



Beitrag

zur

Kenntnis der Einwirkung des Schlafes
auf die Harnabsonderung.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doctorwürde

der medicinischen Fakultät zu Kiel,

vorgelegt

von

Friedrich Glum

aus Cleye,

Hausarzt am städtischen Krankenhaus in Kiel.



Opponenten:

Herr Doc. med. **Ruhberg**, approb. Arzt.

Herr Dr. med. **König**, approb. Arzt.

Herr **A. Stender**, cand. med.



Kiel 1889.

Druck von Carl Böckel.



Rektoratsjahr 1888/89.

Referent: Dr. **Quincke.**

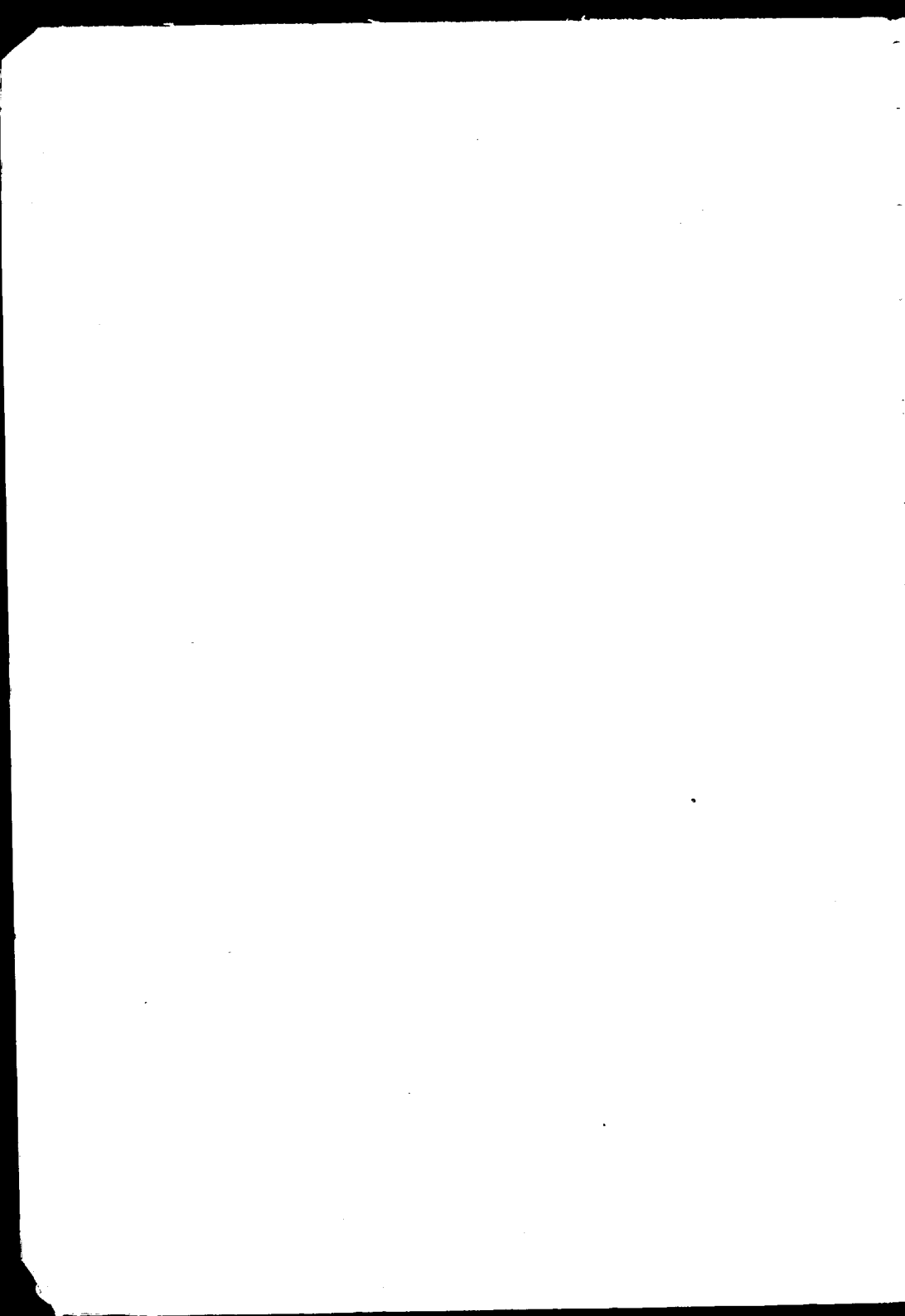
Druck genehmigt: *

Dr. **Werth,**
z. Z. Dekan.

