

wohl kann der Humerus im Schultergelenk activ nur um wenige Grade bewegt werden. Die Motilität des Beines ist, wenn auch etwas besser, doch auch gering. Leichte Contractur des Sup. long. Sensibilität vorhanden. Schon leichte passive Bewegungen des Humerus sehr schmerzhaft, der forcirten Elevation steht zuerst ein beträchtlicher Widerstand entgegen, ohne dass die Schultermuskeln gespannt wären. Nach Anwendung grösserer Kraft gelingt unter lautem Krachen und Geschrei der Kranken jedoch die Elevation.

Verlauf zunächst wie gewöhnlich.

18. Juni. Pneumonie, wegen der die weitere Beobachtung aufhörte. Als sie im September wieder zur Beobachtung kam, war die Gelenkaffection geschwunden.

Beob. 7. Frau auf der Abtheilung des Hrn. Geheimr. Frerichs, gemeinschaftlich mit Hrn. Dr. Quinke untersucht; vor 4 Monaten Eintritt einer rechtsseitigen Hemiplegie; jetzt noch bettlägerig; sehr geringe Motilität, ziemlich starke Flexoren-Contractur, keine der Brust- und Schultermuskeln, Sensibilität vorhanden. Schmerz bei Druck auf die Schultergegend und bei passiven Bewegungen beträchtlich. Bei der forcirten Elevation lautes Crepitiiren¹⁾.

XVI.

Ueber Kreatinin im normalen und pathologischen Harne.

Von Dr. Karl Berthold Hofmann,
Privatdocenten an der Universität zu Wien.

Seit in den *Annalen für Chemie und Pharmacie* Neubauer's ausgezeichnete Artikel „Ueber den Kreatiningehalt des normalen Harns“ (Bd. CXX. S. 27) erschienen, und eine leicht ausführbare und genaue Resultate liefernde Methode angegeben worden war, hat man diesem Normalbestandtheile des Harnes eine grössere Aufmerksamkeit zugewendet. Die meisten Untersuchungen indess betreffen die Verbindungen des Kreatinins einerseits, andererseits sein Vorkommen im Harne verschiedener Thiere, und nur wenige besprechen vorbeigehend sein Vorkommen im menschlichen Harn unter veränderten Verhältnissen. Es schien mir daher lohnend, den Gegen-

¹⁾ Bei Wiedergabe der Beobachtungen Charcot's sowohl, als auch meiner eigenen, habe ich um der Kürze willen nur das sich unmittelbar auf die vorliegende Frage Beziehende angeführt, namentlich also auch die interessanten Daten Ch. rücksichtlich der Bildung einer ominösen Eschara auf der Hinterbacke, sowie der ebenso ominösen Temperatursteigerung unerwähnt gelassen.

stand der bei noch genauerer Kenntniss diagnostische Bedeutung erlangen kann, nach dieser Richtung zu untersuchen.

Diese Blätter nun enthalten die Resultate von mehr als 200 Analysen, welche theils bereits Ausgesprochenes bestätigen, theils noch Unbekanntes (wenn auch nur in bescheidener Menge) vorbringen und insofern dem Fachmann nicht ganz uninteressant sein dürften.

Ich hielt mich (nur wenige später zu erwähnende Fälle ausgenommen) bei Gewinnung des Kreatinins an die von Neubauer festgestellte Methode. Von der 24stündigen gemessenen Menge des Harnes wurden 300 Ccm. mit Kalkmilch alkalisch gemacht und so lange mit ClCa -Lösung versetzt, als sich noch ein Niederschlag bildete. Nach einigen Stunden wurde der Harn filtrirt, das Filtrat im Wasserbade fast bis zur Trockne eingedampft und der noch heisse Rückstand mit 50 Ccm. absoluten Alkohols vermischt, von der Abdampfschale in ein Becherglas gespült und dieses 8—10 Stunden stehen gelassen. Die Flüssigkeit wurde dann durch ein kleines Filter geseiht, der Niederschlag auf dasselbe gebracht und mit wenig Weingeist ausgewaschen.

In das so gewonnene Filtrat wurden 0,5 Ccm. einer neutralen alkoholischen Chlorzinklösung von dem specifischen Gewichte von 1,2 eingetragen; die Flüssigkeit mit einem Glasstabe bis zur Entstehung einer weissen Trübung gerührt und dann zum vollständigen Ausscheiden des Kreatininchlorzinks mit einer Glasplatte bedeckt 3 Tage an einen kühlen Ort hingestellt. Nach 3 Tagen, auch in manchen Fällen schon nach 24 Stunden (wobei es aber wesentlich ist, dass das Filtrat lange gerührt und dann der Kälte ausgesetzt werde), ist alles Kreatinin als Kreatininchlorzink auskrystallisirt, so dass ich nach Abfiltriren des Niederschlages in dem Filtrate durch längeres Stehen und selbst bei wiederholtem Zusatz von einigen Tropfen ClZn -Lösung keinen weiteren Niederschlag gewinnen konnte. — Das Sammeln des Kreatininchlorzinks geschah wie bei Harnsäurebestimmungen, auf einem kleinen zuerst bei 100° getrocknetem, über SO^3 abgekühltem, zwischen Uhrgläsern gewogenen Filterchen. Zur Versicherung, dass kein Kochsalz mit im Niederschlage vorkam, wurde dieser jedesmal unter dem Mikroskope untersucht.

Nach mehreren vorausgehenden Versuchen, welche nur den Zweck hatten, eine grössere Sicherheit im Ausführen der Bestim-

mungen zu gewinnen, wurden einige angestellt, um die Fehlergrößen bei vergleichenden Kreatininbestimmungen ungefähr zu schätzen.

Diese Versuche ergaben folgende Resultate:

I. Versuch. Von der während 24 Stunden gelassenen Harnmenge von 1105 Ccm. wurden zweimal 250 Ccm. gesondert auf Kreatinin untersucht. Um die Fehlerquellen möglichst einzuschränken, wurde zum Neutralisiren beider eine gleiche gemessene Menge derselben Kalkmilch verwendet; zum Ausfüllen der PO_5 wurden in beiden Proben je 60 Ccm. $ClCa$ eingetragen.

Die zum Abscheiden des Niederschlags von $ClCa$ sowohl, als der beim Eindampfen auskrystallisirenden Salze für beide Proben gleich grosse Filter gebraucht, ebenso wurde bei beiden Proben, sowohl zur Bildung des Niederschlags von $ClCa$, als auch zum Abdampfen, zum Ausziehen mit Alcohol, zum Auskrystallisiren des Kreatininchlorzink und zum Trocknen desselben eine ganz gleiche Zeit eingehalten. Bei diesem vollkommen parallelen Gang beider Arbeiten ergab sich für die

Probe a) 0,2423 Grm. Kreatininchlorzink auf 1105 Ccm. Harn, daher 1071 Grm. Kreatininchlorzink entsprechend 0,669 Grm. reines Kreatinin; für die

Probe b) 0,2434 Grm. Kreatininchlorzink, daher in 1105 Ccm. Harn 1,076 Grm. Kreatininchlorzink entsprechend 0,672 Grm. reines Kreatinin. Die Differenz beträgt also 0,004.

II. Versuch. (Harnmenge von 24 Stunden 1040 Ccm., ganz gleiches Verfahren wie im I. Versuch, nur wurden 300 Ccm. in Arbeit gezogen.)

Probe a) ergab: Kreatininchlorzink 0,283, auf 1040 Ccm. berechnet = 0,981, entspricht 0,612 Grm. reinen Kreatinins;

Probe b) Kreatininchlorzink 0,2816 auf 1040 Ccm. berechnet = 0,977, entspricht 0,610 Grm. reinen Kreatinins. Die Differenz also zwischen a und b ist 0,002 Grm.

III. Versuch. (Harnmenge 1500 Ccm.)

Probe a) In 300 Ccm. Harn waren 0,228 Grm. Kreatininchlorzink, in 1500 Ccm. daher 1,140 Grm. Kreatininchlorzink, was 0,712 Grm. reinen Kreatinins entspricht;

Probe b) In 300 Ccm. waren 0,2261 Grm. Kreatininchlorzink, in 1500 Ccm. Harn 1,1305 Grm. Kreatininchlorzink, was 0,706 Grm. reinen Kreatinins entspricht. Die Differenz der beiden Proben ist also 0,006 Grm.

Aus dem Vergleiche der vorausgehenden Zahlen ergibt sich, dass der Beobachter bei sorgfältigster Untersuchung Unterschiede bekam, die im günstigsten Falle 0,002 Gramme, im ungünstigsten 0,006 Gramme betrug.

Da, wie die Tabelle der zusammengestellten Beobachtungen zeigt, Schwankungen schon im gesunden Körper in den Decigrammen oder doch Centigrammen sichtbar werden, so können die obigen Beobachtungsfehler, selbst wenn sie durch die nicht so genaue Behandlung z. B. der Filtergrößen, der Mengen des verwendeten

ClCa u. s. w. grösser würden, die Vergleichen der gewonnenen Resultate nicht stören. Nur Schwankungen in den Decigrammen berechnen zu der Annahme einer Vermehrung oder Verminderung des Kreatinins.

Der zur Untersuchung verwendete Harn muss, wenn die Vergleiche richtig sein sollen, frisch (d. h. noch sauer, oder doch neutral) in Arbeit genommen werden.

IV. Versuch. Ein Versuch, wo eine gleiche Quantität Harn bis zur alkalischen Gährung stehen gelassen und dann auf Kreatinin untersucht wurde, zeigte eine bedeutende Verminderung desselben. In 300 Ccm. des nativen Harns waren 0,283 Grm. Kreatininchlorzink, d. i. 0,177 Grm. reines Kreatinin; in gleicher Menge des durch 5 Tage stehen gebliebenen alkalischen Harns hingegen nur 0,1885 Grm. Kreatininchlorzink (d. i. 0,118 Grm. reines Kreatinin) enthalten. Im ersten Falle also in der 24stündigen Harnmenge 0,612 Grm., im zweiten Falle nur 0,409 Grm. reines Kreatinin.

In einem Falle von Cystitis, wo der Harn sehr rasch alkalisch wurde, fand ich nur 0,413 Grm. Kreatinin.

Endlich sei noch eines Versuches erwähnt, der neuerdings die Angabe bestätigt, dass im Harn kein Kreatin vorhanden ist. Ich nahm von demselben Harn, der zum Versuche No. 4 diente, 300 Ccm. Diese Menge versetzte ich mit 10 Ccm. Chlorwasserstoffsäure und liess dieselbe 2 Tage lang stehen; darnach kochte ich den Harn einige Minuten, stimpfte mit Kalkmilch ab und behandelte ihn weiter nach der früher angegebenen Weise.

Während nach der oberen Angabe in 300 Ccm. des nativen Harns 0,283 Grm. Kreatininchlorzink enthalten waren, fanden sich bei diesem Versuche nur 0,278 Grm. Kreatininchlorzink, also um 0,005 Grm. weniger. Wäre im nativen Harn Kreatin vorhanden gewesen, so hätte es unter Einwirkung der ClH Wasser verlieren und sich in Kreatinin verwandeln müssen, was offenbar aus dem Vergleich der beiden Zahlen nicht hervorgeht.

Die Untersuchung zerfällt in zwei Abtheilungen, deren erste den Gehalt an Kreatinin im normalen Harn, die zweite den Gehalt bei verschiedenen Krankheiten behandelt. Die physiologischen Untersuchungen mussten naturgemäss den pathologischen vorausgehen, da man aus ihnen den Maassstab für die pathologischen Zustände gewinnen musste. Ebenso ist es erklärlich, dass in dem zweiten Theile gar manche Lücke auszufüllen übrig blieb. Bei den physiologischen Untersuchungen hat der Verfasser an sich selbst das Be-

obachtungsobject gehabt. Nicht eben so leicht ist es, den 24stündigen Harn von oft schwer Erkrankten durch längere Zeit zu erhalten. Der gütigen Erlaubniss des Herrn Hofrathes Oppolzer und des Herrn Prof. Duchek, sowie der freundlichen Bemühung ihrer Herren Assistenten DDr. Breyer, Schönaich und Sidlo, welche letztere die Aufsammlung veranlassten, verdanke ich grösstentheils das Beobachtungsmaterial für den pathologischen Theil meiner Arbeit.

A. Die Ausscheidung des Kreatinins im physiologischen Zustande.

I. Mittlere Menge des in 24 Stunden ausgeschiedenen Kreatinins.

Die Bestandtheile des Harns sind im physiologischen Zustande bei verschiedenen Individuen, ja bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten und unter veränderten Verhältnissen bedeutenden Schwankungen ausgesetzt. Ein gleiches Verhalten findet man auch beim Kreatinin. Die Untersuchung wendet sich zunächst der Ausmittelung einer Zahl zu, um welche in einer gewissen Breite die Ausscheidungsmengen verschiedener Personen und derselben Person zu verschiedenen Zeiten oscilliren, und zu der Feststellung des Maximums und Minimums, als den Grenzen jener physiologischen Schwankungen. Dann erst versucht sie die Einflüsse, von denen jene Schwankungen abhängen, zu ergründen.

Bei der Berechnung der Mittelzahl bin ich von zwei Gesichtspunkten ausgegangen. Die Mittelzahl soll der numerische Ausdruck der vom Menschen überhaupt in einer bestimmten Zeit ausgeschiedenen Kreatininmenge sein. Sie wird um so genauer erscheinen, je zahlreicher nicht nur die einzelnen Beobachtungen sind, sondern auch, und zwar vorzüglich, an je mehr Individuen sie ausgeführt wurden. Zu ihrer Gewinnung habe ich daher nicht blos die von mir, sondern auch die von Neubauer und einige von Munk angeführten in Rechnung gebracht. Wenn es sich aber um Erforschung der Einflüsse, unter denen die schwankenden Mengen des Kreatinins bei einer bestimmten Person stehen, handelt, so muss noch eine zweite, nur für diese Person geltende Mittelzahl aufgestellt werden, da die erste allgemeinere sich nur als Maassstab für grosse Schwankungen (z. B. bei pathologischen Zuständen) eignet.

Meine an mir selbst zur Bestimmung dieser zweiten individuellen Mittelzahl angestellten Beobachtungen lasse ich in zwei Tabellen folgen. Die ersten 14 Beobachtungen stellte ich im Monate September, die anderen mit wenigen Ausnahmen in den Monaten November und December 1868 an. — Ich habe an allen Tagen gemischte Kost genossen, doch herrschte an einzelnen Tagen die Fleischnahrung vor; die Bewegung war mässig, die Zeit der Mahlzeiten, die Dauer des Schlafes gleich, die Beschäftigung blieb an den verschiedenen Tagen so ziemlich dieselbe.

Tabelle I.
Beobachtungen im Monat September.

No.	Jour- nal	Harnmenge in 24 Stunden	spec. Gew.	24 stünd. Krea- tininmenge	pCt. im Kreatinin
1	1	1140	1,026	0,693	0,061
2	2	1205	1,022	0,721	0,060
3	3	1000	1,026	0,682	0,068
4	4	860	1,031	0,604	0,070
5	5	1435	1,019	0,609	0,042
6	6	1030	1,028	0,810	0,079
7	7	880	1,001	0,613	0,670
8	8	1050	1,028	0,727	0,069
9	9	1160	1,024	0,602	0,052
10	10	1135	1,025	0,711	0,063
11	11	1200	1,027	0,664	0,055
12	12	1055	1,029	0,796	0,073
13	13	925	1,030	0,666	0,072
14	14	1115	1,025	0,687	0,062
		1099	1,026	0,726	

An diesen 14 Beobachtungen bemerkt man das bedeutende Schwanken während der verschiedenen Tage. — Nur zweimal ist an zwei einander folgenden Beobachtungstagen die Kreatininmenge fast ganz gleich (Beob. 6 u. 7, 12 u. 13). Der Abstand des Minimums (0,602) vom Maximum (0,810) beträgt 0,208 Gramme, d. i. 26 pCt. Das Mittel berechnet sich auf 0,687.

Tabelle II.

Beobachtungen in den Monaten November und December.

No.	Jour- nal	Harnmenge in 24 Stunden	spec. Gew.	24 stünd. Krea- tininmenge	pCt. im Kreatinin
1	15	1070	1,028	0,713	0,067
2	16	1225	1,027	0,738	0,060
3	17	845	1,023	0,606	0,072
4	18	1215	1,023	0,624	0,051
5	19	1120	1,026	0,682	0,061
6	20	1090	1,028	0,806	0,074
7	21	1235	1,023	0,632	0,051
8	22	1015	1,026	0,790	0,078
9	23	1040	1,028	0,612	0,059
10	24	945	1,029	0,602	0,064
11	25	1460	1,019	0,729	0,050
12	26	1000	1,025	0,719	0,072
13	27	840	1,031	0,519	0,062
Mittel: 1084			1,026	0,675	0,063

Nach dieser Tabelle ist der Unterschied von Minimum und Maximum noch grösser, 0,519—0,806, d. i. 36 pCt.; die Mittelzahl berechnet sich auf 0,675. — Zu berücksichtigen ist noch, dass die Schwankungen der Ausscheidungsgrösse des Kreatinins nicht durchweg in geradem Verhältnisse zur Harnmenge oder zum spec. Gewichte stehen. So entspricht z. B. (Beob. 6) einer Menge von 0,806 Grm. Kreatinin das Harnquantum von 1090 Ccm., während (Beob. 7) in 1235 Ccm. nur 0,632 Grm. Kreatinin enthalten waren. Bei fast gleichen Harnmengen der 2. und 4. Beobachtung ist doch ein Unterschied an Kreatinin von mehr als 0,1 Grm. Bei Beobachtung 6 und 9 ist dasselbe spec. Gewicht von 1,028 und ein Unterschied an Kreatinin von fast 0,2 Grm.

