soviel geht aus ihr hervor, dass in der zweiten Periode stündlich relativ am meisten Eiweiss abgegeben wird. Die mit der beginnenden Verdauung verbundenen Anstrengungen, die Erhöhung der Temperatur u. s. w. mögen der Grund dieser Erscheinung sein. In der dritten Periode, die nach Sehrwald am wenigsten Eiweiss aufweisen müsste, da hier die Resorption des Eiweisses am stärksten vor sich geht, findet man im Durchschnitt durchaus nicht die niedrigste Eiweissmenge. Mit grösserem Rechte kann man noch sagen, dass nach dem eiweissarmen Früh-

stück sich in Periode I relativ ein geringerer Eiweissverlust zeigt. Ein bestimmtes Gesetz für die Eiweissausscheidung lässt sich aus diesem Versuche also nicht ableiten.

Dass die Menge des Eiweisses von gar keinem Einfluss auf das specifische Gewicht ist, ergiebt sich sofort aus einer Ver gleichung der Tabellen auf S. 417—419.

Wenn ich nun die Resultate dieses Versuches kurz recapituliren darf, so sind dieselben folgende:

1) hinsichtlich der Harnmenge:

a) Im Gegensatz zu den physiologischen Versuchen sind die Gesammttagesmengen inconstant.

b) Im Gegensatz zu den physiologischen Versuchen wird in der Nacht mehr Harn secernirt als am Tage.

c) Im Gegensatz zu den physiologischen Versuchen ist in der zweiten Tagesperiode die Harnabsonderung grösser als in der ersten.

2) hinsichtlich des specifischen Gewichts.

a) Im Gegensatz zu den physiologischen Versuchen ist das specifische Gewicht des Nachtharns sehr bedeutend erniedrigt.

b) In Uebereinstimmung mit den physiologischen Versuchen findet sich eine Erniedrigung des specifischen Gewichts in der zweiten und eine Erhöhung in der dritten Periode.

c) Während in den physiologischen Versuchen das Maximum des specifischen Gewichts auf Periode III und das Minimum auf Periode II fällt, ist hier das Maximum in Periode I, das Minimum in Periode IV.

3) hinsichtlich der N-Ausscheidung.

a) Es ist in diesem Versuche N-Gleichgewicht nicht erzielt worden; doch ist das N-Deficit von Tag zu Tag geringer.

b) Die N-Ausscheidung in den 6 Stunden nach der Mittags mahlzeit ist nicht vermindert.

c) Diese beiden Punkte können Zweifel erregen, ob bei diesem Kranken eine Minderausgabe von N stattfindet.

d) Die N-Menge des Nachtharns ist an einem Tage grösser als die des Tagharns, an einem Tage ihr gleich, an zweien geringer.

e) Die Schwankungen in den einzelnen Tagesperioden be-

wegen sich im Gegensatz zu den physiologischen Versuchen in engen Grenzen; die N-Secretion verläuft am Tage sehr träge.

f) Ein Parallelismus zwischen N-Ausfuhr und Harnmenge ist nicht nachweisbar, eben so wenig zwischen N-Secretion und specifischem Gewicht.

4) hinsichtlich der P_2O_5 -Ausscheidung.

a) Die P_2O_5 -Secretion steigt mit jedem Tage.

b) Für den Unterschied des P_2O_5 -Gehaltes im Tag- und Nachtharn gilt das oben hinsichtlich der N-Ausscheidung unter „d“ Gesagte.

c) Im Gegensatz zu der auffallend niedrigen Zahl für den relativen Werth der P_2O_5 in den ersten Perioden der physiologischen Versuche bleibt der relative Werth der P_2O_5 in der ersten Periode hier nie unter dem Tagesmittel.

d) Weder der absolute noch der relative Werth der Phosphorsäure sind in diesem Versuche vermindert.

5) hinsichtlich des ausgeschiedenen Eiweisses:

a) Die ausgeschiedenen Eiweissmengen bewegen sich in engen Grenzen und betragen p. d. etwa 4 g.

b) An zwei Tagen enthält — soweit ein Vergleich zulässig ist — der Tagharn mehr Eiweiss, als der Nachtharn, an einem weniger, an einem ziemlich ebensoviel.

c) Der Prozentgehalt des Harnes an Eiweiss ist am grössten in Periode I und sinkt constant in den übrigen drei Perioden.

d) Ein Einfluss der Harnmenge auf die Eiweissausscheidung ist in keiner Weise zu erkennen.

e) Ebenso ist das Eiweiss ohne Einfluss auf das specifische Gewicht des Harns.

V e r s u c h II.

Dauer: 11 Tage (4.—14. März incl.).

Versuchsperson: Schallehn (S. 415).

Auf S. 422 habe ich auseinandergesetzt, dass mir bei der constanten Steigerung der N-Ausfuhr ein Zweifel an der Richtigkeit der bisher allgemein festgehaltenen Ansicht auftauchte, dass bei Nephritis eine Verminderung der N-Ausfuhr statthabe. Ich hatte mir sofort vorgenommen, durch einen neuen, länger dauern-

den Versuch an demselben Kranken über diesen Punkt mir Klarheit zu schaffen. Zu diesem Zwecke war eine Untersuchung des Harns in einzelnen Portionen natürlich nicht nöthig; es genügte die Analysirung der gesammten Tagesmengen. Um die Nahrungseinnahme hier ganz einheitlich zu gestalten, habe ich dieselbe zuerst mit dem Patienten selbst vereinbart und dadurch es bewirkt, dass in der That jeden Tag dieselbe Nahrungsmenge eingeführt wurde. Nur am 13. März wurden, wie ich weiter unten ausführen werde, aus Gründen des Versuchs, 75 g Fleisch mehr zugeführt.

Tägliche Nahrungseinnahme:

250 g Semmel, 100 g Fleisch, 5 Eier, 60 g Butter, 1 Liter Kaffee, 100 ccm Milch, 20 g Zucker, 1 Liter Bouillon, 700 ccm Bier, 200 ccm Wasser = 13,69 N, 85,60 N-Substanz, 87,56 Fett, 204,40 Kohlehydrate, 25,4 Alkohol; zusammen 2261,23 Calorien.