Meinem hochverehrten Lehrer und Chef

Herrn Professor Dr. Edlefsen

in Dankbarkeit gewidmet.



Wenn wir gewohnt sind das Wesentliche des Schlafes in einer Herabsetzung der Erregbarkeit des gesammten Nervensystems zu sehen, so erscheint es von vornherein natürlich, dass in diesem Zustand auch alle die Funktionen des menschlichen Körpers eine Herabsetzung erfahren, welche durch Einwirkung des Nervensystems regulirt werden. Experimentell nachgewiesen ist diese herabgesetzte Funktionirung schon lange für das Herz, die Lunge, die Darmbewegung und auch für die Wärmebildung. Die Nieren sollten nach Durham¹⁾ von dieser allgemeinen Regel eine Ausnahme machen. Er schloss dies daraus, dass der Nachturin erfahrungsgemäss concentrirter sei, was er als die Folge einer gesteigerten Thätigkeit derselben erklärte. Schon Edlefsen,²⁾ der von der Voraussetzung ausging, dass der Harn bei mangelnder Flüssigkeitszufuhr während der Nacht in Folge der Wasserverarmung des Körpers allmählich immer spärlicher und concentrirter werden müsse, fand eine Bestätigung dieser Annahme in dem Ergebniss seiner Beobachtungen über die Schichtung des Harns in der Blase.

Quincke³⁾ kam dann 1877 in seiner Arbeit über den Einfluss des Schlafes auf die Harnabsonderung zu der Ueberzeugung, dass ausser anderen körperlichen Funktionen auch die Harnsekretion während des Schlafes eine Verminderung erfährt. Diesen Schluss zog er aus der Beobachtung, dass nach dem spärlichen concentrirten Urin der letzten Schlafstunden in

¹⁾ Durham, Schmidts Jahrbücher 1861. Bd. 110, S. 15.

²⁾ Edlefsen, Zur Physiologie der Harnansammlung in der Blase. Pflügers Archiv Bd. VII, S. 499.

³⁾ Quincke, Ueber den Einfluss des Schlafes auf die Harnabsonderung. Arch. f. experimentelle Pathologie u. Physiologie, Physiologische Abteil. S. 399.

der ersten Morgenstunde während des Wachens eine Periode folgt, in welcher eine bedeutende Steigerung der Harnabsonderung erfolgt: Diese »morgendliche Harnflut«, wie Quincke diese Erscheinung bezeichnete, führte er auf eine gesteigerte Thätigkeit der Nieren nach ihrer herabgesetzten Thätigkeit während der Nachtstunden zurück. Zu einer direkten Vergleichung des Tages mit dem Nachturin hatte Quincke keine Gelegenheit.

Eine Anzahl von Beobachtungen veranlassen Posner¹⁾ die Behauptung aufzustellen, dass im Laufe der Nacht anfangs ein schwerer und spärlicher, allmählich ein immer dünnerer und leichter Harn abgesondert werde. Hierdurch setzte er sich in einen direkten Gegensatz zu den bisher bekannten Beobachtungen, dass der Urin gegen Morgen während des Schlafes immer concentrirter werde. Mein Vorgänger am Kieler städt. Krankenhaus Wollheim de Fonseka²⁾ wies nun durch eine Reihe von Versuchen, die er an sich selbst und an Patienten des städtischen Krankenhauses anstellte nach, dass die von Posner aufgestellte Behauptung nicht dem normalen Verhalten entspricht und dass seine Resultate sich nur durch besondere Versuchsbedingungen erklären lassen.