Da die Beobachtungen der ersten Tabelle von denen der zweiten durch mehrere Wochen getrennt, die ersteren in zum Theile heissen, die letzteren in kalten Tagen angestellt sind, so habe ich sie auch getrennt zusammengestellt, um mich bei der Erwähnung des Temperatureinflusses darauf zu berufen. — Die Vergleichung der mittleren

Zahlen zeigt eine verhältnissmässig so geringe Differenz, dass ich eine Berechnung der Mittelzahl aus allen 27 Beobachtungen zusammen für zulässig halte.

Diesem zufolge würde also das Mittel meiner Kreatininausscheidung in 24 Stunden 0,681 Grm. bei einer mittleren Harnmenge von 1091 Ccm. und einem mittleren spec. Gewichte von 1,026 betragen; das Minimum 0,519 Grm. und das Maximum 0,810 Grm. Diese Mittelzahl dient mir als Maass zur Beurtheilung der physiologischen Beobachtungen, da sie alle an mir selbst ausgeführt sind.

Wenn man (wie es Ranke bei seinen Untersuchungen über Harnsäure that) je 3 folgende Versuche vergleicht, so ist der Abstand der Ausscheidungsmengen ein viel geringerer.

Beob. 1—3	wurde im	Mittleren	ausgeschieden	0,699	Grm.
- 4—6	- - -	-	-	0,674	-
- 7—9	- - -	-	-	0,647	-
- 10—12	- - -	-	-	0,724	-
- 13—15	- - -	-	-	0,699	-
- 16—18	- - -	-	-	0,656	-
- 19—21	- - -	-	-	0,707	-
- 22—24	- - -	-	-	0,668	-
- 25—27	- - -	-	-	0,656	-

Die Beobachtungen von 13—18 sind nicht so entscheidend, da sie nicht an unmittelbar nach einander folgenden Tagen angestellt worden sind.

Noch viel geringer aber zeigt sich der Unterschied und damit die Abweichung vom Mittel, wenn man die ersten und die 13 folgenden Beobachtungen mit einander vergleicht, nemlich nur 2 pCt.

Neubauer entleerte (nach einer aus 17 Beobachtungen gemachten Berechnung) innerhalb 24 Stunden mit einer Harnmenge von 1609 Ccm. durchschnittlich 1,166 Grm. Kreatinin (Annalen der Chemie Bd. 120. S. 37).

Munk gibt in einer vorläufigen Mittheilung in der Deutschen Klinik (Juli 1862) 13 Beobachtungen an, denen zufolge er in 24 Stunden bei gemischter Kost durchschnittlich 1032 Ccm. Harn von dem spec. Gewicht 1023 ausscheidet, worin im Mittel 0,803 Grm. Kreatinin enthalten sind.

Bei mehreren anderen Personen fand Neubauer eine Durchschnittszahl von 0,8—0,9 Grm. im Tag.

Ich untersuchte den Harn anderer Personen und erhielt folgende Resultate.

H. W., ein Mann von 24 Jahren, mittelgross, schwach gebaut, schied bei reichlichem Wassergenuss, sehr mässiger Mahlzeit und viel Bewegung mit 2910 Ccm. Harn von 1,013 spec. Gew. (Urina potus) 0,585 Grm. Kreatinin aus (J.-No. 28); an einem späteren Beobachtungstage (J.-No. 29) fand ich in 2335 Ccm. Harn von 1,015 spec. Gew. 0,661 Grm. Kreatinin, also im Mittel 0,623 Grm. — Unterschied 11 pCt.

Dr. U., 26 Jahre alt, stark gebaut, geniesst vorherrschend Fleischkost.

1. Beobachtungstag (J.-No. 30) Harnmenge 1575 spec. Gew. 1,024 Kreatinin 1,288.
 2. - - 31 - 1420 - 1,028 - 1,050.
 3. - - 32 - 1300 - 1,028 - 0,841.
 Er scheidet also in 24 Stunden 1432 Ccm. Harn von dem spec. Gew. 1,026 und dem Kreatiningehalt von 1,059 Grm. aus; der Unterschied zwischen Maximum und Minimum beträgt 35 pCt.

Dr. F. H., 25 Jahre alt, gross, mittelstark, gemischte Kost, mässige Bewegung.

1. Beobachtung (J.-No. 33) Harnmenge 790 Ccm., spec. Gew. 1,030, Kreatinin 0,638 Grm.
 2. Beobachtung (J.-No. 34) Harnmenge 1290 Ccm., spec. Gew. 1,019, Kreatinin 0,656 Grm.
 3. Beobachtung (J.-No. 35) Harnmenge 1160 Ccm., spec. Gew. 1,020, Kreatinin 0,756 Grm.

Es ist somit in 1080 Ccm. Harn von 1,023 spec. Gew. eine mittlere Menge von 0,683 Grm. Kreatinin enthalten; der grösste Unterschied ist 16 pCt.

Dr. P., mittelgross, gut genährt, von kräftiger Muskulatur, 25 Jahre alt, hat mit 970 Ccm. Harn von dem spec. Gew. 1,030 in 24 Stunden 0,758 Grm. entleert (J.-No. 36).

An J. P., einem mittelgrossen, kräftig gebauten Manne von 40 Jahren, hatten vier Beobachtungen folgende Resultate geliefert:

1. Beobachtung (J.-No. 37) Harnmenge 2015 Ccm., spec. Gew. 1,013, Kreatinin 0,925 Grm.
 2. Beobachtung (J.-No. 38) Harnmenge 1520 Ccm., spec. Gew. 1,018, Kreatinin 0,742 Grm.
 3. Beobachtung (J.-No. 39) Harnmenge 2100 Ccm., spec. Gew. 1,012, Kreatinin 1,187 Grm.
 4. Beobachtung (J.-No. 40) Harnmenge 2035 Ccm., spec. Gew. 1,016, Kreatinin 1,313 Grm.

Da der Betreffende gewohnt war, über Tag viel Wasser zu trinken, so ist der Harn als Urina potus bei einem geringen spec. Gewicht copios. Es berechnet sich auf eine mittlere Ausscheidungsmenge von 1917 Ccm. Harn (spec. Gew. 1,015), als Durchschnittszahl 1,042 Grm. Kreatinin; der grösste Unterschied ist 43 pCt.

A. S., ein 28 Jahre alter, kräftig gebauter Mann von mittlerem Wuchs, wohlgenährt, gemischte Kost geniessend, zeigte an 8 verschiedenen Tagen folgende Harn- und Kreatininausscheidungen:

1)	Harnmenge	1500	spec. Gew.	1,014	Kreatinin	0,927	J.-No.	41.
2)	-	1455	-	1,020	-	0,911	-	42.
3)	-	2100	-	1,010	-	1,313	-	43.
4)	-	1105	-	1,023	-	0,892	-	44.
5)	-	2200	-	1,009	-	1,275	-	45.
6)	-	1275	-	1,024	-	0,959	-	46.
7)	-	1085	-	1,030	-	1,400	-	47.
8)	-	1395	-	1,016	-	1,339	-	48.

Mittel: In 1514 Ccm. Harn von dem spec. Gew. 1,018, war durchschnittlich 1,127 Grm. Kreatinin. Minimum 0,892, Maximum 1,400, Differenz 36 pCt.

A. (J.-No. 49), 32 Jahre alt, muskelschwach, sonst gesund, hat bei gemischter Kost 1355 Ccm. Harn von dem spec. Gewicht 1,014 ausgeschieden, in welchem 0,827 Grm. Kreatinin enthalten waren.

Wenn man zu den 17 Beobachtungen Neubauer's und den 13 Beobachtungen Munk's die obigen Zahlen summirt und aus dieser Beobachtungsreihe eine Mittel berechnet, so gewinnt man einen Maassstab, um bedeutendere Zu- oder Abnahmen von Kreatinin bei verschiedenen Individuen, deren Normalmenge man früher zu beobachten keine Gelegenheit hatte, zu erkennen. Es scheidet demnach ein gesunder erwachsener Mann in 24 Stunden mit 1474 Ccm. Harnes 0,990 Grm. Kreatinin, d. i. 0,067 pCt. aus, oder stündlich 0,041 Grm. Als Maximum erscheint 1,35 Grm., als Minimum 0,585 Grm. Diese Zahl diente mir als Maassstab bei der Beurtheilung der pathologischen Harne im zweiten Theile meiner Abhandlung.

Vergleicht man die für mich gewonnene Mittelzahl mit der zweiten allgemeineren, so erscheint sie constant dem Minimum näher, was mit den Mittelzahlen für Harnstoff (33 Grm.), Harnsäure (0,4 Grm.), Kochsalz (11 Grm.) u. s. w. in Einklang steht und in individuellen Verhältnissen des Körpers begründet sein dürfte.

II. Einfluss verschiedener Momente auf die Ausscheidung von Kreatinin.

1. Beobachtungsreihe.

Einfluss des Alters.

Wenn man den Harn von Menschen aus den verschiedenen Lebensperioden vom Säugling bis zum Greise untersucht, so findet

man allerdings sehr bedeutende Schwankungen; innerhalb derselben Periode aber gilt das im vorigen auseinandergesetzte Verhältniss individueller Verschiedenheit.

Durch die Güte des Dr. Pollak, Secundärarztes in der hiesigen Findelanstalt, war es mir möglich, Harne von 3—6wöchentlichen Säuglingen zu analysiren. Ich nahm zuerst 350 Ccm., später 600 Ccm. der lichten, nur ein spec. Gewicht von 1,004—1,005 habenden Harne in Arbeit. Mit der grössten Sorgfalt in der Ausführung der Analyse gelang es mir nicht, selbst nachdem ich 2 Wochen lang den alkoholischen mit ClZn versetzten Auszug stehen liess, Krystalle zu gewinnen, die ich für Kreatininchlorzink hätte ansprechen können. Becquerel verglich den Säuglingsharn mit dem Harn Anämischer, und Dr. Pollak wies in seinem Aufsatz „Beitrag zur Kenntniss des Harnes der Säuglinge“ im Jahrbuch für Kinderheilkunde 1868. S. 27 die geringe Menge der normalen Stoffe nach. Unter diesen nun fehlt das Kreatinin nach meinen Beobachtungen gänzlich, oder kann doch nur in so minimaler Quantität vorhanden sein, dass sehr bedeutende Mengen von Harn in Untersuchung gezogen werden müssten, um dasselbe nachzuweisen, was bei der Schwierigkeit der Sammlung des Harnes von Säuglingen nicht eben leicht ist. Dieser Befund ist für das Verhältniss, in welchem das Kreatinin zum Stoffwechsel steht, wichtig. Das Fehlen des Kreatinins scheint mir zum Theil in der Nahrung des Säuglings seinen Grund zu haben; wie ich denn versuchen werde nachzuweisen, dass die Art der Nahrung das wesentlichste Moment für einen Theil der Ausscheidungsmenge des Kreatinins abgibt. —

Im Harn von 10jährigen Knaben (den Harn von jüngeren Individuen zu untersuchen hatte ich, mit Ausnahme eines 8 Monate alten Kindes, dessen ich noch einmal erwähnen werde, leider keine Gelegenheit) fand ich Kreatinin und zwar in verhältnissmässig ziemlich bedeutender Menge.

N. N., ein wohlgenährter Knabe von 10 Jahren, entleerte in 24 Stunden 600 Ccm. eines klaren, gelben Harns, von saurer Reaction und einem spec. Gew. von 1,024. Er enthielt 0,266 Grm. reines Kreatinin, d. i. 0,044 pCt. (J.-No. 50).

N. N., im gleichen Alter mit dem vorigen, aber stärker gebaut, sonderte in 24 Stunden 1135 Ccm. klaren, gelben, schwachsauren Harns von dem spec. Gewicht 1,025 aus. Dieser enthielt 0,389 Grm. reines Kreatinin, d. i. 0,034 pCt. (J.-No. 51).

F. T., 12 Jahre alt, schwächlich, von blasser Hautfarbe, sonst aber ge-

sund. Harn 950 Ccm., klar, dunkelgelb, sauer, enthielt 0,415 Grm. Kreatinin, d. i. 0,044 pCt. (J.-No. 52).

A. T., 10 Jahre alt, kräftig gebaut.

1. Beobachtungstag	1050 Ccm. Harn,	0,442 Grm. Kreatinin,
2. -	980 - -	0,395 - -
3. -	1025 - -	0,416 - -

(J.-No. 53—55.)

Die mittlere Kreatinin-Menge in 1018 Ccm. Harn beträgt 0,418 Grm. Kreatinin, also 0,041 pCt., der Unterschied zwischen dem Minimum und Maximum beträgt 11 pCt.

Aus diesen Beobachtungen sieht man, dass die Kreatininmenge bei Knaben zwischen 10 und 12 Jahren in 957 Ccm. Harn 0,387 Grm. beträgt. Vergleicht man dies mit dem Mittel für Erwachsene, so kann man sagen, dass Knaben zwischen 10—12 Jahren, welche eine gemischte Kost geniessen und übrigens gesund sind, etwas weniger als die Hälfte der Kreatininmenge Erwachsener aussondern.

Nach der Pubertätsperiode bis nach dem 50. Jahre zeigt sich die Kreatininmenge ausser den individuellen Schwankungen stabil; wenigstens vermag man bei den im Abschnitte über Mittelzahl angeführten Fällen kein bestimmtes Verhältniss zwischen den Jahren und Ausscheidungsmengen nachzuweisen.

So fand ich auch bei F. H., einem 58 Jahre alten, mittelgrossen, wohlgenährten Manne mit einem ziemlich stark entwickelten Panniculus adiposus, in 1585 Ccm. sauern klaren Harns (spec. Gew. = 1,016) 0,859 Grm. Kreatinin, d. i. 0,054 pCt. (J.-No. 56.)

In sehr hohem Alter scheint die Menge des ausgeschiedenen Kreatinins wieder geringer zu werden. Bei einem gegen 70 Jahre alten, allerdings nicht gut conservirten Manne fand ich 0,517 und 0,593 Grm. Kreatinin. (J.-No. 57 u. 58.) Doch lässt sich nicht läugnen, dass bei einer längeren Beobachtungsreihe und bei kräftigeren Individuen auch in hohem Alter sich das Verhältniss günstiger gestalten mag.

Aus den angeführten Fällen scheint mir mit Sicherheit hervorzugehen, dass die Ausscheidungsmenge des Kreatinins von der Kindheit bis zur Geschlechtsreife in stetem Wachsen begriffen ist, sich von da an durch die kräftigen Mannesjahre auf einer bestimmten Höhe erhält, um dann möglicherweise im hohen Greisenalter wieder mit dem verminderten Stoffwechsel abzunehmen.

2. Beobachtungsreihe.

Einfluss des Geschlechtes.

Die Untersuchung des Harnes zweier Frauen ergab folgende Resultate:

A. T., 40 Jahre alt, kräftig gebaut, entleerte am 1. Beobachtungstage 1060 Ccm. Harn, von dem spec. Gew. 1,021. Er enthielt 0,617 Grm. reines Kreatinin. Am folgenden Tage waren 975 Ccm. Harn (spec. Gew. 1,024) mit einem Kreatiningehalt von 0,651 Grm. entleert worden. Am 3. Tage fand ich in 1150 Ccm. Harn (spec. Gew. 1,018) 0,597 Grm. reines Kreatinin. Im Mittel also in 1062 Ccm. Harn 0,622 Grm. Kreatinin.

In einem anderen Falle, den ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, gelangte ich zu ähnlichen Resultaten.

K. W., eine 27 Jahre alte Frau hatte an 4 folgenden Tagen entleert:

1.	1000 Ccm. Harn mit	0,711 Grm. Kreatinin.		
2.	1205 - - -	0,692 - -		
3.	900 - - -	0,621 - -		
4.	1155 - - -	0,663 - -		

(J.-No. 62—65).

Im Mittel also in 1065 Ccm. Harn: 0,672. Aus allen sieben Beobachtungen ergibt sich als Durchschnittszahl 0,650 in 1063 Ccm. Harn.

Der Unterschied zwischen dem Harn des Mannes und Weibes ist somit den Gehalt an Kreatinin betreffend kein sehr wesentlicher.

Die niedrigere Durchschnittszahl, welche dem Ausscheidungsminimum des Mannes näher steht, scheint mit einem geringeren Gehalt an Harnstoff und Kochsalz im Einklang zu stehen und einem minder lebhaften Stoffwechsel im weiblichen Körper zu entsprechen. Doch kann ich nicht läugnen, dass eine so geringe Zahl von Beobachtungen keine Sicherheit des Schlusses erlaubt, und wenn auch a priori nicht wahrscheinlich, ist es doch wenigstens möglich, dass bei einer grösseren Reihe von Beobachtungen sich das Verhältniss zum männlichen Harn umgekehrt stellen kann. Die grössere Schwierigkeit, sich 24stündigen Harn von Frauen zu verschaffen, mag diese Lücke entschuldigen.

3. Beobachtungsreihe.

Einfluss der Körperlänge und Körpermasse.

Die Körperlänge scheint keinen Einfluss auf die Menge des ausgeschiedenen Kreatinins zu üben.