Am 13. März, wo 75 g Fleisch mehr eingeführt wurden, beträgt also die Einnahme: 16,25 N, 101,60 N-Substanz, 88,90 Fett, 204,40 Kohlehydrate, 25,4 Alkohol; zusammen 2339,19 Calorien.

Ausgabe im Harn:

Datum.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
4. März	2480	1012	9,44384	2,05840	21,8	4,5632	0,184
5. -	2420	1012	10,57056	2,43260	22,9	4,4044	0,182
6. -	2360	1012	10,59672	2,47800	23,4	3,8940	0,165
7. -	2420	1012	11,62248	2,63780	22,7	2,7104	0,112
8. -	2100	1013	9,46680	2,05800	21,8	3,0240	0,144
9. -	3060	1011	11,22408	2,37620	21,2	4,9266	0,161
10. -	2860	1011	11,29128	2,71700	24,1	4,9764	0,174
11. -	2880	1011	12,17664	2,73600	22,5	3,3408	0,116
12. -	2560	1013	12,97408	2,70640	20,9	2,9184	0,114
13. -	2760	1013	15,36512	2,81520	18,3	3,2568	0,118
14. -	3040	1012	18,11920	2,50560	19,1	3,8000	0,125

Bei dem ausgesprochenen Ziele, das ich mit diesem Versuche verfolge, werde ich mich in Betreff aller nicht die N-Ausscheidung betreffenden Verhältnisse ganz kurz fassen.

Hinsichtlich der Harnmengen ist eine Constanz eben so wenig, wie in Versuch I vorhanden. Man kann aber im Grossen und Ganzen eine relativ harnärmere Periode vom 4. bis zum 8. März incl. scheiden von einer harnreicherem Periode vom 8. März bis zum Ende des Versuches. Die auf S. 429 aufgestellte Behauptung, dass die N-Secretion ohne Einfluss auf die Harnmenge

sei, erfährt durch die Zahlen vom 10. und 11. März volle Bestätigung.

Das spec. Gew. ist ziemlich constant; es darf hier nicht übersehen werden, dass einer Verringerung der Harnmenge hier stets eine Erhöhung des spec. Gew. entspricht.

Zur Würdigung der N-Ausscheidung muss ich auch hier wieder zunächst das Resultat der Fäkaluntersuchungen mittheilen. Im Verlaufe dieses Versuches wurden — über die Hartlebigkeit des Patienten s. Status praesens S. 416 — zweimal Fäces entleert, die gesondert untersucht wurden.

Die ersten Fäces, entsprechend der Zeit vom 4. bis 8. März incl. wogen frisch 199,3 g, auf dem Wasserbad getrocknet 50,5 g. 10 g der fein zerriebenen Trockensubstanz wurden im Trockenschrank zu 9,604 g, die Trockensubstanz der gesammten Fäces beträgt also 48,5002 g. 1 g davon verbraucht im Mittel von 2 Analysen $34,8 \frac{1}{10}$ Normal- H_2SO_4 , die ganze Menge also $1687,80 \frac{1}{10}$ Normal- H_2SO_4 . Die gesammten Fäces enthalten also $1678,8 \cdot 0,0014 = 2,3618$ N, auf den Tag berechnet $= 0,47236$ N.

Die zweiten Fäces, entsprechend der Zeit vom 9. bis 14. März incl. wogen frisch 237,5 g, auf dem Wasserbade getrocknet 51,5 g. 10 g davon trocknen im Trockenschrank zu 9,245 g; im Ganzen habe ich also 47,61175 g Trockensubstanz erhalten. Zu 1 g derselben verbrauchte ich zwei Analysen im Mittel $39,7 \frac{1}{10}$ Normal- H_2SO_4 , im Ganzen also $1890,19 \frac{1}{10}$ Normal- $H_2SO_4 = 2,64627$ N, auf den Tag berechnet $= 0,44105$ N.

Ist nun der Nephritiker in N-Gleichgewicht gelangt? Hier die N-Bilanz dieses Versuches:

Einnahme

täglich 13,69 N, nur am 13. März 16,25 N.

Ausgabe

März:	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
-------	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----

N im Harn . . .	9,44	10,57	10,60	11,62	9,47	11,22	11,29	12,18	12,97	15,37	13,12
-----------------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N in den Fäces . .	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
--------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

N im Harneiweiss . .	0,73	0,70	0,62	0,43	0,48	0,79	0,80	0,55	0,47	0,52	0,61
----------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Summa:	10,64	11,74	11,69	12,52	10,42	12,45	12,53	13,17	13,88	16,33	14,17
--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------------	--------------	--------------

Es ist also N-Gleichgewicht erzielt worden, und zwar am 12. März, d. h. am neunten Tage.

Wenn ich nun auf die Einzelheiten der N-Secretion eingehe, so zeigt sich in den ersten vier Tagen dieselbe constante Steige-

rung, wie in Versuch I. Am fünften Tage erfolgt plötzlich ein nicht unbeträchtliches Absinken, verbunden mit einer Verringerung der Harnmenge, der niedrigsten während des ganzen Versuches. Gleichzeitig klagt der Patient über Kopfschmerzen und Drücken in den Augen, so dass ich einen urämischen Anfall befürchte. Doch die Gefahr geht vorüber, es zeigen sich keine weiteren Erscheinungen. Am nächsten Tage ist die Harnsecretion um 960 ccm gesteigert und erreicht damit die höchste Zahl während der ganzen 11 Tage. Gleichzeitig steigt auch die N-Menge bedeutend, und man erhält von da an wieder dasselbe Bild der constanten Steigerung bis zur Erreichung des N-Gleichgewichts am 12. März. Der Patient befindet sich dabei sehr wohl, wünscht und erhält am nächsten Tage 75 g Fleisch mehr, auf die er auch mit der N-Secretion prompt reagirt, und zeigt auch am nächsten Tage absolut normales Verhalten, indem er bei der geringeren N-Einfuhr nach dem eiweissreichen Tage von seinem Körpereiweiss abgibt. Um wieviel das Stickstoffdeficit von Tag zu Tag abnimmt, soll folgende Tabelle veranschaulichen:

Datum.	Einnahme.	Ausgabe.	Deficit absol.	Deficit in pCt. der Einnahme.
4. März	13,69	10,64	3,05	22,3
5. -	13,69	11,74	1,95	14,4
6. -	13,69	11,69	2,0	14,6
7. -	13,69	12,52	1,17	8,5
8. -	13,69	10,42	3,27	23,9
9. -	13,69	12,45	1,24	9,1
10. -	13,69	12,53	1,16	8,5
11. -	13,69	13,17	0,52	3,8
12. -	13,69	13,88	0,19+	1,4+
13. -	16,25	16,33	0,08+	0,5+
14. -	13,69	14,17	0,48+	3,5+

Ich kann aus diesem Versuche zwei Schlüsse ziehen, erstens, dass es mir gelungen ist, N-Gleichgewicht zu erzielen, und zweitens, dass der Patient, um dies zu erreichen, bedeutend längere Zeit gebraucht hat, als der Gesunde, mit anderen Worten, dass die N-Ausscheidung nicht vermindert, wohl aber verlangsamt ist. Ich glaube, als ganz sicher hinstellen zu dürfen, dass ich auch in Versuch I, der dasselbe charakteristische Bild der steten Verminderung des N-Deficits bot, wie der vorliegende, N-Gleichgewicht erzielt hätte, wenn der Versuch hätte fortgesetzt werden

können. Bleibt dies aber immerhin eine, wenn auch auf gute Gründe sich stützende, Behauptung, so bietet jedenfalls Versuch I in Folge seiner einzelnen Perioden einen guten Anhalt für die nach dem Gesagten eigentlich ganz selbstverständliche Annahme der Verlangsamung der N-Ausscheidung. Schon S. 424 habe ich betont, dass die Tagesschwankungen in engen Grenzen sich bewegen, dass sie den Eindruck der Trägheit machen. Das ist nun leicht erklärlich. Denn wenn der Nephritiker längere Zeit braucht, um ins N-Gleichgewicht zu kommen, so wird er auch längere Zeit brauchen, um die einzelne Mahlzeit auszuscheiden; als Folge davon ergiebt sich von selbst, dass die N-Ausscheidung sich gleichmässig auf den ganzen Tag vertheilt, dass die Schwankungen in den einzelnen Tagesperioden also nur gering sind.

Soviel an dieser Stelle über die Stickstoffausscheidung.

Von der P_2O_5 -Ausscheidung gilt dasselbe wie bei Versuch I. Im Wesentlichen entspricht einer Erhöhung der N-Secretion auch eine vermehrte absolute P_2O_5 -Ausscheidung, aber ebenso wie dort, ist dies auch nicht immer der Fall (vgl. 11. und 12. März). Die relativen Verhältnisse der P_2O_5 sind ganz schwankend. Aber ebenso wie in Versuch I ist auch aus diesem Versuch ohne Zweifel zu ersehen, dass die P_2O_5 -Ausscheidung weder in absolutem noch in relativem Sinne vermindert ist.

Die Eiweissausscheidung ist bei diesem Versuche sehr schwankend und beträgt im Mittel p. d. etwa 4,0 g. Ein Parallelismus zwischen Eiweissabgabe und Harnmenge besteht nicht; auch auf das spec. Gew. ist das Eiweiss ohne Einfluss. Bei einem Vergleiche des ausgeschiedenen N mit dem ausgeschiedenen Eiweiss gewinnt es in der ersten Hälfte des Versuches den Anschein, als ob einer Steigerung der N-Secretion eine Abnahme der Eiweissausscheidung entspreche. Allein die zweite Hälfte des Versuches spricht durchaus gegen diese Annahme.

In Betreff des Versuches II brauche ich einen Ueberblick nicht zu geben, da die Resultate der N-Bilanz ja scharf hervorgetreten sind, in Betreff der übrigen Factoren die Resultate sich mit denen des Versuches I im Wesentlichen decken. Auf die Resultate der N-Bilanz werde ich am Ende genauer eingehen,

V e r s u c h III.

Dauer: 6 Tage (25. Februar bis 2. März incl.).

Versuchsperson: Gühle, Klempner, 28 Jahre alt.

Anamnese: Die Eltern des Patienten sollen an Lungenleiden gestorben sein, die Geschwister sind gesund. Patient selbst hat als Kind die Pocken durchgemacht und ist dann stets schwächlich, aber gesund gewesen. Im Jahre 1888 hat er in der Charité sich 13 Wochen wegen einer linksseitigen Brustfellentzündung aufgehalten. Im Winter 1889 überstand er die Influenza. Im Frühjahr 1890 zeigten sich Oedeme an den unteren Extremitäten, und der Patient befand sich 3 Wochen lang wegen Nierenkrankheit in ärztlicher Behandlung. Im Januar 1891 traten wiederum Oedeme auf; gleichzeitig wurde der Husten, der schon lange bestanden haben soll, aber wenig beachtet wurde, stärker.

Status praesens: Patient, 57 kg schwer, ist ein Mann von mittlerer Grösse, blasser Gesichtsfarbe und stark abgemagert. Der Thorax ist, besonders in den oberen Partien, abgeflacht. Auf der ganzen linken Seite ist der Percussionsschall gedämpft und bei der Auscultation Bronchialathmen und klingendes Rasseln zu hören. Rechts reicht die Dämpfung bis zum unteren Rande der zweiten Rippe; die Auscultation ergiebt unbestimmtes Athmen. Die Herzgrenzen sind nicht verschoben, die Herzaction regelmässig, Aorten- und Pulmonaltöne rein, der Puls regelmässig und nicht besonders gespannt. Leber und Milz sind vergrössert. Der Auswurf ist geballt, schleimig-eitrig und enthält reichlich Tuberkelbacillen. Es bestehen starke Durchfälle.