Der auffallende Widerspruch, in welchem sich die von Posner gewonnenen Resultate mit denen Edleffsens, Quinckes und Wollheims befinden, haben mich, ursprünglich mit anderen Harnuntersuchungen beschäftigt, veranlasst, die Versuche über die Harnabsonderung während der Nacht unter physiologischen Bedingungen wieder aufzunehmen. Wenn mir auch nach den Wollheim'schen Versuchen schon kein Zweifel mehr geblieben war, dass falls keine Flüssigkeitsaufnahme stattfindet während der Nacht, soweit sie schlafend zugebracht wird, ein gegen Morgen hin allmählich immer concentrirter werdender Harn in die Blase abgesondert wird, so schien es mir doch wünschenswerth, das Verhalten der Harnabsonderung während der Nacht weiter zu beobachten und so der geradezu entgegengesetzt lautenden Behauptung Posners eine grössere Versuchsreihe, die zum Teil in anderer Weise angeordnet würde gegenüber zu stellen. Zugleich bin ich zu Beobach-

¹⁾ Posner. Das Verhalten d. Harnabsonderung während der Nacht.

²⁾ Wollheim de Fonseka. Beitrag zur Frage d. nächtlichen Harnabsonderung und zur Physiologie der Harnansammlung in d. Blase.

tungen über das Verhältnis des Tagesurin zum Nachturin überhaupt geführt worden.

Ich habe nun an einer Reihe von Kranken des Kieler städtischen Krankenhauses in ähnlicher Weise wie Wollheim und Posner Versuche angestellt.

Als Versuchspersonen dienten mir in der Nacht vom 20. auf den 21. August 1888, in welcher die Temperatur 13 Grad Reaum. betrug, 19 Individuen, darunter 16 von der Männerabteilung und 3 Puellae publicae, welche sämtlich frei von Krankheiten waren, welche die Harnabsonderung hätten beeinflussen können. Es waren meist Reconvalescenten oder Personen mit kleinen Verletzungen oder äusseren Krankheiten. Das Alter der Personen liegt zwischen 19 und 56 Jahren. Der Urin sämtlicher Personen war frei von Eiweis und Zucker. Sämtliche Personen waren fieberfrei. Die Versuche wurden nun in der Weise angestellt, dass sämtliche Patienten ausser ihrem Abendbrod, bestehend in $\frac{1}{2}$ Liter Milch und Weissbrod, welches sie um 7 Uhr einnahmen, um 8 Uhr jeder noch eine Flasche Bier zu sich nahmen. Letztere bewilligte ich ihnen nur um vor einer ungleichmässigen Flüssigkeitsaufnahme gesichert zu sein. Ausser den angegebenen Flüssigkeiten haben die Versuchspersonen an dem Abend und in der Nacht nichts zu sich genommen.

Sämtliche Personen urinirten um 9 Uhr und legten sich dann zu Bett. Der um 9 Uhr gelassene Urin wurde nicht untersucht, weil er von der letzten Flüssigkeitsaufnahme beeinflusst erschien. Die Nacht teilte ich nun in drei Teile von 9—12, von 12—3, von 3—6 Uhr und bei einigen wurde auch die Zeit von 6—8 Uhr noch berücksichtigt. Ich bin hierin von den Wollheim'schen Versuchen, bei welchen die Nacht in drei Perioden von 9—1, von 1—5 und von 5—8 zerfällt abgewichen, weil ich zum Versuch ganz gleiche Zeiträume haben wollte und weil ich auf festen Schlaf im Sommer nur bis um 6 Uhr Morgens rechnen zu können glaubte. Um 12 Uhr wurden die Patienten leise geweckt und zum uriniren angehalten. Hierbei wie bei den folgenden Versuchen habe ich mich selbst jedesmal überzeugt, dass die Versuchspersonen wirklich schliefen und sind solche Patienten, welche noch wachend im Bett liegend angetroffen wurden, nicht mit benutzt worden. Ebenso ging ich um 3 Uhr und um 6 Uhr vor. Einige Patienten waren nach 6 Uhr noch einmal fest eingeschlafen und wurde von diesen um 8 Uhr noch

mal ihr zwischen 6 und 8 Uhr abgesonderter Urin genommen. Die Messungen und Bestimmungen des spec. Gewichts wurden alle in demselben Raume genau bis einer Temperatur von 15° Celsius vorgenommen. Ich benutzte Urometer nach Vogel, bei denen das spec. Gewicht von 1000 bis 1040 auf zwei Spindeln verteilt ist und auf dem auch halbe Grade bezeichnet waren.

In der folgenden Tabelle habe ich das Ergebniss dieser nächtlichen Untersuchung zusammengestellt.

Tabelle I.