Dr. U., Dr. F. H. und der Beobachter selbst haben die gleiche

Grösse von 173 Meter. Und doch ist bei den beiden ersten, namentlich aber bei Dr. U., die 24stündige Menge des Kreatinins grösser als beim Beobachter. — Dr. P., der um 0,11 Meter kleiner ist, als der letztere, hat doch eine grössere Menge von Kreatinin in seinem Harn. Ebenso zeigt sich bei den beiden ersten Knaben (s. Einfluss des Alters S. 367) ein umgekehrtes Verhältniss zwischen Kreatininmenge und Körperlänge. Der Knabe, dessen Kreatininmenge 0,266 Grm. betrug, misst 1,27 Meter, der andere bei 0,389 Grm. misst nur 1,21 Meter.

Die Masse des Körpers steht eher im geraden Verhältniss mit der Kreatininausscheidung. Von den beiden Knaben ist der kleinere schwerer und entleert mehr Kreatinin.

Dr. U., welcher die grösste Ziffer für Kreatinin hat, ist der schwerste, der Beobachter selbst hat entsprechend seiner geringsten Körpermasse die kleinste Ziffer. Doch dürfte weniger der Masse des Körpers als vielmehr jenen Momenten, welche einen günstigeren Stoffumsatz und dem entsprechend ein besseres Gedeihen bedingen, der Einfluss auf einen Theil der Kreatininausscheidung zustehen.

4. Beobachtungsreihe.

Einfluss von Ruhe und Bewegung.

Auch die Bewegung übt keinen vermehrenden oder vermin-
dernden Einfluss aus. Zur Ermittlung dieses Verhältnisses stellte ich folgenden Versuch an. Ich genoss durch mehrere Tage nach einander die gleiche Menge einer ungefähr gleichen Kost. Ich legte mich zu gleicher Stunde schlafen und stand ebenso zu gleicher Zeit auf. Hingegen machte ich über je einen, später je zwei Tage eine ausgiebige Bewegung. Ich ging im Freien und in meinem Zimmer von der Frühe bis 10 Uhr Abends nur mit ganz kurzen Unterbrechungen der Mittags- und Abendmahlzeit herum, so dass ich am Ende des Tages den dumpfen Schmerz und die Abgeschlagenheit in den Muskeln der Oberschenkel und der Lendengegend empfand, wie sie als Ermüdung gefühlt werden. An den Zwischentagen ging ich ausser der Mittagmahlzeit nur in's Laboratorium (im Ganzen $1\frac{1}{2}$ Stunden Bewegung), wo ich sitzend arbeitete, sonst jede Bewegung sorgfältig meidend.

Folgende Tabelle zeigt die Kreatininmengen an den einzelnen Tagen an. (J.-No. 66—78.)

Datum	Bewegung	Harnmenge	spec. Gew.	Kreatinin in 24 Std.	
December					
19.—20.	Bewegung	860	1,025	0,734	dunkelgelb, stark sauer
20.—21.	Ruhe	1160	1,025	0,612	
21.—22.	Bewegung	875	1,028	0,620	dunkelgelb
22.—23.	Ruhe	1050	1,026	0,711	
23.—24.	Bewegung	970	1,030	0,731	dunkelgelb
28.—29.	Ruhe	1005	1,028	0,665	
29.—30.	Bewegung	1025	1,028	0,687	
30.—31.	Ruhe	1140	1,024	0,719	
Januar					
4.— 5.	Bewegung	940	1,029	0,613	dunkelgelb
5.— 6.	Ruhe	1215	1,022	0,744	
6.— 7.	Ruhe	1150	1,024	0,592	
7.— 8.	Bewegung	1000	1,030	0,811	
8.— 9.	Ruhe	1095	1,025	0,605	

Diese Tabelle lässt auf keinen Zusammenhang von Bewegung und Kreatinin schliessen. An Ruhetagen finden sich eben so grosse, ja zuweilen grössere Ziffern als an Tagen der Bewegung. Allerdings entspricht das Minimum (0,592) in der Reihe der Kreatininmengen einem Ruhetage, und das Maximum entspricht einem Tage, an welchem ich viel Bewegung machte, aber vergleicht man die Durchschnittszahlen für Ruhe (0,664) und Bewegungstage (0,699), so zeigt sie doch keine so grosse Differenz, dass man von einer Vermehrung durch Bewegung sprechen könnte.

Nach Liebig's Angabe soll das Herzfleisch mehr Kreatinin enthalten als die willkürlichen Muskeln, und das Fleisch eines todt-gehetzten Fuchses mehr als das langsam absterbender Thiere, woraus sich folgern liesse, dass die jeweilige Menge an Kreatinin von der Energie, mit welcher die Muskeln arbeiten, abhängig sei.

Es sollte somit nach stärkerer Bewegung eine Vermehrung von Kreatinin im Harn nachweisbar sein, was, wie gesagt, nicht der Fall ist. Man kann sich vorstellen, dass nicht alles im Muskel vorhandene Kreatinin in's Blut oder doch nicht alles im Blut enthaltene als solches in den Harn übergeht, indem es vielleicht bei der starken Bewegung und einem lebhafteren Stoffwechsel noch im Blut zum Theil zerlegt wird.

Die Annahme, dass vielleicht bei einer grösseren Muskelanstrengung, als sie bei blossem Umhergehen vorkommt, die Menge des Kreatinins zunehmen dürfte, wird durch die Beobachtung, dass

H. W., obwohl er an den Beobachtungstagen turnte, doch nur 0,623 Grm. Kreatinin im Mittel ausgeschieden hat, unstatthaft.

In der Ansicht, dass die Bewegung, beziehungsweise die Muskelarbeit, keinen oder wenigstens keinen erheblichen Einfluss auf die Ausscheidung von Kreatinin hat, bin ich durch die Untersuchung von Pferdeharn unterstützt worden.

Ich untersuchte 500 Ccm. vom Abendharn eines Pferdes, welches den Tag über zum Ziehen benutzt wurde, dessen Muskeln also gewiss keine unbedeutende Arbeit verrichten mussten. Dennoch fand ich nur eine Spur von kuchenförmigen Krystallen, die ich für Kreatinin ansah, die aber so gering war, dass ich mir nicht durch Umkrystallisiren über die Natur derselben Sicherheit verschaffen konnte. (Socoloff fand Kreatinin im Harn der Pferde, er und Dessaignes im Harn anderer Herbivoren.)

5. Beobachtungsreihe.

Einfluss der Nahrung.

Der Einfluss, welchen die Nahrungseinnahme sowohl, als auch die Art der genossenen Nahrung auf die Menge des Kreatinins ausübt, ist das bei weitem wichtigste Moment, insofern demselben allein, wie ich zu zeigen versuchen werde, oft mehr als die Hälfte des ausgeschiedenen Kreatinins zugeschrieben werden muss, während der andere Bruchtheil auf Rechnung anderer meist unerklärter Vorgänge, welche den Lebensprozess des Körpers ausmachen, zu setzen ist. Ich werde zunächst meine Beobachtungen, welche ich über den Einfluss des Fastens und der Nahrungseinnahme, über den Einfluss der Fleisch- und Pflanzenkost auf den Kreatiningehalt des Harnes gemacht habe, mittheilen und denselben diejenigen über den Einfluss der Quantität und Qualität der Getränke folgen lassen.

a. Kreatininmenge bei Fasten, bei Amylum- und Fleischkost.

Bei den Beobachtungen über den Einfluss der Nahrung auf die Ausscheidungsmenge des Kreatinins suchte ich mich zunächst zu überzeugen, ob bei gänzlicher Abstinenz auch das Kreatinin im Harn ganz ausbleiben werde. Ich stellte daher meine Versuche so an, dass Tage, an welchen ich gemischte Nahrung zu mir nahm, mit solchen abwechselten, wo ich nichts genoss.

Den bedeutenden Unterschied in der Kreatininausscheidung zeigt die folgende Tabelle.

Beobach- tungstag	J.-No.	N a h r u n g	Harn- menge	spec. Gew.	Krea- tinin- menge	pCt.	stünd- lich
September 21.	79	Um 8 Uhr früh Milchkaffee mit 1 Weissbrod; 12 Uhr Mahlzeit, aus Fleisch, Mehlspeise und Brod bestehend; Getränk: Wasser. Abend um 8 Uhr eine Tasse Thee und etwas Fleisch. Harn v. 8 Uhr früh des 21. bis 8 Uhr früh des 22.	1125	1,021	0,721	0,064	0,030
22.	80	Von gestern 8 Uhr Abends nichts gegessen bis 8 Uhr früh des 23. Septembers. — Harn von 8 Uhr früh des 22. bis 8 Uhr früh des 23. — dunkelgelb.	625	1,025	0,305	0,049	0,013
23.	81	Kost wie am 21. — Harn von 8 Uhr früh des 23. bis 8 Uhr früh des 24. September.	1080	1,022	0,672	0,062	0,028

ebenso bei einer späteren Beobachtung:

Beobach- tungstag	J.-No.	N a h r u n g	Harn- menge	spec. Gew.	Krea- tinin- menge	pCt.	stünd- lich
December 15.	82	Seit 8 Uhr Abends des vorigen Tages keine Nahrung (auch kein Wasser) bis 8 Uhr Morgens des 16. December.	490 dun- kel- gelb	1,033	0,486	0,099	0,020
16.	83	Lebensweise ganz wie am 21. September. — Harn von 8 Uhr früh des 16. bis 8 Uhr früh des 17. December.	800	1,032	0,616	0,077	0,025
17.	84	Seit 8 Uhr Abends des vorigen Tages nichts gegessen; über Tag 1600 Ccm. Wasser getrunken. Harn von 8 Uhr früh des 17. bis 8 Uhr früh des 18. December.	825	1,016	0,237	0,029	0,010
18.	85	Nahrungsverhältnisse wie am 16. December. Harn von 8 Uhr früh des 18. bis 8 Uhr früh des 19. December.	1085	1,020	0,621	0,057	0,026

Aus den in der Tabelle angeführten Zahlen findet man, dass der Beobachter 0,343 Grm. Kreatinin in 24 Stunden im Durch-

schnitt ausschied; somit ergibt sich zwischen dieser und der im Anfange dieser Abhandlung bestimmten Mittelzahl bei gemischter Kost (0,681) ein Unterschied von fast 50 pCt., ja an dem Tage der geringsten Ausscheidung sogar 65 pCt.

Diese Herabminderung ist so gross, dass sie schon an sich als keine zufällige, sondern eine mit dem Fasten in Causalnexus stehende betrachtet werden muss. Dies fällt aber noch mehr in die Augen, wenn man das Steigen und Sinken der Zahlen beachtet, je nachdem Nahrung genommen wurde oder nicht. In der Abhängigkeit von der Nahrungseinnahme zeigt das Kreatinin ein analoges Verhalten mit Harnstoff, Harnsäure und Kochsalz. Der Unterschied der Mengen an Tagen, wo ich gemischte Nahrung zu mir nahm, von denen an Inanitionstagen betrug für Harnstoff 62 pCt., für Harnsäure 56 pCt., für die Chloride 60 pCt. Es ist somit auch in der Grösse der Schwankungen kein bedeutender Unterschied.

So unleugbar indess die Abhängigkeit der Kreatininmenge von der Nahrungsaufnahme ist, so bleibt doch ein Bruchtheil übrig, der von anderen Vorgängen im Körper abhängt, sonst müsste bei vollständiger Abstinenz das Kreatinin im Harn gänzlich verschwinden. Auch hierin zeigt es ein ähnliches Verhalten, wie die anderen N-verbindungen des Harnes, und dürfte wie diese als ein Product des Verbrennungsprozesses, an welchen der Fortbestand des Körpers geknüpft ist, anzusehen sein. Dafür sprechen auch später zu erwähnende pathologische Verhältnisse.

Eine weitere Untersuchung zeigt, dass es vorzüglich die Fleischnahrung ist, welche eine Vermehrung des Kreatinins im Harn bedingt. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle II.

Beobachtungstag	J.-No.	Harnmenge	spec. Gew.	Kreatinin in 24 Stunden	Nahrung
December					
9.—10.	86	1120	1,030	0,613	Vorherrschend Fleisch.
10.—11.	87	1135	1,029	0,703	Ausschliesslich Fleisch.
11.—12.	88	1000	1,032	0,811	Ausschliesslich Fleisch.
Januar					
13.—14.	89	1055	1,027	0,669	Vorherrschend Fleisch.
14.—15.	90	1210	1,020	0,922	Ausschliessliche Fleischkost.
15.—16.	91	1165	1,024	0,910	Ausschliessliche Fleischkost.
16.—17.	92	1095	1,028	0,891	Vorherrschend Fleisch.

An den Tagen, wo in der Rubrik für Nahrung „vorherrschend Fleisch“ eingetragen steht, wurde ausser Fleisch noch Brod genossen, das Frühstück bestand in Milchkaffe mit einem Weissbrod (Semmel), an den anderen Tagen aber wurde auch diese geringe Menge von Amylaceis vermieden.

Die obige Tabelle ergibt in unzweifelhafter Weise die Abhängigkeit der Kreatininmenge von der Fleischnahrung, da an den Tagen ausschliesslicher Fleischkost die Kreatininausscheidung in 24 Stunden im Mittel bis 0,836 steigt, und daher von der Durchschnittszahl für gemischte Nahrung um 16 pCt. sich unterscheidet. Hier muss ich noch einmal auf das Fehlen des Kreatinins im Säuglingsharn zurückkommen. Es lässt sich in folgender Weise deuten. Der grösste Theil des im Harn nach Fleischnahrung erscheinenden Kreatinins stammt von dem freien in dem genossenen Fleische enthaltenen Kreatinin her, und nur ein Theil dürfte aus der Spaltung höherer N-verbindungen abzuleiten sein.

Die Nahrung der Säuglinge, deren Harn ich untersuchte, bestand nur aus Muttermilch, die, wie ich mich überzeugt habe, kein Kreatinin oder Kreatin enthält, so dass auch keines in den Harn übergehen konnte. Jener Bruchtheil von Kreatinin aber, der aus Zerlegung der so N-reichen Milch hervorgehen könnte, muss beim Säugling, wo die Proteinstoffe fast ganz zum Aufbau des Körpers verwendet werden, verschwindend klein sein. Für diese Ansicht spricht auch, dass im Harn eines 8monatlichen Kindes, welches Fleischbrühe und feingehacktes Fleisch genießt, eine verhältnissmässig grosse Menge von Kreatinin, nemlich 0,378 Grm. sich findet. Da auch zu dieser Zeit noch der Körper auf Kosten der Proteinstoffe im raschen Wachsthum begriffen ist, so können diese nicht als Quelle des Kreatinins angesehen, sondern dieses muss von dem freien Kreatinin der Nahrung, das nicht weiter zum Aufbau des Organismus geeignet ist, hergeleitet werden.

Als weiterer Beleg der eben entwickelten Ansicht mag noch eine Reihe von Beobachtungen über den Einfluss der vegetabilischen Kost dienen. Sie ist gleichsam ein Mittelglied zwischen der Fleischkost und vollständigen Abstinenz.

Tabelle III.

	Tag der Beobachtung	J.-No.	Harnmenge in Ccm.	spec. Gew.	Kreatinin in Grm.	Harnstoff in Grm.	Nahrung
1.	October 19.—20.	94	1120	1,018	0,667		Fleischkost
2.	20.—21.	95	1065	1,020	0,611		vorherrschend Amylacea
3.	21.—22.	96	910	1,028	0,451	10,597	Ausschliesslich Amylacea
4.	22.—23.	97	1200	1,016	0,609	35,921	Gemischte Kost
	November						
5.	26.—27.	98	1160	1,018	0,633	20,370	Gemischte Kost
6.	27.—28.	99	stark sauer 580	1,028	0,413	12,163	Nur im Wasser gekochter Reis
7.	28.—29.	100	sauer 1065	1,027	0,316	10,101	Erdäpfel mit Fett,
8.	29.—30.	101	neutral 1090	1,028	0,806	36,689	Abends Obst
			schwach sauer				Fleischkost
9.	30. Novbr. b. 1. Decbr.	102	1235	1,023	0,632	36,754	Gemischte Kost

Aus dieser Tabelle sieht man 1) dass die Mengen des Kreatinins und Harnstoffs mit einander parallel gehen und beide in bestimmten Verhältnissen mit der Art der Kost stehen. 2) Dass die Ziffer für Kreatinin am grössten bei Fleischkost (Versuch 1 u. 8), am kleinsten bei vegetabilischer Kost (Versuch 3, 6, 7) ist, und hier wieder am zweiten der beiden Tage, wo vollkommen N- und kreatininfreie Nahrung genossen wurde, kleiner als am ersten, ja sogar dem für vollkommene Abstinenz berechneten Mittel 0,343 Grm. ähnlich wird. 3) Dass auch hier wie bei vollkommener Abstinenz das Kreatinin im Harn nicht ganz verschwindet, sondern vielmehr ein Bruchtheil übrig bleibt, welcher unabhängig von dem in der Nahrung enthaltenen freien Kreatin und Kreatinin, ja unabhängig von jeder Proteinnahrung ist.

Jener Antheil von Kreatinin, der nicht im Organismus selbst entstanden, sondern nur als fremder Durchgangsstoff zu betrachten ist, hat für die Beurtheilung von Vorgängen im Organismus selbstverständlich keine Bedeutung. Er ist zufällig und kann, je nachdem man die Nahrung wechselt, willkürlich vermehrt und vermindert

werden. Nur soweit er durch Krankheiten am Austritt aus dem Blute gehindert werden kann, verdient er Beachtung. Ganz anders verhält es sich mit jenem vom in der Nahrung frei enthaltenen Kreatinin unabhängigen durch den Verbrennungsprozess im Körper selbst entstandenen Kreatinin.