Der Harn beträgt pro die 1200—1400 ccm mit einem spec. Gew. von 1014—1017 und enthält etwa 1,5 pCt. Eiweiss. Es sind in ihm einzelne granulierte Cylinder, aber keine Blutkörperchen nachzuweisen.

Klinische Diagnose: Amyloiddegeneration der Niere; Phthisis pulmonum.

Der Harn wurde hier ebenfalls in Tagesperioden untersucht, deren erste auf Wunsch des Kranken allerdings erst um 8 Uhr Morgens, deren letzte um 7 Uhr Abends begann. Es ist selbstverständlich, dass bei diesem Kranken die Ungleichheit der N-Einnahme in den entsprechenden Perioden der einzelnen Tage noch grösser war, als in Versuch II. Ich werde daher hier denselben Gang einschlagen, wie dort; ich werde die Einnahmen eines jeden Tages besonders angeben und, um die Uebersicht zu erleichtern, Einnahme und Ausgabe jeden Tages neben einander stellen, die Resultate im Zusammenhang besprechen.

1. Tag (25. Februar).

Einnahme:

um 8 Uhr Morgens:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 10 g Zucker, 50 g Semmel, 15 g Butter = 2,09 N, 13,07 N-Substanz, 22,72 Fett, 50,61 Kohlehydrate; zusammen 472,39 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 500 ccm Wasser = 6,16 N, 38,51 N-Substanz, 18,14 Fett, 30,11 Kohlehydrate; zusammen 450,05 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 10 g Zucker, 50 g Semmel, 15 g Butter = 2,09 N, 13,07 N-Substanz, 22,27 Fett, 50,61 Kohlehydrate; zusammen 472,39 Calorien.

um 7 Uhr Abends:

2 Eier, 50 g Semmel, 15 g Butter, 500 ccm Milch, 100 ccm Rothwein = 5,46 N, 34,13 N-Substanz, 42,27 Fett, 51,11 Kohlehydrate, 8,3 Alkohol; zusammen 800,70 Calorien.

Tageseinnahme:

15,80 N, 98,78 N-Substanz, 105,85 Fett, 182,44 Kohlehydrate, 8,3 Alkohol; zusammen 2195,53 Calorien.

Ausgabe im Harn:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	8—12	235	1017	1,49366	0,21150	14,1	4,90915	2,089
II.	12—3	160	1016	0,77504	0,14400	17,9	2,87360	1,796
III.	3—7	270	1016	1,14156	0,20520	18,4	5,01860	1,858
IV.	7—8	475	1016	1,76890	0,45145	25,4	10,14700	2,132
Sa.: 24 Stdn.		1140		5,17916	1,01215		22,94635	

2. Tag (26. Februar).

Einnahme:

um 8 Uhr Morgens:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 10 g Zucker = 2,09 N, 13,07 N-Substanz, 22,72 Fett, 50,61 Kohlehydrate; zusammen 472,39 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 200 ccm Wasser = 6,16 N, 38,51 N-Substanz, 18,14 Fett, 30,11 Kohlehydrate; zusammen 450,05 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 10 g Zucker, 200 ccm Wasser = 2,09 N, 13,07 N-Substanz, 22,72 Fett, 50,61 Kohlehydrate; zusammen 472,39 Calorien.

um 7 Uhr Abends:

3 Eier, 50 g Semmel, 15 g Butter, 500 ccm Milch, 50 ccm Rothwein = 6,46 N, 40,38 N-Substanz, 47,17 Fett, 51,11 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 842,85 Calorien.

Tageseinnahme:

16,80 N, 105,03 N-Substanz, 110,75 Fett, 182,44 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 2237,68 Calorien.

Ausgabe im Harn:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	8—12	305	1016	2,02398	0,29890	14,9	6,08780	1,996
II.	12—3	120	1018	0,71568	0,12960	18,1	2,36400	1,970
III.	3—7	115	1016	0,43792	0,10350	22,7	1,83800	1,592
IV.	7—8	715	1015	3,76376	0,62920	16,8	11,38566	1,592
Sa.: 24 Std.		1255		6,94134	1,16120		21,67546	

3. Tag (27. Februar).

Einnahme:

um 8 Uhr Morgens:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 10 g Zucker, 50 ccm Rothwein = 2,09 N, 13,07 N-Substanz, 22,72 Fett, 50,61 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 501,44 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 50 ccm Rothwein, 400 ccm Wasser = 6,16 N, 38,51 N-Substanz, 18,14 Fett, 30,11 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 479,1 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 10 g Zucker = 1,43 N, 8,94 N-Substanz, 9,75 Fett, 20,50 Kohlehydrate; zusammen 211,38 Calorien.

um 7 Uhr Abends:

3 Eier, 500 ccm Milch = 5,80 N, 36,25 N-Substanz, 34,2 Fett, 21,0 Kohlehydrate; zusammen 552,79 Calorien.

Tageseinnahme:

15,48 N, 96,77 N-Substanz, 84,81 Fett, 122,22 Kohlehydrate, 8,3 Alkohol; zusammen 1744,71 Calorien.

Ausgabe im Harn:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	8—12	270	1017	1,11888	0,23490	20,5	4,92480	1,824
II.	12—3	220	1015	0,96096	0,19580	20,8	3,21200	1,460
III.	3—7	225	1016	1,08990	0,21825	20,2	1,35000	0,6
IV.	7—8	755	1015	4,69308	0,73285	15,6	12,23100	1,620
Sa.: 24 Std.		1470		7,86282	1,38130		21,71780	

4. Tag (28. Februar).

Einnahme:

um 8 Uhr Morgens:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 10 g Zucker, 100 ccm Wasser = 2,09 N, 13,07 N-Substanz, 22,72 Fett, 50,61 Kohlehydrate; zusammen 472,89 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 50 ccm Rothwein, 400 ccm Wasser = 6,16 N, 38,51 N-Substanz, 18,14 Fett, 30,11 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 479,10 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 10 g Zucker = 2,09 N, 13,07 N-Substanz, 22,72 Fett, 50,61 Kohlehydrate; zusammen 472,39 Calorien.

um 7 Uhr Abends:

3 Eier, 500 ccm Milch, 50 ccm Rothwein = 5,80 N, 36,25 N-Substanz, 34,2 Fett, 21,0 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 581,84 Calorien.