Nummer	Geschlecht und Alter	Krankheit	9 — 12 Uhr			12 — 3 Uhr			3 — 6 Uhr			6 — 8 Uhr		
			Harnmenge cmm.	Spec. Gewicht	Fixa	Harnmenge cmm.	Spec. Gewicht	Fixa	Harnmenge cmm.	Spec. Gewicht	Fixa	Harnmenge cmm.	Spec. Gewicht	Fixa
1	m. 22	Peritonitis	730	1004 $\frac{1}{2}$	7,58	160	1016 $\frac{1}{2}$	6,14	110	1021	5,37	—	—	—
2	w. —	Psychose	780	1004 $\frac{1}{2}$	8,08	300	1011 $\frac{1}{2}$	13,55	180	1015	6,21	—	—	
3	m. 56	Psychose	400	1006 $\frac{1}{2}$	6,04	260	1010 $\frac{1}{2}$	6,36	140	1016	5,20	—	—	
4	m. 27	Spondylitis	280	1006 $\frac{1}{2}$	3,21	70	1019 $\frac{1}{2}$	3,18	70	1023	3,71	35	1020 $\frac{1}{2}$	1,66
5	m. 18	Laesheredit	500	1006 $\frac{1}{2}$	7,57	100	1019 $\frac{1}{2}$	4,54	90	1022 $\frac{1}{2}$	4,68	55	1019 $\frac{1}{2}$	2,47
6	m. 48	Sycosis	180	1017	7,08	120	1022 $\frac{1}{2}$	6,28	120	1023	6,41	40	1021	1,72
7	w. 30	Cervixkatarrh	130	1019 $\frac{1}{2}$	5,74	80	1027	5,02	40	1029	2,68	—	—	—
8	m. 44	Ulc. crur.	820	1005 $\frac{1}{2}$	10,49	500	1011 $\frac{1}{2}$	13,35	180	1015	6,21	—	—	—
9	w. 29	Cervixkatarrh	510	1006 $\frac{1}{2}$	7,70	110	1020 $\frac{1}{2}$	5,24	60	1024	3,30	—	—	—
10	w. 36	Laes	320	1007	5,21	80	1021 $\frac{1}{2}$	4,00	—	—	—	—	—	—
11	m. 19	Valb. crur.	270	1010	6,27	—	—	—	350	1016	13,0	70	1016 $\frac{1}{2}$	2,66
12	m. 42	Fract. rad.	580	1005 $\frac{1}{2}$	7,12	90	1017 $\frac{1}{2}$	3,63	120	1017 $\frac{1}{2}$	4,87	35	1020	1,61
13	m. 32	Vit. cond. comp.	210	1017 $\frac{1}{2}$	8,54	280	1013 $\frac{1}{2}$	8,76	200	1019	8,84	70	1020 $\frac{1}{2}$	3,29
14	m. 24	Nihil	460	1004	4,28	170	1025 $\frac{1}{2}$	10,07	—	—	—	—	—	—
15	m. 40	Reconvat n. 1 Typhlitis f	340	1012 $\frac{1}{2}$	9,89	220	1016 $\frac{1}{2}$	8,44	370	1012	8,37	—	—	—
16	m. 28	Cont. ped.	370	1011 $\frac{1}{2}$	9,83	100	1020 $\frac{1}{2}$	4,77	300	1016	11,16	—	—	—
17	m. 25	Polyarthrit gonorrhoeal	330	1012 $\frac{1}{2}$	9,60	170	1023 $\frac{1}{2}$	9,25	290	1017	7,92	73	1017 $\frac{1}{2}$	3,00
18	m. 21	Psychose	130	1026 $\frac{1}{2}$	8,00	100	1025 $\frac{1}{2}$	5,84	170	1022	8,69	—	—	—
19	m. 51	Bronchitis	230	1021 $\frac{1}{2}$	11,50	160	1021 $\frac{1}{2}$	8,00	400	1008	7,41	120	1010	2,73

Der Uebersichtlichkeit halber habe ich die Versuche so geordnet, dass diejenigen, welche ein ähnliches Ergebnis bieten, in der Tabelle auf einander folgen.