Die Vermehrung oder Verminderung dieses kann eine semiotische Bedeutung gewinnen. Allerdings ist es bei einem Kranken, dessen individuelle Kreatininmenge man aus früherer Zeit nicht kennt, nur annäherungsweise möglich, diese beiden Theile des gesammten im Harn ausgeschiedenen Kreatinins zu bestimmen. Wenn der Kranke gar nichts genießt, dann ist wohl die Schwierigkeit einer Scheidung nicht vorhanden, dann ist eben das gesammte ausgeschiedene Kreatinin nur unter dem Einfluss des kranken Organismus gestanden. Wenn aber der Kranke Nahrung zu sich nimmt, so ist es nicht leicht, von vornherein zu bestimmen, wie viel von dem ausgeschiedenen Kreatinin auf Rechnung der Nahrung abziehen ist, um nur jenen Bruchtheil zu erhalten, dessen Verminderung oder Vermehrung von der Krankheit abhängt. Approximativ ist es dadurch möglich, wenn man von der Gesamtmenge des ausgesonderten Kreatinin 50 pCt. der im Durchschnitte von einem gesunden Manne ausgeleerten Kreatininmenge abzieht. Der Rest entspricht dann der im Organismus selbst entstehenden Kreatininmenge.

Die genauere Ausführung bleibt dem pathologischen Theile vorbehalten.

b. Einfluss der Getränke.

Die bei den Mahlzeiten in mässiger Weise genossenen Getränke scheinen nur einen geringen Einfluss auf die Ausscheidung des Kreatinins zu üben.

1. Ich sammelte am 11. November (J.-No. 103) meinen Harn von 7 Uhr früh bis 7 Uhr Abends. In diese 12 Stunden fallen das Frühstück, bestehend aus 200 Ccm. Milchkaffee und einem Weissbrod, und das Mittagmahl aus gemischter Kost, 250 Ccm. gewöhnlichen Brunnenwassers und 1600 Ccm. sogenannten Sodawassers (CO₂ haltigen Wassers) bestehend. Ich machte nur wenig Bewegung und hielt mich in einem Lokale von 14—15° R. auf. Ich entleerte:

Harn	spec. Gew.	Kreatinin in Grm.	$\frac{+}{H}$ in Grm.
1890 Ccm., lichtgelb, sauer	1,012	0,416	22,68

Von 7 Uhr, um welche Zeit ich 200 Ccm. Chocolate, zwei Semmeln und 100 Ccm. Wasser zu mir nahm, bis 7 Uhr früh des nächsten Tages wurde entleert (J.-No. 104):

Harn	spec. Gew.	Kreatinin in Grm.	$\frac{+}{H}$ in Grm.
979 Ccm.	1,015	0,285	15,272

In 24 Stunden also 2869 Ccm. Harn von dem spec. Gew. 1,013 mit 0,701 Grm. Kreatinin und 37,952 Harnstoff.

Zum Vergleiche nun nahm ich am folgenden Tage dieselbe Nahrung zu mir, nur dass ich das Sodawasser ausliess; die Analyse ergab:

	Harn	spec. Gew.	Kreatinin in Grm.	$\frac{+}{H}$ in Grm.
7 Uhr früh bis 7 Uhr Abends (J.-No. 105.)	516	1,024	0,331	14,092
7 Uhr Abends bis 7 Uhr früh (J.-No. 106.)	700	1,021	0,293	18,781

Also in 24 Stunden wurden 1216 Ccm. Harn von dem spec. Gew. 1,023 mit 0,624 Grm. Kreatinin und 32,873 Grm. Harnstoff ausgeschieden. Vergleicht man beide Tage, so wurde an jenem, wo ich 1600 Ccm. Sodawasser trank, mehr Kreatinin ausgeschieden. Dass es diesem Momente zuzuschreiben ist, erhellt aus dem weiteren Vergleich der Tag- und Nacht-Mengen. Während der Nacht, wo bereits die Wirkung des über Tag getrunkenen Wassers aufgehört hatte, wurde beide Mal fast gleichviel Kreatinin ausgeschieden (sogar in der zweiten Nacht etwas mehr). Die bei Tage ausgeschiedenen Mengen differiren aber auffälliger und zwar zu Gunsten des 1. Tages, wo ich eben Sodawasser getrunken hatte (das vollkommen gleiche Verhältniss bemerkt man beim Harnstoff.

Wenn aber auch eine Zunahme des Kreatinins bei Genuss einer grösseren Menge dieses Getränks sichtbar ist, so ist sie doch andererseits nicht sehr gross.

2. Am 13. December (J.-No. 107) fügte ich zur gewöhnlichen Kost ein halbes Maass von Vöslauer Wein. In der 24stündigen Menge von 1140 Ccm. Harn (spec. Gew. 1,025) war 0,754 Grm. Kreatinin, also etwas mehr als gewöhnlich enthalten.

3. Am 12. Januar (J.-No. 108) fand ich nach Genuss von 1 Flasche Lagerbier in 1550 Ccm. Harn (vom spec. Gew. 1,021) nur 0,637 Grm. Kreatinin. Obwohl beim Biergenuss das Harnquantum ein grösseres ist, als gewöhnlich, so ist doch das Kreatinin nicht vermehrt. Ein gleiches Resultat fand ich bei Genuss von Thee und schwarzem Kaffee. Obgleich ich 3 Mal des Tages je 200 Ccm. nahm, stieg doch die Menge des Kreatinins nie über 0,7 Grm.

In wiefern sehr grosse Quantitäten von Brunnenwasser und von den aufgeführten Getränken, sowie der (seinen Folgen nach hierher gehörige) Gebrauch der Diuretica einen grösseren Einfluss auf die Kreatininausscheidung übt, muss ich einer späteren Publi-

cation vorbehalten, da die Reihe der zusammengehörigen Versuche noch nicht abgeschlossen ist. Vorläufig scheint mir aber auch, da das Kreatinin nicht im Entferntesten mit den grossen Wassermengen solcher Harne im Verhältnisse zu stehen.

6. Beobachtungsreihe.

Die zu verschiedenen Zeiten des Tages ausgeschiedenen Kreatininmengen.

In der folgenden Tabelle sind die Tag- und Nacht-Harne, beide je 12 Stunden (von 8 Uhr früh bis 8 Uhr Abends und wieder bis 8 Uhr früh des nächsten Tages) gesammelt, gegenübergestellt.

Beobachtungs- tag	J.-No.	Tag	Nacht	J.-No.	Differenzen
1.	109	0,255	0,351	116	—0,096
2.	110	0,367	0,371	117	—0,004
3.	111	0,365	0,348	118	0,017
4.	112	0,331	0,293	119	0,038
5.	113	0,343	0,318	120	0,025
6.	114	0,385	0,297	121	0,088
7.	115	0,207	0,312	122	—0,105

Dreimal unter 7 Beobachtungen war somit die Menge des bei Tage entleerten Kreatinins geringer, viermal grösser als bei Nacht. Wenn man aber das Mittel für das bei Tage und das bei Nacht ausgeschiedene Kreatinin bestimmt und mit einander vergleicht, so zeigt sich, dass bei einer längeren Beobachtungsreihe die beiden Mittelzahlen sich wenig von einander entfernen. Die Durchschnittszahl für die bei Tage entleerte Menge ist 0,322 Grm., für die bei Nacht hingegen 0,327 Grm. Der Unterschied ist nur 0,005 Grm., also ohne Bedeutung, da die dritte Decimale den Beobachtungsfehlern unterliegt. Man kann daher sagen, dass in den 12 Tagesstunden eben so viel Kreatinin ausgeschieden wird, als in den 12 anderen, deren einen Theil die Nacht einnimmt.

Anders gestaltet sich aber das Verhältniss, wenn man den Harn in drei verschiedenen Perioden sammelt und auf Kreatinin untersucht, und zwar

1) von 7 Uhr früh, wo man das Frühstück nimmt, bis 12 Uhr Mittags (Morgenharn);

2) von 12 Uhr Mittags, als der Stunde der ausgiebigsten Mahlzeit bis 7 Uhr Abends (Nachmittagsharn) und

3) von 7 Uhr Abends, wo man noch einmal etwas Nahrung zu sich nimmt, bis 7 Uhr früh des nächsten Morgens (Nachtharn).

Die Resultate dieser Beobachtungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

J.-No.	Zeit	Harn- menge	spec. Gew.	Kreatinin	stündlich	
123	Morgenharn	250	1,028	0,129	0,026	I. Beobachtungs- Tag
124	Nachmittagsharn	492	1,021	0,238	0,034	
125	Nachtharn	485	1,032	0,371	0,031	
126	Morgenharn	305	1,020	0,090	0,018	II. Beobachtungs- Tag
127	Nachmittagsharn	375	1,030	0,275	0,039	
128	Nachtharn	390	1,035	0,348	0,028	
129	Morgenharn von 8 bis 12 Uhr	140	1,032	0,016	0,004	III. Beobachtungs- Tag
130	Nachmittagsharn bis 7 Uhr	270	1,034	0,165	0,024	
131	Nachtharn bis 8 Uhr des nächsten Morg.	430	1,026	0,338	0,026	
132	Morgenharn	295	1,031	0,069	0,014	IV. Beobachtungs- Tag (18. Jan. 1869)
133	Nachmittagsharn	510	1,028	0,247	0,035	
134	Nachtharn	550	1,035	0,341	0,028	

Der Harn, welcher nach dem Frühstück entleert wird, enthält die geringste stündliche Menge von Kreatinin, der nach der Hauptnahlzeit die grösste. Eine Ausnahme macht nur der III. Beobachtungstag, wo in der Zeit nach dem Mittagmahle stündlich 0,024 Grm., in der Nacht aber 0,026 Grm., also mehr Kreatinin ausgeschieden wurde. Auch in dieser Zusammenstellung zeigt sich wieder, dass dem kreatininfreien Frühstück ein kreatininarmer Harn, der späteren Zeit des Tages und einem Theile der Nacht aber eine grössere Menge von Kreatinin entspricht, oder mit anderen Worten, der Harn nach dem Frühstück entspricht, was den Kreatiningehalt anbelangt, dem Harn nach der vollständigen Abstinenz; der des übrigen Tages aber dem Harn nach gemischter Kost. Wie oben angeführt, scheidet man in 24 Stunden bei vollständiger Abstinenz 0,343 Grm. Kreatinin, also stündlich 0,014 Grm. aus und bei gemischter Kost

in 24 Stunden 0,681 Grm., also stündlich 0,028 Grm. aus. Zum Vergleiche berechne ich die Durchschnittszahlen und finde:

I. Morgenharn (in 5 Stunden) 0,076 Grm., stündlich 0,015 Grm.

II. Nachmittagsharn (in 7 Stunden) 0,231 Grm., stündlich 0,033 Grm.

III. Nachtharn (in 12 Stunden) 0,349 Grm., stündlich 0,029 Grm.

Die Mittelzahl für Morgenharn entspricht fast ganz der Mittelzahl bei Inanition; die für Nachtharn der Mittelzahl bei gemischter Kost; die für den Nachmittagsharn ist grösser.

Eine noch genauere Einsicht in den periodischen Gang der Kreatininausscheidung zeigt die folgende Untersuchung (J.-No. 135 bis 138). Der Harn ist gesammelt:

Von 8 Uhr früh bis 12 Uhr Mittags Kreatinin = 0,073, stündlich 0,018 Grm.

Von 12 Uhr Mittags bis 8 Uhr Abends Kreatinin = 0,182, stündlich 0,023 Grm.

Von 8 Uhr Abends bis 12 Uhr Mitternacht Kreatinin = 0,097, stündlich 0,024 Grm.

Von 12 Uhr Mitternacht bis 8 Uhr früh Kreatinin = 0,135, stündlich 0,017 Grm.

Diesem zufolge lässt sich die Ausscheidung des Kreatinins durch eine Curve versinnlichen, die nach dem Mittagessen bis Mitternacht ansteigt (es dürfte vielleicht dazwischen vor dem Abendessen noch eine kleine Abnahme sein), von Mitternacht bis früh sinkt, und nach dem Frühstück bis zum Mittagessen sich kaum merklich hebt. In die Periode von 8 Uhr Abends bis 8 Uhr früh fällt also ein Berg und Thal dieser Curve, woraus sich leicht erklärt, dass diese Periode eine Mittelzahl hat, welche der Mittelzahl der gesamten 24stündigen Menge gleichkommt. Ebenso ist in der Periode von 8 Uhr früh bis 8 Uhr Abends ein Minimum (nach dem Frühstück) und ein Maximum (nach der Mittagsmahlzeit), die sich wieder zu einer Durchschnittsmenge ausgleichen, welche der für die Nachtperiode sehr ähnlich ist.

Dieser Gang der Kreatininausscheidung ist an die Nahrungseinnahme gebunden, da von Mitternacht bis Mittag nur das von der Kost unabhängige Kreatinin ausgeschieden wird, nach dem Mittagmahle aber auch das Kreatinin der Nahrung dazukommt. Gleichzeitig erhellt daraus, dass man nicht den Harn von einigen Stunden

auf Kreatinin untersuchen und daraus die 24stündige Menge berechnen kann, sondern stets einen Bruchtheil der gesammten 24stündigen Menge des wohl unter einander **geführten** Harnes in Untersuchung nehmen muss

7. Beobachtungsreihe.

Verhältniss des Kreatinins zum Harnstoff und Kochsalz im Harn.

Im Verlauf dieser Abhandlung fand sich zu wiederholten Malen Gelegenheit, auf gewisse Analogien zwischen Kreatinin und Harnstoff hinzuweisen. Es sei erlaubt, am Schlusse des physiologischen Theiles die numerischen Verhältnisse zwischen beiden aufzuführen und die Harnsäure sowie das Kochsalz mit in Vergleichung zu ziehen.

In der folgenden Tabelle sind Harnstoff- und Kreatininmengen von verschiedenen Personen zusammengestellt.

J.-No.	Harn- menge	spec. Gew.	Harnstoff	Kreatinin	Verhältniss des Kr : H
139	860	1,028	31,39	0,654	1 : 48
28	2910	1,013	36,90	0,585	1 : 63
30	1575	1,024	39,17	1,288	1 : 30
31	1420	1,028	47,101	1,050	1 : 45
140	1137	1,030	34,91	0,765	1 : 46
97	1200	1,016	35,92	0,609	1 : 59
101	1090	1,028	36,69	0,806	1 : 45
102	1235	1,023	36,75	0,632	1 : 58
18	1215	1,023	32,87	0,624	1 : 53

Nach dieser Tabelle stellt sich das Verhältniss zwischen Kreatinin und Harnstoff wie 1 : 50; beim Beobachter selbst wie 1 : 48, da er im Mittel 32,9 Grm. Harnstoff und 0,681 Grm. Kreatinin ausscheidet.

Die Menge des Kreatinins zum Chlornatrium des Harnes verhält sich wie 1 : 15, die der Harnsäure zum Kreatinin wie 1 : 2.

Einfluss der Temperatur.

Schliesslich bemerke ich noch, dass die Temperatur auf die Kreatininausscheidung ohne Einfluss ist. Die in einem (zum Theile heissen) Herbstmonat gemachten 14 Analysen geben fast das gleiche Mittel wie die 13 in Wintermonaten ausgeführten (s. S. 364). Eben- sowenig konnte ich von einem kalten oder einem mehrstündigen warmen Bade einen Einfluss auf die Kreatininausscheidung bemerken.

B. Ausscheidung des Kreatinins im pathologischen Zustande.

Es ist bekannt, dass die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Harnes nicht sowohl bestimmte Krankheitsformen des Körpers erkennen lässt, als vielmehr in allgemeine, den gesamten Organismus betreffende Vorgänge Einsicht gewährt. Unvollkommene Ernährung, Fieber, Circulations- und Respirationsanomalien, locale Erkrankungen der Harn bereitenden und ausscheidenden Organe sind es vorzüglich, die sich in veränderten Verhältnissen der den Harn zusammensetzenden Bestandtheile oder im Auftreten ungewöhnlicher Verbindungen spiegeln. Es ist also von vornherein zu erwarten, dass auch das Kreatinin nur soweit semiotische Bedeutung haben kann, als Harnstoff, Harnsäure oder andere Normalstoffe. Die Krankheitsformen, bei denen ich bisher Gelegenheit hatte, die Kreatininmenge zu untersuchen, sind: Gastritis, Catarrhus chronicus ventriculi, Hepatitis chronica (Syphilis?), Alcoholismus chronicus mit Icterus catarrhalis, Vitium cordis, Tuberculosis pulmonum, Pneumonia, Morbus Brightii, Diabetes, Chlorose, Paralysis generalis (paralytischer Blödsinn). Ferner hatte ich noch Gelegenheit, den Harn nach einer Bleivergiftung und den eines Typhuskranken im Stadio incrementi zu untersuchen.

G a s t r i t i s.

F. H. (in der Behandlung des Beobachters), 29 Jahre alt, hatte in Folge unmässigen Genusses von fettem Fleische und Bier sich eine acute Entzündung der Magen- und Darmschleimhaut zugezogen. In den ersten Tagen war eine Pulsfrequenz von 90—100 Schlägen und erhöhte Temperatur, Schmerzen in der Magen-egend, Kneipen im Unterleibe, Appetitlosigkeit, Ekelgefühl, täglich 2—3 flüssige Entleerungen.

Der Kranke bekam am 1. Tage nichts als Fleischbrühe, an den folgenden Tagen etwas Fleisch.

Die Analyse ergab:

Am 7. October 700 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,030, 0,714 Grm. Kreatinin (J.-No. 141).