Tageseinnahme:

16,14 N, 100,90 N-Substanz, 97,78 Fett, 152,33 Kohlehydrate, 8,30 Alkohol; zusammen 2005,72 Calorien.

Ausgabe im Harn:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	8—12	200	1016	1,05840	0,21400	19,8	4,3560	2,128
II.	12—3	125	1019	1,58450	0,12375	20,3	2,3350	1,868
III.	3—7	280	1016	1,25440	0,24520	19,9	2,9098	1,036
IV.	7—8	695	1016	4,01432	0,70195	17,5	12,0374	1,732
Sa.: 24 Stdn.		1300		6,91162	1,28490		21,6292	

5. Tag (1. März).

Einnahme:

um 8 Uhr Morgens:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 10 g Zucker, 50 ccm Rothwein = 1,43 N, 8,94 N-Substanz, 9,75 Fett, 20,5 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 240,43 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 400 ccm Wasser = 6,16 N, 38,51 N-Substanz, 18,14 Fett, 30,11 Kohlehydrate; zusammen 450,05 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 10 g Zucker = 1,43 N, 8,94 N-Substanz, 9,75 Fett, 20,5 Kohlehydrate; zusammen 211,38 Calorien.

um 7 Uhr Abends:

3 Eier, 500 ccm Milch, 50 ccm Rothwein = 5,80 N, 36,25 N-Substanz, 34,20 Fett, 21,0 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 581,84 Calorien.

Tageseinnahme:

14,82 N, 92,64 N-Substanz, 71,84 Fett, 92,11 Kohlehydrate, 8,30 Alkohol; zusammen 1483,70 Calorien.

Ausgabe im Harn:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	8—12	165	1017	0,87318	0,16665	19,5	3,1878	1,932
II.	12—3	165	1018	0,90948	0,18315	19,8	3,1548	1,912
III.	3—7	205	1018	1,24558	0,23165	18,5	3,2554	1,588
IV.	7—8	635	1016	3,87604	0,65405	17,0	10,5156	1,656
Sa.: 24 Stdn.		1170		6,90428	1,23550		20,1136	

6. Tag (2. März).

Einnahme:

um 8 Uhr Morgens:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 10 g Zucker, 50 ccm Rothwein = 2,09 N, 13,07 N-Substanz, 22,72 Fett, 50,61 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 501,44 Calorien.

um 12 Uhr Mittags:

500 ccm Bouillon, 150 g Fleisch, 50 g Semmel, 15 g Butter, 400 ccm Wasser = 6,16 N, 38,51 N-Substanz, 18,14 Fett, 30,11 Kohlehydrate; zusammen 450,05 Calorien.

um 3 Uhr Nachmittags:

250 ccm Kaffee, 250 ccm Milch, 10 g Zucker, 50 g Semmel, 15 g Butter, 100 ccm Wasser = 2,09 N, 13,07 N-Substanz, 22,72 Fett, 50,61 Kohlehydrate; zusammen 472,39 Calorien.

um 7 Uhr Abends:

3 Eier, 500 ccm Milch, 50 ccm Rothwein, 200 ccm Wasser = 5,80 N, 36,95 N-Substanz, 34,20 Fett, 21,0 Kohlehydrate, 4,15 Alkohol; zusammen 581,84 Calorien.

Tageessinnahme:

16,14 N, 100,90 N-Substanz, 97,78 Fett, 152,33 Kohlehydrate, 8,30 Alkohol; zusammen 2005,72 Calorien.

Ausgabe im Harn:

Periode.	Zeit.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
I.	8—12	210	1019	1,37004	0,29400	21,2	4,30920	2,052
II.	12—3	115	1019	0,69874	0,15295	21,4	2,69560	2,344
III.	3—7	230	1017	1,60356	0,31050	19,4	4,03880	1,756
IV.	7—8	780	1015	3,64728	0,68640	18,9	11,60640	1,488

Sa.: 24 Stdn. 1335 7,31962 1,44385 22,65000

Bei der Zusammenstellung der Gesamtmengen der Harnausscheidung an den einzelnen Tagen ergibt sich folgende Tabelle:

Datum.	Menge.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiw. abs.	Eiw. pCt.
25. Febr.	1140	5,17916	1,01215	19,5	22,94635	2,01
26. -	1255	6,94134	1,16120	16,7	21,67546	1,73
27. -	1470	7,86282	1,38130	17,6	21,71780	1,48
28. -	1300	6,91162	1,28490	18,5	21,62920	1,66
1. März	1170	6,90428	1,23550	18,0	20,11360	1,72
2. -	1335	7,31962	1,44385	19,7	22,65000	1,70

Aus Stoffwechseluntersuchungen bei Amyloidniere sind nur schwer Schlüsse zu ziehen, weil Fälle von reiner Amyloiddegeneration ausserordentlich selten sind; ich habe mich vergebens bemüht, in der Literatur einen Fall von reinem Nierenamyloid in Bezug auf den Stoffwechsel behandelt zu finden. In diesem

Falle handelt es sich offenbar um secundäre Amyloiddegeneration der Niere. Etwas verringerte Harnmengen mit einem spec. Gew. von meistens 1016, beträchtlicher Eiweissgehalt des Harns, gleichzeitige Vergrösserung von Leber und Milz stützen die Diagnose wohl hinreichend. Daneben leidet der Kranke an vorgeschrifter Phthisis pulmonum. Durch das letztere Leiden wird das Bild des N-Umsatzes natürlich sehr getrübt. Gleichwohl habe ich aus den oben angeführten Gründen, besonders wegen der Höhe des Eiweissverlustes, mich entschlossen, an diesem Kranken einen Stoffwechselversuch zu machen, trotzdem ich mir wohl bewusst war, dass derselbe keine zuverlässigen Resultate geben könnte, da es unmöglich ist, den Einfluss der Phthise auf die Ausscheidung in diesem Falle zu bestimmen.