In No. 1 - 13 ist das spec. Gewicht ein gegen Morgen ganz constant steigendes, der um 3 Uhr gelassene Urin ist specifisch schwerer, als der um 12 Uhr und ebenso, der um 6 Uhr schwerer als der um 3 Uhr gelassene. In Nr. 13 ist der aus der mittleren Periode der Nacht stammende Urin um etwas leichter, als der aus der ersten, der Morgenurin aber wieder wie in den vorhergehenden Versuchen schwerer wie der um 12 Uhr gelassene. No. 14 zeigt die Untersuchung, welche ich an mir selbst machte, es fehlt hier die letzte Portion, weil ich in dieser Zeit die Messungen vornehmen musste. In der zweiten Periode besteht eine bedeutende Erhöhung des spec. Gewichtes gegenüber der ersten. In No. 15, 16 und 17 findet eine Steigerung in der zweiten Periode statt, aber ein Sinken in der dritten. Trotzdem ist aber das spec. Gewicht der letzten Periode wieder schwerer als in der ersten.

In den beiden letzten Versuchen sehen wir eine fortschreitende Abnahme des spec. Gewichtes gegen Morgen, wobei auffällig erscheint, dass in diesen beiden Fällen, ganz abweichend von dem Verhalten der übrigen, zugleich ein ganz besonders hohes spec. Gewicht in der ersten Periode besteht.

Die Urinmenge sinkt in den zehn ersten Fällen constant gegen Morgen; in 4 Fällen ist die der 3. Periode entsprechende Menge auch noch geringer wie die der ersten und die mittlere zeigt nur ein geringes Steigen und Sinken. In den übrigen 5 Fällen ist der Morgenurin ein reichlicherer als der Abendurin. No. 14 ist wieder auszuschliessen, da überhaupt der Morgenurin nicht gemessen ist. No. 11 zeigt eine Steigerung von 270 ccm. der 1. Periode auf 350 ccm. in der letzten Periode. Eine Erklärung für diese Erhöhung liegt aber offenbar darin, dass Patient in der 2. Periode nicht uriniren konnte und der um 6 Uhr gelassene Urin aus 2 Perioden herrührt. In No. 15 finden wir eine Abnahme in der 2. Periode, aber eine Steigerung in der dritten. Die Harnmenge ist zugleich fast die höchste die in dieser Periode überhaupt ausgeschieden wurde. Eine Erklärung hierfür ist wohl darin zu suchen, dass Patient in der letzten Periode schon in einem halbawachen Zustand dazugelegen hat und bei ihm schon die Quinkesche morgendliche Harnflut eingetreten war. Ebenso sind die beiden letzten Fälle zu erklären;

auch in ihnen findet ein Sinken der Harnmenge in der zweiten Periode und ein Steigen in der letzten Periode statt. Es sind dies auch zugleich die beiden einzigen Fälle, in denen eine konstante Abnahme des spezifischen Gewichtes bemerkbar war.

Berechnen wir nun das Mittel der ausgeschiedenen Harnmenge und der Fixa, wobei wir der Gleichmässigkeit halber die Beobachtungen fortlassen, in denen nicht in allen drei Perioden uriniert wurde, so finden wir, dass von 16 Personen entleert wurden:

Ccm. Harn.			Gramm Fixa.		
9—12 Uhr	12—3 Uhr	3—6 Uhr	9—12 Uhr	12—3 Uhr	3—6 Uhr
6500	3020	2550	128.09	109.25	101.37
im Mittel					
406	189	159	8.0	6.83	6.34
pro Stunde					
135	63	53	2.67	2.28	2.11

Wir finden also sowohl in der Menge der Harnabsonderung eine gegen Morgen constante Abnahme, wie in der Ausscheidung der Fixa.

Vergleichen wir unsere Zahlen mit den von Wollheim in ähnlicher Weise gefundenen, so finden wir im Verhältnis keine erheblichen Unterschiede, dagegen wohl in der Menge. Die Erklärung für diese Abweichung finden wir darin, dass Wollheims Patienten vor Beginn der ersten Periode nicht urinierten, so dass in diese Periode mit der Urin hineingekommen ist, der schon vorher in die Blase abgesondert war. Die Hauptunterschiede finden sich in Folge dessen auch in der ersten Periode in welcher von 16 Personen bei Wollheims Versuch 13390 ccm Harn gegen 6500 ccm in meinem, also das Doppelte ausgeschieden werden. Dieselbe Abweichung in der Ausstellung der Versuche erklärt auch die auffallende Differenz in der pro Stunde berechneten Grammfixa gegenüber den beiden letzten. Während nach unsern Versuchen sich das Verhältnis der Fixa in den 3 Perioden pro Stunde auf

2,66 : 2,39 : 2,16 stellt,
ist das Verhältnis bei Wollheim

4,46 : 2,6 : 2,05.