Am 10. October 860 Ccm. Harn von dem spec. Gew. 1,028, sauer, dunkelgelb, 0,654 Grm. Kreatinin haltend (J.-No. 139).

Am 11. October (keine Fieberbewegung, Stuhl fest, keine weiteren Symptome von Gastritis) 1137 Ccm., spec. Gewicht 1,030, dunkelgeb, 0,765 Grm. Kreatinin haltend (J.-No. 140).

Am 13. October 1250 Ccm. Harn, spec. Gewicht 1,026, 0,725 Grm. Kreatinin haltend (J.-No. 142).

Im Verlaufe dieser verhältnissmässig unbedeutenden Erkrankung findet sich auch keine wesentliche Aenderung im Kreatiningehalt des Harnes. Dass am ersten Tage der Krankheit, trotz absoluter Diät doch keine Verminderung des Kreatinins sich findet, mag theils in der Fieberbewegung, welche, wie sich später zeigen wird, eine Vermehrung des Kreatinins bedingt, theils vielleicht in der grösseren Nahrungseinnahme des vorhergehenden Tages seinen Grund haben. Hier will ich gleich erwähnen, dass ich bei Alterationen, wie sie dem Ausbruch eines Schnupfens oder eines Larynxkatarrhes vorausgehen, keine erhebliche Vermehrung oder Verminderung von Kreatinin constatiren konnte.

2. Catarrhus ventriculi chronicus.

Bei einem Collegen, der seit 14 Tagen über Magenkatarrh klagte, ohne dabei in seiner zumeist in Fleisch bestehenden Diät eine Aenderung vorzunehmen, untersuchte ich in der 3. Woche des Krankheits-Bestandes den Harn auf Kreatinin. Ich fand am 9. November 1,021, am 10. November 0,975, am 14. November 1,157 Grm. Kreatinin, also im Mittel 1,051.

Es scheint somit, dass der chronische Katarrh des Magens, so lange er den Kranken in seiner Gesamtternährung nicht herabbringt, auch auf die Ausscheidung des Kreatinins gar keinen Einfluss üben kann; wenigstens liegt die oben angeführte Durchschnittszahl innerhalb der physiologischen Breite.

3. Hepatitis chronica.

S. M., 29 Jahre alt (auf der Klinik des Herrn Hofraths Oppolzer). Der Kranke, seit Monaten mit Hepatitis behaftet, ist abgemagert, seine Haut trocken, ihre Farbe dunkelbraun, in's olivengrüne fallend, der Bauch durch Ascites, besonders in letzterer Zeit, stärker ausgedehnt. Die Leberdämpfung vergrössert (Syphilome der Leber?). Der Kranke bekommt gemischte Nahrung, seine Darmentleerungen sind normal. Der Harn ist übelriechend, dunkelbraun von darin enthaltenen Gallenfarbstoffen. Dr. Ossikowsky fand auch in den ersten Tagen Tyrosin und Dr. Ulzmann Gallensäure.

Die sehr schwankenden Kreatininmengen sind in der folgenden Tabelle bezeichnet.

J.-No.	T a g	Harn- menge	spec. Gew.	Kreatinin	Anmerkung
	December				
143	29.	1125	1,014	0,398	amphigen
144	30.	850	1,014	0,164	alkalisch, enthält Eiweiss, der dicke Bodensatz besteht aus PO_5 , ^2MgO , NH_4O und $\text{H}\text{NH}_4\text{O}$; wegen der Fäulniss ist die Zahl für Kreatinin zu klein
145	31.	970	1,015	0,315	amphigen
	Januar				
146	1.	1050	1,014	0,412	amphigen
147	2.	1160	1,014	0,610	neutral
148	3.	1775	1,014	0,411	amphigen
149	4.	1675	1,014	0,310	neutral
150	5.	1460	1,014	0,296	neutral
151	6.	1680	1,014	0,612	amphigen
152	7.	1775	1,013	0,631	amphigen
153	8.	2070	1,013	0,708	alkalisch
154	9.	1470	1,014	0,414	alkalisch
155	11.	1620	1,014	0,613	amphigen
156	12.	1600	1,014	0,629	amphigen
157	18.	1680	1,014	0,513	alkalisch
158	19.	1775	1,014	0,645	amphigen
159	20.	1705	1,014	0,530	amphigen

An solchen Tagen, wo ich den Harn alkalisch fand, dürften, obgleich er es schon innerhalb 24 Stunden wurde, die Zahlen für Kreatinin zu klein sein. — Die Unterschiede an den verschiedenen Tagen sind so gross, wie ich sie bei keinem gesunden Menschen beobachtet habe. Andererseits fallen gesammte Ziffern dadurch etwas grösser aus, dass der Farbstoff sich nicht vollständig auswaschen liess. Im Ganzen ist die Menge des Kreatinin in diesem Falle mit Bestimmtheit vermindert.

Hierher gehört auch seiner auffallend geringen Kreatininausscheidung wegen ein Fall, der auf der Klinik des Herrn Professor Duchek mit der Diagnose Alcoholismus chronicus mit Icterus catarrhalis sich befindet.

Der Kranke, gegen 40 Jahre alt, hat eine blass-icterische Färbung der Haut und Sclera. Er empfindet heftigen Durst, ohne dass eine auffällige Fieberbewegung vorhanden wäre und trinkt in 24 Stunden 9—15 Seidel Wasser. Der mir zur Untersuchung gegebene Harn ist gelbroth (nach Vogel's Farbentafel) und enthält mässige Mengen von Gallenfarbstoffen. Die Resultate von 7 Untersuchungen sind:

22. Januar 3330 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,007, neutral (die übrigen Harnbestandtheile normal) Kreatinin 0,175 Grm.

23. Januar 4350 Ccm., Harn, spec. Gew. 1,005, neutral, sonst wie gestern; Kreatinin nur eine mikroskopische Spur.

24. Januar 3670 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,006, neutral, Kreatinin 0,199 Grm.

25. Januar 4360 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,006, neutral, Kreatinin nur eine mikroskopische Spur.

26. Januar 3775 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,007, neutral, Kreatinin 0,185 Grm.

27. Januar 2900 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,009, sehr schwach sauer, Kreatinin 0,281 Grm.

28. Januar 3925 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,007, Kreatinin 0,147 Grm. (J.-No. 160—166).

Es schied der Kranke somit im Durchschnitt 0,197 Grm. Kreatinin aus. Wenn man auch bei der starken Verdünnung des Harnes einen grösseren Beobachtungsfehler annimmt, so wird doch dieser durch die grössere Menge des Farbstoffes, der sich nicht von den Kreatininchlorzink-Krystallen entfernen lässt, ausgeglichen. Da der Kranke nicht auf absolute Diät gesetzt ist, so ist diese bedeutende Verminderung um so auffallender.

Ob die icterischen Harne überhaupt ärmer an Kreatinin sind, muss erst eine viel grössere Zahl von Untersuchungen constatiren. Aus den beiden angeführten Fällen erlaube ich mir um so weniger einen Schluss zu ziehen, da sie leider complicirt sind, und man nicht entscheiden kann, ob im ersten Falle die Abnahme nicht auf Rechnung des Allgemeinleidens, im zweiten Falle nicht auf Rechnung des bei chronischen Alkoholismen vorkommenden Schwächezustandes zu setzen sei.

4. Herzkrankheiten.

Meine Beobachtungen betreffen 3 Kranke in verschiedenen Stadien der Entwicklung des Herzleidens.

K. F., 40 Jahre alt (auf der Abtheilung des Herrn Primarius Dr. Mildner in der niederösterreichischen Irren-Anstalt) war mit einer Insufficienz der Bicuspidalklappe behaftet. Die Beängstigungen, welche das Leiden begleiteten, waren die Veranlassung von Wahnideen, die bei zeitweiliger Steigerung der Präcordialangst stärker hervortraten. Bisweilen aber klagte der Kranke über gar nichts, als eine unbestimmte Angst. Während der Zeit, wo ich den Harn untersuchte, waren keine hydropischen Schwellungen vorhanden, auch die Lippen, sowie die Haut der Wangen und der Nase waren nur mässig cyanotisch. Im Harn fand ich neben ganz normalen Mischungsverhältnissen seiner übrigen Bestandtheile nur Spuren von Eiweiss und einzelne Epithelien im Sediment. Der Kranke litt in seinen angstfreien Pausen an keiner besonderen Athemnoth. Man kann also annehmen, dass die Hypertrophie des Herzens noch im Stande war, die Insufficienz der Klappe fast vollständig zu compensiren. Der von mir untersuchte Harn ergab folgende Resultate:

Datum	Harnmenge	Kreatinin	Anmerkung
12. August	1240	0,891	Der Kranke bekam als Nahrung Fleischbrühe, 8 Loth Rindfleisch, Zugemüse, Mehlspeise und 12 Loth Brod.
13. -	1560	0,923	
14. -	1435	0,911	
17. -	1390	0,827	
18. -	1540	0,936	
19. -	1567	0,911	(J.-No. 167—172.)

Die im Mittel ausgeleerte Menge von Kreatinin beträgt also 0,900 Grm., was dem Mittel eines gesunden Mannes bei gemischter Nahrung entspricht.

Der zweite Fall ist ein Mann von 33 Jahren, O. N. (auf der Abtheilung des Herra Primarius Dr. Standhardtner No. 103 liegend). Er hat vor 5 Jahren an acutem Gelenkrheumatismus gelitten und soll seit jener Zeit seine Mitralinsuffizienz datiren. Der Kranke soll vor dem Eintritt in's Krankenhaus nach seiner Angabe an heftigem Herzklopfen gelitten haben. Das Gesicht zeigt eine mässige cyanotische Färbung. Oedematöse Schwellung der Extremitäten oder Ansammlung von Serum in der Bauchhöhle soll noch nicht vorgekommen sein. Dessenungeachtet ist dieser Fall, was den Zustand der Niere betrifft, ein weiter fortgeschrittener. Die Analyse des Harns nemlich zeigt, dass seine Normalbestandtheile vermindert sind. Ich fand am ersten Beobachtungstage in 1400 Ccm. Harn von dem spec. Gewichte 1,020, an Harnstoff 22,5 Grm., an Harnsäure 0,211 Grm., an ClNa 6,8 Grm. Ueberdies enthielt der Harn Blutfarbstoff, was sich schon sowohl durch die fleischrothe, an den Kanten der Flasche in's grünlichgelbe spielende Farbe des Harns, als noch mehr durch die Färbung der ausgefällten Erdphosphate kundgab. Ueberdies enthielt der Harn ziemlich viel Eiweiss und in dem Sediment Epithel. — Was nun das Kreatinin betrifft, fand ich am

25. Januar in 1400 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,020, 0,526 Grm. Kreatinin;

26. Januar in 1365 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,021, 0,439 Grm. Kreatinin;

27. Januar in 1600 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,019, 0,601 Grm. Kreatinin

(J.-No. 173—175).

Im Mittel schied also der Kranke 0,522 Grm. Kreatinin aus.

Mag auch im gesunden Zustande seine Kreatininmenge niedriger, als die von mir gefundene Durchschnittszahl von 0,990 gewesen sein, so muss sie doch über dem gegenwärtigen Mittel gestanden haben. Man kann mit Bestimmtheit sagen, dass in diesem Falle das Kreatinin im gleichem Maasse, wie die anderen Normalbestandtheile des Harns, abgenommen hat.

Die dritte Beobachtung endlich betrifft einen Kranken, der auf der Klinik des Herrn Prof. Duchek sich befunden hat.

Sein Grundleiden, eine Aorteninsuffizienz, hatte bereits zu Hydrops anasarca Veranlassung gegeben, wozu sich noch in den letzten Tagen in Folge der Spannung der Haut ein Erysipelas faciei gesellt hatte. Der mir einen Tag vor dem Tode des Kranken zur Untersuchung gegebene Harn betrug 720 Ccm., war mennigeroth, undurchsichtig, von einem spec. Gew. von 1,028 und stark sauer. Am Boden des Uringlases war ein 2 Zoll hoher Satz, der unter dem Mikroskop als mosig gruppirtes HNaO sich erkennen liess. Der Harn (J.-No. 176) enthielt 0,685 Grm. Kreatinin, also wenigstens keine auffällige, vielleicht gar keine Verminderung.

Alle 3 Fälle zeigen, was das Kreatinin betrifft, ein verschiedenes Verhalten. Im ersten Falle sieht man, dass, so lange die Stauung in den Nieren keine bedeutende Veränderung in denselben erzeugt hat, auch keine Störung in der Ausscheidung des Kreatinins vorkommt, selbst wenn Eiweiss in den Harn übergeht. Wenn aber durch längeren Bestand des Herzleidens auch die Nieren in ihrer anatomischen Beschaffenheit und damit in ihrer Functionsfähigkeit alterirt werden, gestaltet sich das Verhältniss anders. Dies zeigt der zweite der beobachteten Fälle. Die Nieren, welche den Harnstoff, die Harnsäure und die anderen Normalstoffe des Urins nicht mehr eliminiren, vermögen dies auch mit dem Kreatinin nicht zu thun. Es muss also in solchen Fällen, analog mit den anderen Bestandtheilen des Harnes, auch eine Verminderung von Kreatinin zu Stande kommen. Der 3. Fall endlich, obwohl noch weiter fortgeschritten, zeigt keine solche Verminderung. Da in den letzten Tagen ein das Erysipelas begleitendes Fieber vorhanden war, so kann man annehmen, dass eine Verminderung von Kreatinin in Folge desselben nicht zu Stande kommen konnte. Doch konnte ebensowenig das Gegentheil, nemlich eine auffällige Vermehrung, wie sie heftigeren Fieberbewegungen entspricht, eintreten.

5. P n e u m o n i e.

Bei K., einem jungen Soldaten, welcher auf der Klinik des Herrn Professor Duchek behandelt wurde, hatte, als ich seinen Harn zur Untersuchung bekam, die Lungenentzündung bereits die Acme überschritten und hatte die Lösung und Resorption des Exsudats bereits begonnen. Er wurde mit *Tinctura veratri albi* behandelt.

Am 10. December (J.-No. 177) hatte der Kranke in 24 Stunden 2100 Ccm. Harn von dem spec. Gew. 1,018 gelassen. Er war dunkelgelb, trübe von ausgeschiedenen Uraten und enthielt etwas Eiweiss. Die Kreatininmenge war 0,816 Grm.

Am 11. December (J.-No. 178) war in 1335 Ccm. eines dunkelgelben, klaren stark sauren Harnes von dem spec. Gew. 1,018 eine Kreatininmenge von 0,873 Grm.

Am 12. December (J.-No. 179) 1510 Ccm. Harn, spec. Gew. 1,019, Kreatinin 0,859 Grm.

Am 14. December (J.-No. 180) Harnmenge 1480 Ccm., Kreatininmenge 0,945 Grm. — Mit Ausnahme des 12. Decembers ist also mit der fortschreitenden Besserung des Zustandes eine Zunahme des Kreatinins zu bemerken.

Ein zweiter Fall von Pneumonie, auf Prof. Duchek's Klinik behandelt, entleerte im *Stadio decrementi* mit einer Menge von 1000 Ccm. eines trüben HNH_4O sedimentirenden Harns (von dem spec. Gew. 1,023) nur 0,482 Grm. Kreatinin (J.-No. 181).

Der Unterschied bei beiden Patienten ist ein auffälliger. Während der zweite nur die Kreatininmenge eines Abstinirenden hat, ist sie beim ersten vollkommen normal.

Zwei andere Fälle von Pneumonie, gleichfalls von der Klinik des Herrn Prof. Duchek, kamen mir im Stadium der steigenden Exsudation zur Untersuchung. Hier gestaltet sich das Verhältniss anders, als in den beiden erstgenannten Fällen.

Der Harn des ersten der beiden Patienten (Zimmer 25, Bett 5, J.-No. 182) war am 20. Januar gelbroth, trübe, sauer, von dem spec. Gew. 1,026 und betrug 850 Ccm. Das Sediment bestand aus grossen Harnsäurekrystallen und aus harnsaurem Natron. Der Harnstoff war vermehrt (452 Grm.), die Chloride fehlten ganz; es war Eiweiss vorhanden. Der Harn enthielt 0,748 Grm. Kreatinin.

Am folgenden Tage war bei sonst ähnlichem Verhalten des Harns 0,786 Grm. Kreatinin.

Der andere Pneumoniker hatte in 800 Ccm. Harn von dem spec. Gew. 1,027 eine Kreatininmenge von 0,651 Grm. ausgeschieden (J.-No. 184).

Wenn man erwägt, dass beide Kranke auf absolute Diät gesetzt waren, so erscheint beidemal das Kreatinin vermehrt.

Wie ich im physiologischen Abschnitte dieser Arbeit nachzuweisen gesucht habe, wird ein Theil des Kreatinins mit der Nahrung in den Körper gebracht und wieder durch die Nieren ausgeschieden; der andere Theil des ausgeschiedenen Kreatinins aber hat in Vorgängen des Körpers selbst seine Quelle. Die Menge dieses Theiles tritt bei Abstinirenden deutlich hervor und beträgt im Durchschnitt 0,343 Grm. in 24 Stunden. Da beide Patienten während der zunehmenden Exsudation keine Fleischnahrung genossen, so ist das gesammte ausgeschiedene Kreatinin als aus dem Verbrennungsprozess des Organismus stammend zu betrachten. Es ist somit im ersten Falle eine Kreatininzunahme von 54,1 und 56,4 pCt., im zweiten von 47,3 pCt. zu constatiren.