Was nun die Harnmengen betrifft, so sind die gesammten Tagesmengen gegen die Norm etwas verringert; die grössten Schwankungen betragen 300 ccm. Der Tagharn — direct kann der Vergleich auch hier nicht gemacht werden — ist am ersten Tage reichlicher und scheint am letzten Tage spärlicher zu sein, als der Nachtharn; an den übrigen Tagen dürften die Mengen annähernd gleich sein. In den einzelnen Perioden zeigt sich im Wesentlichen ein Absinken der Harnmenge in der zweiten, ein Ansteigen in der dritten Periode, also das Gegentheil von dem Verhalten in Versuch I.

Das spec. Gew. zeigt, wie in Versuch I, in der Nacht stets das Minimum und ist sehr wenig schwankend.

Um zur N-Ausscheidung überzugehen, so muss ich auch hier wieder zunächst die Fäces berücksichtigen. Da aber, wie beim Status berichtet, starke Durchfälle bestanden, so war es unmöglich, hier von Tag zu Tag die Fäces in der gewöhnlichen Weise nach Trockenbestimmung zu untersuchen. Um aber wenigstens annähernd einen Anhaltspunkt für die Beurtheilung des N-Gehaltes derselben zu haben — auf Genauigkeit macht diese Analyse natürlich keinen Anspruch —, so habe ich, da sie völlig wässrig waren, die Fäces an zwei Tagen gemessen, mit einem dicken Glasstab gehörig durchgerührt und den N-Gehalt direct nach Kjeldahl bestimmt. Das erste Mal erhielt ich 350 ccm, und da ich zu 100 ccm 32,4 ‰ Normal-H₂SO₄ brauchte, ergab das 1,5876 N; das zweite Mal betrug die Menge 470 ccm, und

da ich zu 100 ccm 26,8 ‰ Normal-H₂SO₄ brauchte, ergab das 1,76444 N. An den übrigen Tagen wurden die Fäces nur gemessen, und es zeigten sich annähernd gleiche Mengen. Ich habe daher das Mittel aus den beiden Analysen genommen und für den Tag 1,67602 N in Rechnung gesetzt. Annähernd dürfte diese Zahl richtig sein.

Ausser auf die Fäces glaubte ich hier aber auch auf das Sputum Rücksicht nehmen zu müssen. Fleischer hat in einem Falle 2 g Harnstoff im Sputum gefunden, und von Bamberger und Renk stammen Angaben über den Fund von N im Sputum. Fleischer bemerkt ausdrücklich, dass dieser Harnstoff nicht aus dem Munde gekommen sei, dessen Schleimhaut ganz trocken gewesen wäre, sondern aus der Tiefe. Wenn dasselbe auch bei meiner Versuchsperson, die viel tuberculöses Sputum entleerte, gilt, so kommt es doch in diesem Falle gar nicht darauf an, da es sich ja nur um die N-Ausscheidung als solche handelt. Ich habe darum das Sputum im Ganzen mit viel Acid. sulf. pur. erhitzt und in der gewöhnlichen Weise am Kjeldahl destillirt. Solcher Untersuchungen wurden drei gemacht. Zur ersten verbrauchte ich 27,4 ‰ Normal-H₂SO₄ = 0,3836 N, zur zweiten 17,9 ‰ Normal-H₂SO₄ = 0,2506 N, zur dritten 19,6 ‰ Normal-H₂SO₄ = 0,2744 N. Als Mittel aus diesen drei Analysen habe ich p. d. die Zahl 0,30 eingestellt.

Nach diesen Bemerkungen stellt sich die N-Bilanz folgendermaassen:

Einnahme:

25. Febr.	26. Febr.	27. Febr.	28. Febr.	1. März.	2. März.
15,8	16,8	15,48	16,14	14,82	16,14

Ausgabe:

	25. Febr.	26. Febr.	27. Febr.	28. Febr.	1. März.	2. März.
N im Harn	5,18	6,94	7,86	6,91	6,90	7,32
N in den Fäces	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68
N im Sputum	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
N im Eiweiss	3,67	3,47	3,48	3,46	3,22	3,62

Summa: 10,83 12,39 13,32 12,35 12,10 12,92

Es ist N-Gleichgewicht also nicht erzielt worden. Ich könnte diesen Umstand erklären mit dem ganzen Zustand des Patienten, seiner fieberlosen Phthise, dem Leberamyloid, und ich könnte

auch anführen, dass die Zahlen der Fäces und des Sputum doch immerhin ungenau sind. Aber ich glaube auch hier wieder auf die Steigerung der N-Zahlen aufmerksam machen zu sollen. Das N-Deficit beträgt:

am 25. Febr.	4,97 N	= 31,5 pCt.
- 26. -	4,41 -	= 26,3 -
- 27. -	2,16 -	= 14,0 -
- 28. -	3,79 -	= 23,5 -
- 1. März	2,72 -	= 18,4 -
- 2. -	3,22 -	= 19,9 -

Es ist also an den beiden letzten Tagen gegen die beiden ersten um etwa ein Drittel verringert. Am 28. Febr. und 1 März erfolgt ein Absinken in dieser Steigerung, allein am nächsten Tage geht die Zahl wieder bedeutend in die Höhe. Ebenso wie in Versuch I bei Eintritt des Absinkens in der N-Ausscheidung, ist auch hier, am 28. Febr. und 1. März, ein Fallen der Harnmenge zu constatiren. Dass der verminderten N-Einnahme am 27. Febr. erst am 28. Febr. die Verminderung der N-Ausgabe entspricht, scheint mir ebenfalls für die Verlangsamung der N-Ausscheidung zu sprechen. Der wichtigste Grund dafür, dass N-Gleichgewicht nicht erzielt worden ist, scheint mir aber in dem Schwanken der N-Einfuhr zu liegen. Doch will ich darauf erst am Ende der Arbeit eingehen.