Bei den 8 Versuchspersonen No. 4, 5, 6, 11, 12, 13, 17 und 19, bei denen noch eine 46. Periode, die sie schlafend zubrachten,

Bei den ersten 4 Versuchspersonen welche den Nummern 16, 17, 18 und 19 der Tabelle I. entsprechen findet eine von Periode zu Periode fortschreitende Zunahme des spec. Gewichtes des Urins statt. Hierdurch ist es im hohen Grade wahrscheinlich gemacht, dass die bei diesen 4 Personen beim ersten Versuch constatirte Abweichung von der von mir behaupteten Zunahme des spec. Gewichtes gegen Morgen durch zufällige Verhältnisse bedingt gewesen ist. Denn wenn eine so geringe Ausnahme wie diese 4 Personen von der Regel machten, bei einem zweiten Versuch vollkommen verschwindet, so ist wohl der Schluss berechtigt, dass diese Ausnahmen eben auch durch Ausnahmen bedingt gewesen sind.

In allen Fällen beim ersten Versuch handelt es sich um eine geringe Abnahme des spec. Gewichtes in der letzten Periode bei einer Zunahme der Harnmenge. Was läge also näher anzunehmen, als dass diese Personen nachdem sie zum Urinieren geweckt worden, nicht gleich wieder eingeschlafen sind und dass für sie dieselben Bedingungen vorhanden waren, wie sie Quinke bei der morgendlichen Harnflut annimmt? Ebenso ist No. 5 der letzte unseren sonstigen Erfahrungen widersprechende Versuch zu erklären. Pat. gibt selbst an einen leisen Schlaf zu haben und immer nur schwer einzuschlafen.

Nach Quinke's¹⁾ Beobachtung scheint aber schon die Festigkeit des Schlafes von Einfluss zu sein, so dass bei leiserm Schlaf mehr Harn abgesondert wird.

Wir finden in Tabelle II. eine geringe immerhin auffallende Steigerung der ausgeschiedenen Fixa in der letzten Nachtperiode, für die ich keine Erklärung finde. In 4 von 5 Versuchen finden wir die Zahl der ausgeschiedenen Grammfixa in der letzten Periode höher als in der mittleren, in drei Fällen geringer wie in der ersten Periode, in zwei Fällen grösser. Das Verhältnis im Mittel stellt sich pro Stunde berechnet:

$$3.12 : 2.45 : 2.66$$

gegen

$$2.66 : 2.39 : 2.13$$

in Tabelle I.

Man sieht hieraus, gross sind die Differenzen nicht und scheinen sie mir überhaupt kleiner zu sein, als wie aus Wollheims

¹⁾ Quinke. Ueber den Einfluss des Schlafes auf die Harnabsonderung. Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie Bd. VII. S. 115.

Arbeit ersichtlich, so dass der Schluss erlaubt scheint, dass der während der Nacht ausgeschiedene Urin gegen Morgen immer concentrierter wird, dass aber die in gleichen Zeiten ausgeschiedenen Fixa nur wenig von einander differieren. Um die Resultate, die ich nach dieser Versuchsreihe gewonnen zu haben glaubte, nun noch zu sichern, stellte ich in der Nacht vom 19. auf den 20. Januar 1889 wieder im städtischen Krankenhaus unter denselben Bedingungen aber mit anderen Personen die gleichen Versuche an.

Alle Versuchspersonen bekamen vor dem Schlafengehen kein Bier, sondern es wurde jedem bis 9 Uhr nach seinen Bedürfnissen das Trinken gestattet. Die Wasserkrüge wurden aus den Sälen entfernt und eine fernere Getränkeaufnahme für die Versuchspersonen unmöglich gemacht. Im Uebrigen wurde der Versuch ganz in derselben Weise angestellt.

Die folgende Tabelle gibt die Uebersicht über das erlangte Resultat.

Tabelle III.