Diese Vermehrung kann man sich auf zweifache Weise erklären. Im gesunden Körper wird in bestimmter Zeit eine gewisse Menge des Kreatinins durch den in's Blut aufgenommenen Sauerstoff in niedrigere Verbindungen zerlegt; nur ein in dieser Zeit unzerlegter Theil von Kreatinin wird als solcher durch die Nieren eliminirt. Bei der Pneumonie kann in gleicher Zeit wegen Verkleinerung der Athmungsoberfläche nicht soviel von Kreatinin zerlegt werden und muss daher ein grösserer Theil desselben im Harn erscheinen. Eine andere Erklärungsart, die mehr Wahrscheinlichkeit hat, ist die, dass

das Fieber und der damit verbundene grössere Consum des Körpers, die Ursache der Kreatininvermehrung sei. Während man im ersten Falle eine unvollständige Oxydation, muss man im zweiten eine absolute Vermehrung des Kreatinins auf Kosten des Körpers als Quelle seiner Vermehrung im Harn annehmen.

Aus der Vergleichung der Kreatininmengen der vier Pneumoniker geht hervor, dass im Stadium der wachsenden Exsudation die Kreatininausscheidung vermehrt, nachdem die Krankheit aber den Höhepunkt überschritten hat, in der ersten Zeit normal, später sogar vermindert ist.

6. Tuberculose.

Ich habe zur Untersuchung den Harn eines Patienten gewählt, bei dem der Prozess bereits weit fortgeschritten ist.

F. G., Tischler, 34 Jahre alt (auf der Abtheilung des Herrn Primarius Dr. Mildner, No. 155), leidet seit mehreren Jahren an Bronchialcatarrhen. Zur Zeit der Harnuntersuchung ist seine Psychose gänzlich zurückgetreten, um so auffälliger Fortschritte macht die Infiltration. Vorne reicht die Dämpfung links bis zur 3. Rippe, rückwärts beiderseits bis zur 4. Rippe. Beim Auskultiren hört man in den obersten Lungenpartien gar kein Athmen, in den tieferen aber Rasselgeräusche. Der Kranke ist sehr abgemagert und schwach, seine Haut blass. Oefter wiederkehrende Diarrhoen lassen auf bereits vorhandene Darmgeschwüre schliessen.

Ich untersuchte den Harn 6 Tage nacheinander und fand am

28. December 1150 Ccm. Harn, blassgelb, schwachsauer, spec. Gew. 1,027, Harnstoff und Chloride vermindert; Kreatinin 0,444 Grm. in 24 Stunden;

29. December 1095 Ccm. Harn von dem spec. Gew. 1,027, sonst wie gestern, Kreatinin 0,526 Grm.;

30. December 1200 Ccm., spec. Gew. 1,026, Kreatinin 0,492 Grm.;

31. December 1165 Ccm., spec. Gew. 1,024, Kreatinin 0,399 Grm.;

2. Januar 1250 Ccm., spec. Gew. 1,025, Kreatinin 0,541 Grm.;

3. Januar 1195 Ccm., spec. Gew. 1,025, Kreatinin 0,576 Grm. (J.-No. 185—190).

Der Kranke schied sonach in den 6 Beobachtungstagen im Durchschnitt 0,496 Grm. Kreatinin aus. — Diese bedeutende Verminderung hat bei dem genannten Kranken eine doppelte Ursache. Erstlich geniesst der Kranke wegen Appetitlosigkeit nur wenig, zweitens ist aber auch die Energie des Stoffwechsels, wie es die Verminderung der anderen Harnbestandtheile, die niedere Temperatur seiner Haut, die allgemeine Schwäche beweisen, sehr herabgesetzt. Jedes der beiden Momente erklärt für sich allein hinreichend die geringe Menge des ausgeschiedenen Kreatinins.

7. Morbus Brightii.

Die von mir untersuchten Harne zeigten nach dem Stadium der Krankheit eine verschiedene Kreatininmenge.

In einem Falle von acuter Nephritis fand ich keine Veränderung der Kreatininmenge, in zwei anderen Fällen von fortgeschrittenem Morbus Brightii eine bedeutende Verminderung. — G. (auf Herrn Prof. Duchek's Klinik, Zimmer 25, Bett 4). Der mir zur Analyse gegebene Harn betrug 925 Ccm. und hatte das spec. Gew. von 1,014 (J.-No. 191). Er war schmutzig gelbbraun, trübe, sauer. Am Boden des Gefässes war ein dickes Sediment, das nach der mikroskopischen Untersuchung aus zahlreichen Blutkörperchen, vielen Eiterzellen und sehr vielen Epithelial-Cylindern bestand. Der Harn enthielt überdies sehr viel Eiweiss. Dieser Befund entspricht einem acuten Prozess. Der Kreatiningehalt war 0,673 Grm., also weder auffällig vermehrt, noch vermindert. Leider hatte ich keine Gelegenheit, den Harn desselben Kranken im späteren Verlaufe der Krankheit zu untersuchen.

Der zweite Kranke mit Morbus Brightii, dessen Harn ich untersuchte, ist ein 23 Jahre alter Mann (in der Behandlung des Herrn Dr. Ulzmann). Der Patient leidet an allgemeiner Skrophulose und Caries mehrerer Knochen; er ist zum Skelett abgemagert und sehr anaemisch. Um die grossen Verluste an Eiweiss zum Theile zu ersetzen, bekommt er fast lauter Fleischkost. In dem am 15. Januar (J.-No. 192) untersuchten Harn fand ich in 1425 Ccm. nur 0,571 Grm. Kreatinin, also bei der reichlichen Fleischnahrung nur eine geringe Menge.

Der dritte Fall (wieder von Herrn Professor Duchek's Klinik) ist der interessanteste, insofern ich Gelegenheit hatte, längere Zeit und nach längerer Unterbrechung den Harn zu untersuchen, der Kranke überdies schon eine Anzahl urämischer Anfälle überstanden hatte und damit geeignet schien, über die Frage, ob im Harn der Urämischen das Kreatinin vermehrt sei, einen Aufschluss zu gewähren.

Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

J.-No.	Harnmenge	spec. Gew.	Kreatinin	Anmerkung
193	3600	1,007	0,377	blassgelb, schwach sauer, viel Eiweiss, am 2. Tage nach einem urämischen Anfall.
194	1625	1,013	0,463	gelb, trübe, schwach sauer, Eiweiss gegen gestern vermehrt.
195	4115	1,009	0,544	blassgelb, schwach sauer. Eiweiss wie gestern.
196	4040	1,009	0,471	neutral, sonst wie an den vorhergehenden Tagen.
197	3900	1,007	0,493	
198	4015	1,009	0,411	
199	3340	1,009	0,520	
200	3200	1,009	0,500	
201	4315	1,007	0,329	den 3. Tag nach einem urämischen Anfall.
202	3990	1,008	0,425	im Harn Blutfarbstoff.
203	4100	1,007	0,433	

Der Kranke schied während der 11 Tage 0,452 Grm. Kreatinin im Mittel aus. Ich setzte nun, da ich eine constante Verminderung des Kreatinins sah, für einige Zeit die Untersuchung aus und nahm sie am 6. Januar wieder auf. Die Untersuchung ergab:

J.-No.	Harnmenge	spec. Gew.	Kreatinin	Anmerkung
204	2815	1,011	0,457	
205	2825	1,020	0,331	
206	4000	1,009	0,413	
207	3450	1,007	0,399	

Die mittlere Menge des Kreatinin war 0,400 Grm. Es hatte sich somit in der Zwischenzeit die Ausscheidungsmenge nicht wesentlich geändert.

Die grossen Mengen des ausgeschiedenen Harnes bei geringem spec. Gewichte, die Verminderung der normalen Bestandtheile des Urins, das Auftreten von Eiweiss und Hämatin, endlich die urämischen Erscheinungen begründen die Annahme, dass ein grosser Theil des Nierengewebes bereits der granulären Atrophie verfallen sei. In solchen Fällen nun ist auch eine bedeutende Verminderung des Kreatinins vorhanden; diese erscheint um so bedeutender, da dem Kranken eine ausgiebige Fleischnahrung geboten wurde. Sie lässt sich weder aus Mangel an kreatininhaltiger Nahrung, noch aus bedeutend herabgesetzter Energie des Stoffwechsels erklären, sondern aus der Unfähigkeit der Niere, ihrer bisherigen excretorischen Function vorzustehen. Wenn ein Theil der Glomeruli und Harnkanälchen verödet, ein Theil soweit in seinen Wandungen verändert ist, dass der endosmotische Prozess durch dieselben aufgehoben ist, so müssen sich die Stoffe im Blute anhäufen. Dieser Folgerung entspricht nicht blos die Erfahrung, dass es bei Harnstoff wirklich der Fall sei, sondern auch Vogel's Angabe, dass im Blute Urämischer eine grössere Menge von Kreatinin gefunden wurde (Neubauer und Vogel, Analyse des Harnes. 1867. S. 338).

Es lässt sich somit das Resultat dieser Beobachtungsreihe in die Sätze zusammenfassen:

- 1) Im acuten Stadium der Bright'schen Nierenerkrankung ist weder eine Vermehrung noch Verminderung des Kreatinins,
- 2) in den späteren Stadien bei beginnender Atrophie der Niere eine bedeutende Verminderung desselben zugegen.

Ein wesentlich anderer Grund der Verminderung des Kreatinins ist in den folgenden zwei Beobachtungsfällen vorhanden.

8. und 9. Chlorose und Anaemie.

J. B., 15 Jahre alt, in der Behandlung des Beobachters, hat seit 3 Wochen alle Symptome der Chlorose: wachsgelbe, etwas grünliche Haut, blasse Schleimhäute, Herzklopfen, Kopfschmerz, Appetitlosigkeit, spärliche Katamenien und zeitweilig melancholische Verstimmung. — Die Harnuntersuchung ergab am

24. September (J.-No. 208) in 1200 Ccm. lichten Harnes von dem spec. Gewicht 1,010 einen Kreatiningehalt von 0,539 Grm.;

30. September (J.-No. 209) in 1090 Ccm. eines strohgelben Harns von dem spec. Gew. 1,015 0,597 Grm. Kreatinin;

7. October (J.-No. 210) in 1190 Ccm., spec. Gew. 1,016, 0,604 Grm. Kreatinin.

Wenn auch die Durchschnittsmenge des Kreatinins bei dem weiblichen Geschlechte und in dem Alter, in welchem die Patientin steht, eine kleinere ist als bei kräftigen Männern, so erscheint doch die in den 3 Tagen ausgeschiedene Menge so gering, dass sie kaum mehr als physiologisch betrachtet werden dürfte.

Ausser jedem Zweifel aber steht die Verminderung des Kreatinins in dem Falle von Anämie, den ich mitzutheilen im Begriffe bin.

F. W., ein Gewohnheitssäufer, wurde zum 4. Male mit Delirium potatorum auf die Abtheilung des Herrn Primarius Dr. Mildner überbracht. Nach einigen Morphinum-Injectionen waren die Delirien vollständig geschwunden, es war aber ein Schwächezustand zurückgeblieben, von dem sich der Kranke nur langsam und nicht mehr vollständig erholte.

Seine Haut behielt eine schmutzig erdfahle Farbe, der Gang war schleppend und der Kranke litt öfter an Katarrhen des Darmes und der Luftwege.

Bald nach dem Schwinden der Delirien untersuchte ich einige Male seinen Harn und fand 0,516, 0,479, 0,637 Grm. Kreatinin (J.-No. 211—213). Die Mengen differiren zwar stark unter einander, halten sich aber alle unter dem normalen Mittel.

In diesen beiden Fällen ist keine solche Störung der Nieren vorhanden gewesen, die den Durchtritt des Kreatinins in den Harn gehindert hätte. Da die beiden Kranken eine ausreichende gemischte Kost bekamen, so betrifft die Verminderung nur den von der Nahrung unabhängigen, im Körper selbst gebildeten Bruchtheil des Kreatinins. Wenn man von dem ausgeschiedenen Kreatinin 50 pCt. der von einem gesunden Manne im Mittel ausgeschiedenen Menge (also ungefähr 0,4 Grm.) als von der Fleischkost abhängig, abrechnen würde, bliebe in der That ein sehr geringer Bruchtheil als Ausdruck und Maassstab des Stoffwechsels übrig. Nun entsprechen sowohl bei der Chlorose als bei Marasmus nach lange fortgesetztem Alkoholmissbrauch die übrigen Symptome einer gesunkenen Energie des Stoffumsatzes, so dass der das Kreatinin betreffende Befund mit ihnen wenigstens in keinem Widerspruche steht.

Dem Wesen nach lässt sich noch ein Fall hier anreihen, nemlich die

10. Paralysis generalis.

H. E., 37 Jahre alt (auf der Abtheilung des Herrn Prim. Mildner) wurde mit tobsüchtiger Aufregung in die Irrenanstalt gebracht. Nach Ablauf derselben traten die paretischen Zustände der Zunge und der unteren Extremitäten deutlich in den Vordergrund. Der Prozess schritt rasch vorwärts, so dass schon nach wenigen Monaten sich das sogenannte vegetative Stadium einstellte. Der Kranke, welcher sich fast täglich verunreinigt, muss schon seit Wochen im Bette gehalten werden. Bei seiner fast ganz erloschenen Intelligenz ist auch die Aufsammlung des Harnes mit einiger Schwierigkeit verbunden (J.-No. 214). Die 24stündige Menge wurde in eine nach Art eines Recipienten vorgebundene Urinflasche aufgefangen. Es waren 760 Ccm. Harn, dunkelgelb, von dem spec. Gew. 1,026, trübe von ausgeschiedener phosphorsauer Ammoniakmagnesia. Ich fand darin 0,371 Grm. Kreatinin. Ich setzte, bevor ich den Harn nach der Neubauer'schen Methode behandelte, etwas ClH zu und kochte damit einen Augenblick den Harn, um das durch die Alkalescenz desselben etwa in Kreatin umgewandelte Kreatinin wieder als solches zu gewinnen. Sollte auch ein Bruchtheil des Kreatinins eine weitere Zerlegung erfahren und so sich der Beobachtung entzogen haben, so kann er doch in 24 Stunden nicht sehr gross gewesen sein. Es dürfte also auch diese niedrige Kreatininziffer eine ähnliche Ursache haben, wie die bei Chlorose und Marasmus. (Der Kranke magerte in den letzten Monaten, trotz ausgiebiger proteinreicher Kost, auffallend ab.)

11. Diabetes mellitus.

Bei den bisher mitgetheilten Krankheitsformen war es ein Leichtes, durch eine präzise Ausführung der Analyse genaue Zahlen für die tägliche Menge des Kreatinins zu gewinnen. Einer gleichen Präcision erfreuen sich die Ziffern für die tägliche Ausscheidungs-menge bei Diabetes leider nicht. Wenn man nemlich den zuckerreichen Harn bis zur stärksten Syrupdicke eindampft, so bekommt man eine glutinöse, gesponnenem Zucker oder Caramelähnliche Masse, die bei Zusatz von absolutem Alkohol noch mehr erhärtet und das vollständige Auslaugen des Kreatinins bedeutend erschwert. Ich versuchte auf verschiedene Weise diesem Uebelstande auszuweichen, ohne dass ich Grund hätte, mit dem Erfolge sonderlich zufrieden zu sein. Wenn man den Syrup so lange im Wasserbade lässt, bis er vollkommen trocken wird, so erfahren die der Wand der Schale zunächst befindlichen Theile desselben eine solche Hitze, dass gewiss ein Theil des Kreatinins (da der Harn mit Kalkmilch alkalisch gemacht wird) zerlegt werden muss. — Ich versuchte den

Zucker vorher zu entfernen und liess zu diesem Zwecke den Harn gähren. In dem Falle fand ich aber gar kein Kreatinin, sei es, dass von vornherein keines darin war, sei es, dass bei der Gäh- rung auch das Kreatinin zerlegt wurde. Ebenso misslang mir der Versuch, den Zucker nach Prof. Brücke's Methode durch concen- trirte Lösung von Bleizucker und sodann durch Bleiessig vollständig zu fällen. Da ich (wegen der geringen procentischen Menge an Kreatinin) 400 Ccm. Harn in Untersuchung nahm, so war zur voll- ständigen Ausfällung soviel von Bleizuckerlösung und Bleiessig nöthig, dass ich wegen der grossen Flüssigkeitsmenge, in welcher ein ge- ringer Antheil von Kreatinin aufgelöst war, sowie auch wegen des häufigen Filtrirens auf genaue Resultate verzichten musste. Ich konnte auch bei solcher Behandlung des Harns in der That keine Verbindung des Kreatinins mit Chlorzink erzielen. Ich kehrte daher zur unveränderten Neubauer'schen Methode zurück, nur dass ich dem Harn gestossenes Glas beimengte, um die Masse etwas poröser und für das Ausziehen mit Alkohol geeigneter zu machen. Ich knetete, sobald der Syrup zu jener klebrigten Paste sich eingedickt hatte, dieselbe längere Zeit in siedendem Alkohol und liess das Gemisch zweimal 24 Stunden stehen.