Hinsichtlich des Tag- und Nacht-N lässt sich auch hier eine Gesetzmässigkeit nicht finden. Bald, z. B. am ersten Tage, überwiegt das N des Tagharns, bald, wie am vierten Tage, das des Nachtharns in offenkundiger Weise. Inbetreff der Tagesperioden zeigt sich im Allgemeinen ein Absinken in der zweiten und ein Ansteigen in der dritten Periode, genau wie im Betreff der Harnmenge. Es ist überhaupt in diesem Versuche ein Parallelismus zwischen der Menge des Harnwassers und des in ihm enthaltenen N unverkennbar.

Auf die Ausscheidung der Phosphorsäure kann ich in diesem Versuche gar keinen Werth legen, weil nach den Untersuchungen von Stockvis (Centralbl. f. d. med. Wiss. 1880) von Phthisikern im Harn weniger P_2O_5 ausgeschieden wird, als bei anderen Krankheiten, vielleicht weil sie mit dem Sputum viel P_2O_5 verlieren. Im Harn ist in diesem Falle die Phosphorsäure

wohl absolut vermindert, aber keineswegs in relativem Sinne. In Bezug auf die Tag- und Nachtmenge und die Mengen in den einzelnen Perioden schliesst sich die P_2O_5 -Ausscheidung im Allgemeinen an die N-Secretion an.

Dieser Versuch ist hauptsächlich mit Rücksicht auf den hohen Eiweissgehalt des Harns unternommen worden, wenngleich dieser Punkt streng genommen nicht zu meiner Aufgabe gehört. Auf den Gegensatz in den Anschauungen Senator's und Sehrwald's habe ich schon hingewiesen. Zur Stütze seines Satzes, dass man Nephritikern eine eiweissreiche Nahrung geben solle, hat Sehrwald folgenden Versuch gemacht: Er hat einem Nephritiker am 5. Mai 1888 eine eiweissreiche, am 10. Mai 1888 nur Wasser und Kaffee, am 14. Mai 1888 wieder eine eiweissreiche Nahrung gegeben. Die Eiweissausscheidung betrug nun am 5. Mai 1888 4,613 g, am 10. Mai 5,148 g, am 14. Mai 1888 3,339 g; am Hungertage ist also mehr Eiweiss ausgeschieden worden, als an den beiden anderen Tagen. Gegen diesen Versuch möchte ich folgende Einwände erheben:

1) Das Eiweiss ist mit dem Esbach'schen Albuminimeter bestimmt worden. Dieser genügt wohl für eine einfache Orientirung des Arztes, für wissenschaftliche Zwecke aber keineswegs, wenn, wie hier, z. B. aus einer Differenz von 0,5—1,0 g p. d. weitgehende Schlüsse gezogen werden sollen. 2) Es sind die Schwankungen an den beiden eiweissreichen Tagen — 4,613 g und 3,339 g — so gross, dass aus einer weiteren Schwankung von 4,613 g bis 5,148 g, die noch nicht einmal die Hälfte der ersten beträgt, absolut nichts ersehen werden kann.

In dem vorliegenden Versuche, dessen Eiweisseinnahme stets grösser war als bei Sehrwald, und der 6 Tage lang währende, ist eine Eiweissabnahme in den Gesammttagesmengen (s. S. 438) durchaus nicht zu erkennen. Es zeigt sich aber auch in der Periode von 3 bis 7 Uhr Nachmittags, wo nach Sehrwald's Ansicht, da ja hier gerade das Blut am eiweissreichsten ist, und die Nieren am besten ernährt werden, am wenigsten Eiweiss innerhalb des Tages ausgeschieden werden sollte, meistens gerade das Gegentheil, eine Vermehrung gegen die Zeit von 12—3 Uhr. Nach dem Resultate dieses Versuches, nach den Einwänden, die ich oben gegen Sehrwald's Versuche erhoben habe,

nach der Wiederlegung Löwenmeyer's durch Senator (s. S. 426) glaube ich, dass es, wenn es überhaupt möglich sein sollte, jedenfalls neuer Versuche bedürfe, um Senator's Ansicht von der Schädlichkeit einer eiweissreichen Nahrung zu widerlegen.

Versuch IV ist an dem in Versuch I und II als Versuchsperson benützten Kranken Schallehn mit eiweissärmerer Kost angestellt worden, um die Höhe des Eiweisverlustes mit der in jenen Versuchen enthaltenen verglichen zu können. Zu weiteren N-Untersuchungen war bei dem bestimmt festgesetzten Termin für die Einreichung dieser Arbeit nicht mehr Zeit vorhanden.

V e r s u c h IV.

Dauer: 6 Tage (23.—28. März incl.).

Versuchsperson: Schallehn (s. S. 415).

Ebenso, wie in Versuch IV, habe ich auch hier die Nahrung mit dem Patienten vereinbart und dadurch in den sechs Tagen Gleichmässigkeit in der Eiweissaufnahme erzielt. Die Nahrung bestand täglich aus 1 Liter Kaffee, 20 g Zucker, 300 g Semmel, 60 g Butter, 3 Eiern, 1 Liter Bouillon, 700 ccm Bier, 600 ccm Wasser und 500 g Milchreis bez. Griesbrei, enthielt also, wenn ich gar für die 500 g Milchreis, die ich aus Mangel an Zeit nicht analysiren konnte, den vollen N-Gehalt der Milch annehme, im Ganzen nur 11,15 N = 69,69 N-Substanz. Die Ausgabe im Harn veranschaulicht folgende Tabelle:

Datum.	Menge.	spec. Gew.	N.	P ₂ O ₅ abs.	P ₂ O ₅ rel.	Eiweiss abs.	Eiweiss pCt.
23. März	3040	1010	8,59712	1,94560	22,9	3,5568	0,117
24. -	2560	1010	7,38304	1,89440	25,6	3,2256	0,126
25. -	3020	1010	7,77952	2,03050	26,0	3,7448	0,124
26. -	2260	1010	7,72016	2,10180	27,2	2,6668	0,118
27. -	2420	1010	8,26672	2,03280	24,6	2,4926	0,103
28. -	2520	1010	8,11440	2,06640	25,5	2,6208	0,104

Die Harnmengen sind ganz inconstant, das specifische Gewicht absolut constant, also ein Zusammenhang zwischen beiden auch hier nicht vorhanden. Beide zeigen die bei diesen Kranken gewöhnliche Höhe.

Hinsichtlich der N-Ausscheidung muss ich bemerken, dass ich eine N-Bilanz hier nicht ziehen kann. Denn ich habe

bei der Berechnung der Einnahme den Milchreis bezw. den Griesbrei mit 2,8 N angenommen, habe aber für die Richtigkeit dieser Annahme keinen Anhalt. Da nun mit Berücksichtigung des N in den Fäces und im Harneiweiss für die N-Ausscheidung Werthe sich ergeben würden, die, wenn der Reis wirklich 2,8 g N enthalten hat, für ein Stickstoffdeficit, wenn er aber etwa nur 1 g N enthalten hat, zum Theil für eine vermehrte N-Ausscheidung aus dem Körper sprechen würden, so unterlasse ich es überhaupt lieber vollständig, auf die für N und für P_2O_5 gewonnenen Resultate weiter einzugehen.

Recht charakteristisch ist hinsichtlich der Eiweissausscheidung ein Vergleich der Tabelle auf S. 443 mit der entsprechenden des Versuches II auf S. 430. Ein Rückgang des Eiweissausverlustes auf der ganzen Linie, sowohl was die absoluten als was die Prozentzahlen betrifft, dort ein Minimum von 2,71, hier von 2,49, vor Allem aber dort ein Maximum von 4,98, hier von 3,75, dort ein Prozentminimum von 0,112, hier von 0,103, dort ein Prozentmaximum von 0,184, hier von 0,126! Der Schluss ergiebt sich von selbst.

Wenn ich nun zum Schlusse die Resultate dieser Arbeit noch einmal kurz zusammenfassen darf, so möchte ich hinsichtlich des hier weniger Wichtigen auf das S. 428—429 Gesagte verweisen. Ich will hier nur die beiden markantesten Punkte hervorheben:

1) Eine Verminderung der N-Ausfuhr bei Nephritis ist nicht vorhanden.

2) Der N-Stoffwechsel ist bei Nephritis sehr verlangsamt.

Auch hier, am Ende der Arbeit, betone ich noch einmal, dass ich wohl weiss, man könne aus so wenigen Fällen nicht weitgehende Schlüsse ziehen. Aber die Thatsache, dass in Versuch II N-Gleichgewicht erzielt worden ist, bleibt bestehen, und ebenso die andere, dass dies erst am 9. Tage geschehen ist, und dass auch in Versuch I und III ein starker Zug zum N-Gleichgewicht sich deutlich hat nachweisen lassen. Woher aber kommt es, dass Fleischer, der, so weit mir bekannt, besonders über chronische Nephritis die eingehendsten Stoffwechseluntersuchungen veröffentlicht hat, zu anderen Resultaten gekommen

ist? Ich glaube, dass es mir gelingen wird, durch folgende Bemerkungen seine Resultate zu erklären:

1) Seine Versuchspersonen waren zu Untersuchungen nicht geeignet. Seine für Tabelle I und II benützte Kranke Leuger hatte eine Pneumonia fibrinosa, die auf den Stoffwechsel unbedingt störend eingewirkt hat. Seine Versuchsperson für Tabelle III, IV und V, die nur Nephritis hat, scheidet in der That in 21 Tagen 324,5 N, gegen die Controlperson, welche 328,8 N ausscheidet, also nur 4,3 N weniger, p. d. also nur 0,2 N weniger. Seine Versuchsperson für Tabelle VI und VII endlich hatte ausser Nephritis noch eine Pleuritis und ausserdem hochgradige Uraemia chronica; sie starb 2 Tage nach beendigtem Versuch, kann daher als geeignetes Versuchsobject wohl nicht gelten.

2) Weit schwerwiegender scheint mir aber folgender Einwand zu sein: die Kranken erhalten eine jeden Tag anders zusammengesetzte, bald eiweissreiche, bald eiweissärmere Nahrung. So scheidet in einem Falle die gesunde Controlperson an auf einander folgenden Tagen folgende Harnstoffmengen aus: 35,4, 32,5, 31,8, 26,7, 36,2, 26,6, 29,2, d. h. die eingeführte Nahrung war durchaus wechselnd. Ist nun meine Annahme von der Verlangsamung der N-Ausscheidung richtig, so ist es klar, dass die Nieren diesen fortwährenden Wechsel nicht bewältigen konnten, und daher N-Gleichgewicht gar nicht zu erzielen war.

Wenn ich zuletzt aus meinen Schlüssen einen weiteren ziehen darf, so möchte ich sagen, es komme bei Nephritikern hinsichtlich der Diät vor Allem darauf an, dass von Tag zu Tag eine an N möglichst gleiche Nahrung eingeführt werde. Ob diese eiweissreich oder eiweissarm sein soll, hängt von der Ansicht ab, die man in Betreff des Einflusses der Eiweissaufnahme auf die Eiweissausscheidung hat. Ich persönlich möchte mich nach diesen Versuchen für die Ansicht Senator's erklären, dass eiweissarme Nahrung vorzuziehen sei, besonders wenn man sich hier von Uebertreibungen fernhält. Ob bei allen Nephritiden und in allen Stadien derselben dasselbe gilt, wird ein Gegenstand weiterer Untersuchungen sein müssen.