Nachdem ich einige Analysen gemacht und eine bedeutende Verminderung des Kreatinins gefunden hatte, versuchte ich experi- mentell die Grösse des Beobachtungsfehlers zu eruiren. Zu diesem Zwecke nahm ich zwei gleiche Mengen von normalem Harn und untersuchte sie ganz gleich, nur dass ich der einen Probe soviel Traubenzucker zusetzte, als nöthig war, um einen Diabetesharn von 4 pCt. Zuckergehalt nachzunehmen. Die zuckerfreie Probe gab 0,1545 Grm. Kreatininchlorzink (auf den Gesammtharn berechnet 0,637 Grm. reines Kreatinin); die zuckerhaltige nur 0,059 Grm. (entsprechend 0,228 Grm. reines Kreatinin), also einen Unterschied von 64 pCt. In einem anderen Versuche betrug die Differenz nur 29 pCt. (0,743 und 0,526 Grm.). Diese beiden Procentzahlen kön- nen als Correctionen bei Beurtheilung der Zahlen für den Krea- tiningehalt gelten. Ein zweiter Umstand, welcher ein unrichtiges Resultat herbeizuführen vermag, besteht in der Bildung einer dem Kreatininchlorzink nicht ganz unähnlichen Verbindung, die ich für $2(\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{O}_{12}) \text{NaCl} + 2\text{HO}$ halte. Es sind etwas grössere Kuchen, als die von Kreatininchlorzink, nicht von so fein radiärer Structur

und durch scharf markirte concentrische Kreise unterbrochen. Sie sind überdies weniger gefärbt und in kaltem Wasser sehr leicht löslich, durch welche Eigenschaften sie sich unterm Mikroskop leicht von Kreatininchlorzink unterscheiden lassen. — Da sie mit den Kreatininchlorzinkkrystallen vermischt vorkommen, so habe ich zur vollkommenen Scheidung auf das Filterchen, auf welchem sich der Niederschlag befand, vor dem Einstellen in den Trockenkasten zweimal kaltes Wasser aufgegossen. Dadurch wird jene Verbindung aufgelöst, ohne dass ein nennenswerther Verlust von Kreatininchlorzink, das im kalten Wasser schwer löslich ist, entstehen würde.

Den Harn für meine Untersuchung bekam ich von der Klinik des Herrn Hofraths Prof. Oppolzer, woselbst Herr Dr. Schönaich die Freundlichkeit hatte, die Messungen der täglichen Harnmenge vornehmen zu lassen und mir das Ergebniss mitzutheilen. Der mit Diabetes behaftete Patient J. J. ist 30 Jahre alt. Er soll schon vor einem Jahre durch die grosse Menge des täglich gelassenen Harns auf seinen Zustand aufmerksam geworden sein. Er bekommt eine ausgiebige Menge von Fleisch und 3 Semmeln; als Getränk hat er 4 Siphon Sodawasser, wozu noch 1—2 Maass Brunnenwasser kommen.

Die Harnbestandtheile sind mit Ausnahme des Uroanthins sehr vermindert. die Sulphate fehlen ganz; der Zucker beträgt 65 pCt. Die an einzelnen Tagen ausgeschiedenen Kreatininmengen macht die folgende Tabelle ersichtlich:

J.-No.	Datum	Harnmenge	spec. Gew.	Kreatinin
215	23. December	8900	1,034	0,194
216	24. -	11600	1,035	?
217	28. -	8500	1,034	0,210
218	29. -	9600	1,035	0,416
219	30. -	10400	1,038	?
220	31. -	6400	1,034	0,312
221	1. Januar	8450	1,034	0,176
222	2. -	8300	1,034	0,213
223	3. -	10900	1,036	0,123
224	4. -	11250	1,037	0,315
225	5. -	8400	1,037	0,412
226	6. -	11300	1,038	?
227	7. -	9800	1,034	0,156
228	8. -	11250	1,038	?
229	9. -	11400	1,038	?
230	10. -	8200	1,034	0,236
231	11. -	7400	1,035	0,117
232	12. -	5600	1,032	0,411
233	13. -	6600	1,034	0,213
234	14. -	6700	1,035	0,343
235	15. -	6200	1,034	0,179
236	16. -	6500	1,035	?
237	20. -	6000	1,035	0,247
238	24. -	5000	1,032	0,109
239	25. -	4000	1,030	0,495
240	26. -	3400	1,030	0,413

Bei den Posten, wo in der Reihe „Kreatinin“ ein Fragezeichen steht, gelang es mir trotz der grossen Menge des Harns nicht, eine wägbare Menge, ja am 8. und 9. Januar überhaupt nicht einmal eine mikroskopisch nachweisbare zu gewinnen.

Das für die ganze Beobachtungsreihe berechnete Mittel ist 0,264 Grm., das gewiss, wie aus den oberen Erörterungen hervorgeht, zu klein ist. Eine genaue Angabe der wirklichen Menge ist nicht möglich, da man nicht wissen kann, wie gross in jedem einzelnen Falle der Verlust des aus dem eingedickten Harn nicht ausgezogenen Kreatinins ist. Annäherungsweise aber kann man die Menge aus den beiden Versuchen mit normalem, mit Zucker versetztem Harn berechnen. Wenn alle einzelnen Zahlen um 64 pCt. zu klein sind, so schied der Kranke im Durchschnitt 0,737 Grm. Kreatinin aus; wenn der Fehler aber nur 29 pCt. beträgt, dann würde der Patient im Durchschnitt täglich 0,373 Grm. Kreatinin ausgeschieden haben. Nun dürfte aber der Fehler bei allen Beobachtungen weder so gross noch so klein sein, dass die Zahlen 0,737 und 0,373 richtig wären. Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass eine zwischen beiden gelegene Zahl etwa 0,5 der wahren Ausscheidungsmenge am nächsten stehen dürfte. Nach dieser Berechnung wäre also bei dem von mir untersuchten Diabetes eine Verminderung von Kreatinin vorhanden, analog der Verminderung der meisten anderen Stoffe und übereinstimmend mit Kühne's Angabe über den Kreatiningehalt bei Diabetikern. Ein ganz ähnliches Resultat bekam ich bei der Untersuchung des Harns von einem in der Behandlung des Herrn Dr. Ulzmann befindlichen Diabetikers.

11. Andere Krankheitsformen.

Bei Bleivergiftung, die einen auf Herrn Prof. Oppolzer's Klinik liegenden Anstreicher betrifft, und eine Schwäche in den Streckern des Mittel-, Ring- und kleinen Fingers der Hand zurückgelassen hat, fand ich im Harn (worin Blei unzweifelhaft nachgewiesen wurde) in 1600 Ccm. (spec. Gewicht 1,025) 1,109 Grm. Kreatinin, am folgenden Tage in 1800 Ccm. (spec. Gewicht 1,024) 1,125 Grm. Kreatinin (J.-No. 241, 242), also bestimmt keine Verminderung.

Im Harn eines im Stadio incrementi befindlichen Typhuskranken (auf Herrn Hofrath Oppolzer's Klinik) beobachtete ich bei einmaliger Untersuchung in 650 Ccm. 0,947 Grm. Kreatinin, somit

(wegen absoluter Entziehung von Nahrung) eine bedeutende Vermehrung (J.-No. 243).

Schlussbemerkung.

Die Resultate meiner Beobachtungen lassen sich in Folgendem zusammenfassen:

Das Kreatinin ist ein normaler Bestandtheil des frischen Harns, in welchem das Kreatin gänzlich fehlt. Durch die alkalische Gährung aber geht ein Theil des Kreatinins in Kreatin über, ein Theil wird zerlegt, so dass alkalische Harne stets zu kleine Ziffern für Kreatinin ergeben.

Die tägliche Menge des im Harn gesunder Männer ausgeschiedenen Kreatinins ist ziemlich bedeutenden Schwankungen ausgesetzt, sowohl bei verschiedenen Individuen, als auch bei ein und demselben zu verschiedenen Zeiten. Die im Durchschnitt von einem gesunden Mann in 24 Stunden ausgeschiedene Kreatininmenge beträgt nach meinen Beobachtungen 0,990 Grm., d. i. 0,067 pCt. oder stündlich 0,041. Doch ist bei verschiedenen Personen ihr Ausscheidungsmittel bald unter, bald über der genannten Durchschnittszahl, so dass es einerseits bis 0,68 Grm. sinken, andererseits bis 1—1,2 Grm. steigen kann. Die von mir bei einem Gesunden beobachtete geringste 24stündige Kreatininmenge war 0,585 Grm., die grösste 1,35 Grm.

Im weiblichen Harn ist die Kreatininmenge etwas geringer. Den verschiedenen Altern entspricht eine verschiedene Ausscheidungsgrösse.

Der Säuglingsharn enthält gar kein Kreatinin; in der Zeit, wo das Kind anfängt, Fleischnahrung zu bekommen, erscheint auch im Harn das Kreatinin. Ein zehnjähriger Knabe scheidet ungefähr halb so viel aus als ein erwachsener Mann (0,387 Grm.). Von der Geschlechtsreife an bis gegen die sechziger Jahre beobachtet man eine gewisse Stabilität der Ausscheidungsziffer, die allerdings innerhalb gewisser Grenzen individuelle Schwankungen aufweist. Beim Greise, wenigstens wenn sich die Energie seiner Lebensfunctionen nicht sehr wohl conservirt hat, bemerkt man wieder eine Abnahme des Kreatinins.

Ruhe oder Bewegung und angestrengte Muskelthätigkeit haben keinen Einfluss auf die Ausscheidungsgrösse des Kreatinins; eben-

sowenig die Temperatur oder die Körperlänge. Hingegen scheint die Menge desselben eher in einem geraden Verhältniss mit der Körpermasse (als dem Ausdruck günstigerer Ernährung) zu stehen.

Das im Harn erscheinende Kreatinin stammt nicht ausschliesslich aus einer Quelle. — Mit der Fleischkost wird bereits fertiges Kreatinin in den Körper gebracht, das als eine Verbindung, die weiter zum Aufbau des Körpers nicht verwendbar ist, theilweise weiter zerlegt, theilweise aber durch die Nieren ausgeschieden wird.

Ein anderer Theil des im Harn vorkommenden Kreatinins lässt sich nicht von dem eben erklärten Vorgang ableiten.

Dass bei vollkommen Abstinirenden das Kreatinin nicht im Harn verschwindet, beweist, dass es nicht durch die Nahrung von aussen in den Körper kam, sondern in ihm selbst durch den Verbrennungsprozess gebildet und als unbrauchbar eliminiert wird.

Die Menge des im Körper erzeugten Kreatinins ist (beim Beobachter) fast die Hälfte des gesammten ausgeschiedenen. Aus dem Gesagten erklärt sich auch, warum bei vollkommen kreatininfreier Nahrung der Gehalt im Harn so sehr sinkt, als ob überhaupt gar keine Nahrung wäre genossen worden. Ferner erklärt sich hieraus, warum zu verschiedenen Tageszeiten eine verschiedene Menge dieses Stoffes ausgeschieden wird.

Am wenigsten scheidet der Mensch in den Morgenstunden aus; die Menge verdoppelt sich nach der Mittagsmahlzeit; erhält sich auf gewisser Höhe bis Mitternacht und nimmt dann gegen früh ab. Die von 7 Uhr früh bis 7 Uhr Abends desselben Tages entleerten Mengen sind im Durchschnitt den von 7 Uhr Abends bis 7 Uhr früh des anderen Tages entleerten gleich.

Die gewöhnlichen Getränke: als Wasser, Wein, Bier, Sodawasser, sowie Kaffee und Thee, ändern, so lange sie mässig genossen werden, nicht viel an der Ausscheidungsgrösse des Kreatinins.

In mancher Richtung zeigt die Ausscheidung des Kreatinins Analogie mit der des Harnstoffs, so unter anderen, dass sie zum Theil von der Fleischnahrung abhängig ist, wie bei diesem; dass sie nie ganz aufhört, dass sie in Leiden, wo der Stoffwechsel ein energischer ist (z. B. bei Fiebern) auch lebhafter wird.

Die Menge des Kreatinins verhält sich zu der des Harnstoffs wie 1 : 50.

Zur Beurtheilung von krankhaften Vorgängen im Körper ist es

nöthig, den im Körper gebildeten Bruchtheil des Kreatinins von dem durch Nahrung zufällig hinzugekommenen zu scheiden, weil man nur so einen richtigen Maassstab für die krankhafte Zu- oder Abnahme besitzt. In Krankheiten, welche nur local sind und ohne allgemeine Mitleidenschaft des Gesamtorganismus, namentlich ohne heftige Fieber ablaufen, so z. B. leichte Katarrhe der Schleimhäute, ist auch an der Kreatininausscheidung keine Aenderung zu beobachten. Bei Leiden hingegen, welche von heftigen Fiebern vorangegangen oder begleitet werden, z. B. Pneumonien, Typhus, ist eine Zunahme des Kreatinins auf Kosten des Körpers bemerklich. Dieses Verhältniss hört nach Ueberschreitung des Höhepunktes der Krankheit auf, ja kann sogar in das Entgegengesetzte umschlagen, wenn der Kranke in Folge des schweren Leidens anämisch geworden ist. Bei Leiden nemlich, welche mit Schwäche des gesammten Organismus, mit einer mangelnden Ernährung einhergehen, ist die Bildung und Ausscheidung des Kreatinins vermindert, z. B. bei Marasmus nach Alkoholmissbrauch, bei Chlorose, Tuberculose (im Stadium der Phthise), paralytischem Blödsinn.

Circulationsstörungen, in Klappenfehlern begründet, haben, so lange durch vermehrte Thätigkeit des Herzmuskels die Wirkung des Klappenfehlers aufgehoben wird, auf die Kreatininausscheidung keinen Einfluss. Erst bei langem Bestande und entsprechender Veränderung der Niere tritt mit den übrigen Stoffen eine Verminderung des Kreatinins ein. Das Gleiche gilt von weit vorgeschrittener Bright'scher Entartung der Niere, wo die Menge des Kreatinins selbst bei sehr ausgiebiger Fleischkost, bedeutend abnimmt. Verminderung endlich beobachtet man auch bei Diabetes.

Wenn nun gleich diese Schlussfolgerungen den hier vorggeführten Analysen entsprechen, so gibt sich der Beobachter doch keineswegs der Täuschung hin, dass sie keiner weiteren Bestätigung oder Berichtigung bedürften. Namentlich ist der pathologische Theil nur als Anfang von Beobachtungen zu betrachten, die nach dieser Richtung weiter fortgesetzt werden müssen, da längere Reihen derselben allein zu entscheiden vermögen, ob die gefolgerten Sätze allgemeine Geltung besitzen oder nicht.

Beilage I.

Ich dehnte meine Untersuchung auch auf einige andere Secrete des menschlichen Körpers, namentlich Speichel, Milch, Fäces, sowie auf den Milzsaft und die Ascitesflüssigkeit aus.

Den Speichel, die Milch und die Ascitesflüssigkeit behandelte ich in derselben Weise, wie Harn, nur dass ich vorher durch Kochen unter allmählichem Zusatz von concentrirter Essigsäure das Mucin, Casein und Eiweiss coagulirte und durch Filtriren entfernte.

Keines der drei Secrete enthielt auch nur eine mikroskopische Spur von Kreatinin, obgleich ich von der Ascitesflüssigkeit (die frei von Blutfarbstoff und freiem Blute war) 500 Ccm. eindampfte.

Fäces untersuchte ich zweimal: nach ausschliesslicher Fleischkost und nach ausschliesslicher vegetabilischer Kost. Ich digerirte sie 3 Tage mit absolutem Alkohol, setzte dem Filtrat etwas ClCa -Lösung zu und filtrirte noch einmal.

Das Filtrat zeigte ausgezeichneten Dichroismus (braunroth in durchfallendem, grün in auffallendem Lichte). Mit ClZn versetzt, fielen nach 24 Stunden Krystalle aus, die dem Kreatininchlorzink vollkommen glichen. Der Versuch, den Niederschlag umzukrystallisiren, misslång. Das zweite Mal aber (nehmlich nach vegetabilischer Kost) gelang es mir überhaupt nicht, jene Krystalle wieder zu gewinnen.

Ebenso vergebens suchte ich Kreatinin in dem Milzsaft, in welchem ich neben Harnstoff und der von Scherer nachgewiesenen Harnsäure es zu finden hoffte. Ich digerirte die fein zerhackte Milz mehrere Tage mit der doppelten Menge von absolutem Alkohol. Das Filtrat dampfte ich ein und setzte ClZn zu. Ausser Tropfen von Fett zeigte der Niederschlag, der sich in einigen Tagen gebildet hatte, sechseitige stufenweise über einander liegende Tafeln, die in Ammoniak sich lösten und Cystin vollkommen glichen; ferner feine im Ammoniak ebenfalls leicht lösliche Nadeln.

Ebensowenig soll Kreatinin im Parenchym der Leber und in der Hirnsubstanz vorkommen. Das Vorkommen des Kreatinins ist daher, ungleich dem Harnstoff, dem Xanthin und der Harnsäure, auf viel engere Grenzen beschränkt, da es bisher nur im Muskelsaft, im Blute und im Harn unzweifelhaft nachgewiesen werden konnte.

Am Schlusse endlich sei mir gestattet, dem gewesenen Assistenten der Pathochemie, meinem Freunde Dr. Ulzmann meinen besonderen Dank auszusprechen, da er mir seinen Apparat zur freien Benutzung überliess und auch sonst durch seine überlegene Erfahrung meine Arbeit förderte.

Beilage II.

Journal.

No.	Tag, an dem die Analyse be- gonnen wurde.	Harnmenge in Cen.	spec. Gew.	Kreatinin- menge in Grm.	pCt.	Anmerkung.
1	3. September	1140	1,026	0,693	0,061	24stündiger Normalharn des Beobachters.
2	4. -	1205	1,022	0,721	0,060	dito
3	5. -	1000	1,026	0,682	0,068	dito
4	7. -	860	1,031	0,604	0,070	dito
5	9. -	1435	1,019	0,609	0,042	dito
6	10. -	1030	1,028	0,810	0,079	dito
7	11. -	880	1,031	0,613	0,070	dito
8	12. -	1050	1,028	0,727	0,069	dito
9	14. -	1160	1,024	0,602	0,052	dito
10	15. -	1135	1,025	0,711	0,063	dito
11	16. -	1200	1,027	0,664	0,055	dito
12	17. -	1055	1,029	0,796	0,073	dito
13	18. -	925	1,030	0,666	0,072	dito
14	19. -	1115	1,025	0,687	0,062	dito
15	11. Oktober	1070	1,028	0,713	0,067	dito
16	12. -	1225	1,027	0,738	0,060	dito
17	29. -	845	1,032	0,606	0,072	dito
18	13. November	1215	1,023	0,624	0,051	dito
19	24. -	1120	1,026	0,682	0,061	dito
20	29. -	1090	1,028	0,806	0,074	dito
21	30. -	1235	1,023	0,632	0,051	dito
22	1. December	1015	1,026	0,790	0,078	dito
23	4. -	1040	1,028	0,612	0,059	dito
24	5. -	945	1,029	0,602	0,064	dito
25	6. -	1460	1,019	0,729	0,050	dito
26	7. -	1000	1,025	0,719	0,072	dito
27	12. -	840	1,031	0,519	0,062	dito
28	22. Oktober	2910	1,013	0,585	0,020	24stünd. Normalharn von H. W. (Urina potus).
29	12. November	2335	1,015	0,661	0,028	dito
30	29. Oktober	1575	1,024	1,288	0,082	24stünd. Harn von Dr. U.
31	30. -	1420	1,028	1,050	0,074	dito
32	11. December	1300	1,028	0,841	0,065	dito
33	22. -	790	1,030	0,638	0,081	24stünd. Harn von Dr. F. H.
34	28. -	1290	1,019	0,656	0,051	dito
35	9. Januar	1160	1,020	0,756	0,065	dito
36	28. December	970	1,030	0,758	0,078	24stünd. Harn des Dr. P.

No.	Tag, an dem die Analyse be- gonnen wurde.	Haremenge in Grm.	spec. Gew.	Kreatinin- menge in Grm.	pCt.	Anmerkung.
37	17. August	2015	1,013	0,925	0,046	24stünd. Harn von J. P.
38	18. -	1520	1,018	0,742	0,049	dito
39	19. -	2100	1,012	1,187	0,056	dito
40	20. -	2035	1,016	1,313	0,064	dito
41	9. September	1500	1,014	0,927	0,062	24stünd. Harn von A. S.
42	10. -	1455	1,020	0,911	0,063	dito
43	11. -	2100	1,010	1,313	0,062	dito
44	12. -	1105	1,023	0,892	0,081	dito
45	15. -	2200	1,009	1,275	0,058	dito
46	16. -	1275	1,024	0,959	0,075	dito
47	17. -	1085	1,030	1,400	0,129	dito
48	18. -	1395	1,016	1,339	0,096	dito
49	24. -	1355	1,014	0,827	0,061	Harn des A. in 24 Stunden.
50	31. December	600	1,024	0,266	0,044	24stünd. Harn eines 10 Jahre alten Knaben.
51	5. Januar	1135	1,025	0,389	0,034	24stünd. Harn eines anderen 10 Jahre alten Knaben.
52	3. October	950	—	0,415	0,044	24stünd. Harn eines 12-Jahre alten Knaben.
53	24. September	1050	—	0,442	0,042	24stünd. Harn eines 10 Jahre alten Knaben (A. T.).
54	25. -	980	—	0,395	0,040	dito
55	26. -	1025	—	0,416	0,040	dito
56	20. November	1585	1,016	0,859	0,054	24stünd. Harn eines 58 Jahre alten Mannes.
57	14. October	—	—	0,517	—	24stünd. Harn eines 70jähr. Mannes.
58	15. -	—	—	0,593	—	dito
59	15. September	1060	1,021	0,617	0,058	24stünd. Harn einer Frau von 40 Jahren.
60	16. -	975	1,024	0,651	0,067	dito
61	17. -	1150	1,018	0,597	0,052	dito
62	2. December	1000	—	0,711	0,071	24stünd. Harn einer Frau von 27 Jahren.
63	3. -	1205	—	0,692	0,057	dito
64	4. -	900	—	0,621	0,069	dito
65	5. -	1155	—	0,663	0,057	dito
66	20. -	860	1,025	0,734	0,085	24stünd. Normalharn des Be- obachters.
67	21. -	1160	1,025	0,612	0,053	dito
68	22. -	875	1,028	0,620	0,071	dito
69	23. -	1050	1,026	0,711	0,068	dito
70	24. -	970	1,030	0,731	0,075	dito
71	29. -	1005	1,028	0,665	0,066	dito
72	30. -	1025	1,028	0,687	0,067	dito
73	31. -	1140	1,024	0,719	0,063	dito
74	5. Januar	940	1,029	0,613	0,065	dito
75	6. -	1215	1,022	0,744	0,061	dito
76	7. -	1150	1,024	0,592	0,051	dito
77	8. -	1000	1,030	0,811	0,081	dito

No.	Tag, an dem die Analyse be- gonnen wurde.	Harnmenge in Grm.	spec. Gew.	Kreatinin- menge in Grm.	pCt.	Anmerkung.
78	9. Januar	1095	1,025	0,605	0,055	24stünd. Harn des Beobachters.
79	21. September	1125	1,021	0,721	0,064	dito
80	22. -	625	1,025	0,305	0,049	Fasttag.
81	23. -	1080	1,022	0,672	0,062	Normalharn.
82	15. December	490	1,033	0,486	0,099	Normalharn (Fasttag).
83	16. -	800	1,032	0,616	0,077	
84	17. -	825	1,016	0,237	0,029	Fasttag.
85	18. -	1085	1,020	0,621	0,057	24stünd. Harn des Beobachters.
86	10. -	1120	1,030	0,613	0,059	24st. Harn des Beobachters bei vorherrschender Fleischkost.
87	11. -	1135	1,029	0,703	0,062	24st. Harn des Beobachters bei ausschliesslicher Fleischkost.
88	12. -	1000	1,032	0,811	0,081	24st. Harn des Beobachters bei ausschliesslicher Fleischkost.
89	14. Januar	1055	1,027	0,669	0,063	24st. Harn des Beobachters bei vorherrschender Fleischkost.
90	15. -	1210	1,020	0,922	0,076	24st. Harn des Beobachters bei ausschliesslicher Fleischkost.
91	16. -	1165	1,024	0,910	0,078	24st. Harn des Beobachters bei ausschliesslicher Fleischkost.
92	17. -	1095	1,028	0,891	0,081	24st. Harn des Beobachters bei vorherrschender Fleischkost.
93	21. Januar	600	1,021	0,378	0,063	24stünd. Harn eines 8 Mo- nate alten Kindes.
94	20. October	1120	1,018	0,667	0,059	24st. Harn des Beobachters bei Fleischkost.
95	21. -	1065	1,020	0,611	0,057	24st. Harn des Beobachters bei vorherrschend vegetabilischer Kost.
96	22. -	910	1,028	0,451	0,049	24st. Harn des Beobachters bei ausschliesslich vegetabilischer Kost.
97	23. -	1200	1,016	0,609	0,050	24st. Harn des Beobachters bei gemischter Kost.
98	27. November	1160	1,018	0,633	0,054	24st. Harn des Beobachters bei gemischter Kost.
99	28. -	580	1,028	0,413	0,071	24st. Harn des Beobachters bei Genuss von Reis.
100	29. -	1065	1,027	0,316	0,030	24st. Harn des Beobachters bei Genuss von Erdäpfeln.
101	30. -	1090	1,028	0,806	0,074	24st. Harn des Beobachters bei Fleischkost.
102	1. December	1235	1,023	0,632	0,051	24st. Harn des Beobachters bei gemischter Kost.
103	11. November	1890	1,012	0,416	0,022	12st. Harn des Beobachters (Tagharn) bei Genuss von Sodawasser.
104	11. -	979	1,015	0,285	0,029	12st. Harn des Beobachters (Nachharn) bei Genuss von Sodawasser.

No.	Tag, an dem die Analyse be- gonnen wurde.	Harnmenge in Grm.	spec. Gew.	Kreatin- menge in Grm.	pCt.	Anmerkung.
105	12. November	516	1,024	0,331	0,064	12st. Normalharn des Beobach- ters (Tagharn).
106	12. -	700	1,021	0,293	0,042	12st. Normalharn des Beobach- ters (Nachtharn).
107	13. December	1140	1,025	0,754	0,066	24st. Harn bei Weingenuss.
108	12. Januar	1550	1,021	0,637	0,041	24st. Harn bei Biergenuss.
109	29. October	471	1,031	0,255	0,054	Tagharn.
110	12. -	742	1,025	0,367	0,049	dito
111	11. -	680	1,025	0,365	0,054	dito
112	12. November	516	1,024	0,331	0,064	dito
113	12. -	930	1,018	0,343	0,037	dito (von H. W.)
114	24. -	585	1,027	0,385	0,066	dito
115	12. December	410	1,033	0,207	0,050	dito
116	29. October	374	1,033	0,351	0,094	Nachtharn.
117	12. -	485	1,032	0,371	0,076	dito
118	11. -	390	1,035	0,348	0,089	dito
119	12. November	700	1,021	0,293	0,042	dito
120	12. -	1405	1,013	0,318	0,023	dito (von H. W.)
121	24. -	535	1,025	0,297	0,054	Nachtharn des Beobachters.
122	12. December	430	1,026	0,312	0,072	dito
123	12. October	250	1,028	0,129	0,052	Morgenharn des Beobachters.
124	12. -	492	1,021	0,238	0,048	Nachmittagsharn des Beobacht.
125	12. -	485	1,032	0,371	0,076	Nachtharn des Beobachters.
126	11. -	305	1,020	0,090	0,029	Morgenharn des Beobachters.
127	11. -	375	1,030	0,275	0,073	Nachmittagsharn des Beobacht.
128	11. -	390	1,035	0,348	0,089	Nachtharn des Beobachters.
129	12. December	140	1,032	0,016	0,011	Morgenharn des Beobachters.
130	12. -	270	1,034	0,165	0,061	Nachmittagsharn des Beobacht.
131	12. -	430	1,026	0,338	0,078	Nachtharn des Beobachters.
132	18. Januar	295	1,031	0,069	0,023	Morgenharn des Beobachters.
133	18. -	510	1,028	0,247	0,048	Nachmittagsharn des Beobacht.
134	18. -	550	1,035	0,341	0,062	Nachtharn des Beobachters.
135	26. September	148	1,028	0,073	0,049	
136	26. -	319	1,032	0,182	0,057	
137	26. -	114	1,030	0,097	0,086	
138	26. -	260	1,032	0,135	0,052	
139	10. October	860	1,028	0,654	0,102	Enteritis und Gastritis.
140	11. -	1137	1,030	0,765	0,067	Gastritis.
141	7. -	700	1,030	0,714	0,100	dito
142	13. -	1250	1,026	0,725	0,058	dito
143	29. December	1125	1,014	0,398	0,035	Hepatitis chronica.
144	30. -	850	1,014	0,164	0,019	dito
145	31. -	970	1,015	0,315	0,032	dito
146	1. Januar	1050	1,014	0,412	0,039	dito
147	2. -	1160	1,014	0,610	0,052	dito
148	3. -	1775	1,014	0,411	0,023	dito
149	4. -	1675	1,014	0,310	0,019	dito
150	5. -	1460	1,014	0,296	0,020	dito
151	6. -	1680	1,014	0,612	0,036	dito
152	7. -	1775	1,013	0,631	0,035	dito

No.	Tag, an dem die Analyse be- gonnen wurde.	Hammenge in Grm.	spec. Gew.	Kreatinin- menge in Grm.	pCt.	Anmerkung.
153	8. Januar	2070	1,013	0,708	0,034	Hepatitis chronica.
154	9. -	1470	1,014	0,414	0,028	dito
155	11. -	1620	1,014	0,613	0,038	dito
156	12. -	1600	1,014	0,629	0,039	dito
157	18. -	1680	1,014	0,513	0,030	dito
158	19. -	1775	1,014	0,645	0,036	dito
159	20. -	1705	1,014	0,530	0,031	dito
160	22. -	3330	1,007	0,175	0,005	Alcoholismus chronic. und Icterus catarrh.
161	23. -	4350	1,003	—	—	dito
162	24. -	3670	1,006	0,199	0,005	dito
163	25. -	4360	1,006	—	—	dito
164	26. -	3775	1,007	0,185	0,005	dito
165	27. -	2900	1,009	0,281	0,009	dito
166	28. -	3925	1,007	0,147	0,004	dito
167	12. August	1240	—	0,891	0,072	I. Insufficiencia valvul. bicu- spidalis.
168	13. -	1560	—	0,923	0,059	dito
169	14. -	1435	—	0,911	0,063	dito
170	17. -	1390	—	0,827	0,059	dito
171	18. -	1540	—	0,936	0,061	dito
172	19. -	1567	—	0,911	0,058	dito
173	25. Januar	1400	1,020	0,526	0,037	II. Insufficiencia valvul. bicu- spidalis.
174	26. -	1365	1,021	0,439	0,032	dito
175	27. -	1600	1,019	0,601	0,037	dito
176	10. December	720	1,028	0,685	0,095	Insufficiencia valv. Aortae.
177	10. -	2100	1,018	0,816	0,039	I. Pneumonie.
178	11. -	1335	1,018	0,873	0,065	dito
179	12. -	1510	1,019	0,859	0,067	dito
180	14. -	1480	—	0,945	0,064	dito
181	13. Januar	1000	1,023	0,482	0,048	II. Pneumonie.
182	20. -	850	1,026	0,748	0,088	III. Pneumonie.
183	21. -	1015	1,025	0,786	0,077	dito
184	21. -	800	1,027	0,651	0,081	IV. Pneumonie.
185	28. December	1150	1,027	0,444	0,039	Tuberculose.
186	29. -	1095	1,027	0,526	0,048	dito
187	30. -	1200	1,026	0,492	0,041	dito
188	31. -	1165	1,024	0,399	0,034	dito
189	2. Januar	1250	1,025	0,541	0,043	dito
190	3. -	1195	1,025	0,576	0,048	dito
191	14. -	925	1,014	0,673	0,073	Acute Nephritis.
192	15. -	1425	—	0,571	0,040	I. Morbus Brightii.
193	8. December	3600	1,007	0,377	0,010	II. Morbus Brightii.
194	9. -	1625	1,013	0,463	0,028	dito
195	10. -	4115	1,009	0,544	0,013	dito
196	11. -	4040	1,009	0,471	0,012	dito
197	12. -	3900	1,007	0,493	0,013	dito
198	13. -	4015	1,009	0,411	0,010	dito
199	14. -	3340	1,009	0,520	0,015	dito

No.	Tag, an dem die Analyse be- gonnen wurde.	Harmenge in Grm.	spec. Gew.	Kreatinin- menge in Grm.	pCt.	Anmerkung.
200	15. December	3200	1,009	0,500	0,016	H. Morbus Brightii.
201	20. -	4315	1,007	0,329	0,007	dito
202	21. -	3990	1,008	0,425	0,011	dito
203	22. -	4100	1,007	0,433	0,010	dito
204	8. Januar	2851	1,011	0,457	0,016	dito
205	9. -	2825	1,020	0,331	0,012	dito
206	10. -	4000	1,009	0,413	0,010	dito
207	11. -	3450	1,007	0,399	0,011	dito
208	24. September	1200	1,010	0,539	0,045	Chlorose.
209	30. -	1090	1,015	0,597	0,055	dito
210	7. October	1190	1,016	0,604	0,051	dito
211	14. -	1270	1,019	0,516	0,041	Marasmus nach Alcoholmiss- brauch.
212	15. -	1300	1,018	0,479	0,037	dito
213	16. -	1195	1,021	0,637	0,053	dito
214	19. August.	760	1,026	0,371	0,049	Paralysis generalis.
215	23. December	8900	1,034	0,194		Diabetes mellitus.
216	24. -	11600	1,035	—		dito
217	28. -	8500	1,034	0,210		dito
218	29. -	9600	1,035	0,416		dito
219	30. -	10400	1,038	—		dito
220	31. -	6400	1,034	0,312		dito
221	1. Januar	8450	1,034	0,176		dito
222	2. -	8300	1,034	0,213		dito
223	3. -	10900	1,036	0,213		dito
224	4. -	11250	1,037	0,315		dito
225	5. -	8400	1,037	0,412		dito
226	6. -	11300	1,038	—		dito
227	7. -	9800	1,034	0,156		dito
228	8. -	11250	1,038	—		dito
229	9. -	11400	1,038	—		dito
230	10. -	3200	1,034	0,236		dito
231	11. -	7400	1,035	0,117		dito
232	12. -	5600	1,032	0,411		dito
233	13. -	6600	1,034	0,213		dito
234	14. -	6700	1,035	0,343		dito
235	15. -	6200	1,034	0,179		dito
236	16. -	6500	1,035	—		dito
237	20. -	6000	1,035	0,247		dito
238	24. -	5000	1,032	0,109		dito
239	25. -	4000	1,030	0,495		dito
240	26. -	3400	1,030	0,413		dito
241	24. -	1600	1,025	1,109	0,069	Bleivergiftung.
242	25. -	1800	1,024	1,125	0,062	dito
243	23. -	650	—	0,947	0,146	Typhus.