Nummer	Geschlecht und Alter	Krankheit	9. -- 12. h.			12. 3. h.			3. -- 6. h.		
			Harnmenge cenn.	Spec. Gewicht	Fixa	Harnmenge cenn.	Spec. Gewicht	Fixa	Harnmenge cenn.	Spec. Gewicht	Fixa
1	m. 32	Contusio pedis	640	1008	11,90	200	1017	7,92	120	1018	5,01
2	m. 40	Psychose	130	1021	6,35	100	1022	5,12	80	1023	4,24
3	m. 23	Nihil	290	1017	10,43	190	1020	8,74	120	1021 $\frac{1}{2}$	6,05
4	m. 41	Bronchitis	270	1017	10,65	200	1021	9,78	120	1022	6,14
5	m. 48	Bronchitis chron.	130	1022	6,66	70	1026	4,23	70	1027	4,34
6	m. 45	Emphysem	770	1012	21,52	210	1017	8,31	120	1019 $\frac{1}{2}$	5,44
7	m. 19	Vulnus curis	440	1017 $\frac{1}{2}$	17,30	130	1022	6,65	90	1025	5,22
8	w. 19	Laes.	540	1010	11,88	90	1017	3,51	110	1022 $\frac{1}{2}$	5,76
9	w. 16	Compensirter Herzfehler	180	1027	11,3	120	1024 $\frac{1}{2}$	6,84	70	1025	4,06
10	m. 48	Contusio pedis	210	1020	9,78	280	1015 $\frac{1}{2}$	10,10	220	1017	8,70
11	m. 32	Nihil	220	1028	14,35	130	1027	8,15	90	1028 $\frac{1}{2}$	5,94
12	m. 22	Vulnus pedis	420	1011	13,68	680	1010	15,84	420	1012	11,72
13	m. 49	Phthisis pulmon.	260	1022	13,30	320	1019	14,14	220	1019	9,72
14	w. 32	Laes.	160	1027	10,01	120	1025	6,98	70	1025	4,07
15	m. 53	Bronchitis chronic	120	1022	6,14	100	1023	5,35	70	1021	3,30
16	m. 56	Carbunkel	140	1020	6,52	191	1020	8,85	60	1018 $\frac{1}{2}$	2,58

Wir sehen auch in dieser Tabelle in den ersten 6 Beobachtungen ein constantes Steigen des spec. Gewichtes gegen Morgen hin in allen 3 Perioden. In No. 9—12 fällt das spec. Gewicht in der zweiten Periode, steigt dann aber wieder in der dritten. In No. 13 und 14 sinkt es in der zweiten Periode, bleibt aber in der dritten auf derselben Höhe. In den beiden letzten Beobachtungen fällt das spec. Gewicht ganz unbedeutend gegen das in der letzten Periode. Die Erklärung für diese kleinen Abweichungen brauchen wir wohl kaum des genaueren wieder zu geben, es sind im wesentlichsten dieselben, wie wir sie in Tab. I fanden. Nirgends finden wir eine constante Abnahme des spec. Gewichtes wie sie von Posner angenommen wird.

Stellen wir in folgendem nun noch die Durchschnittszahlen der Harnmenge und der ausgeschiedenen Fixa zusammen, so sehen wir wieder genau dasselbe Resultat wie in Tab. I.

Cem. Harnmenge.			Fixa.		
9—12 h.	12—3 h.	3—6 h.	9—12 h.	12—3 h.	3—6 h.
Gesamtmenge					
4870	3130	2056	181,77	130,51	92,29
in Mittel					
304,38	195,63	128,5	11,36	8,15	5,76
pro Stunde					
101,46	65,21	42,83	3,79	2,72	1,92

Die Harnmenge sowohl wie die Menge der ausgeschiedenen Gramm fixa sinkt constant gegen Morgen.

Ehe ich nun das Ergebnis meiner Untersuchungen zusammenfasse und mit denen vergleiche, welche früher gemacht sind, erlaube ich mir im folgenden noch eine Versuchsreihe mitzuteilen, welche vielleicht berechtigt ist mit bei der Lösung der Frage der nächtlichen Harnabsonderung berücksichtigt zu werden.

Als ich zu meinen ersten Versuchen im Krankenhause geeignete Personen aussuchte, machte mich ein alter Patient darauf aufmerksam, dass er schon seit vielen Jahren jede Nacht etwa 15 bis 16 Mal urinieren musste und nach jedem Mal wieder fest einschlief. Patient leidet seit Jahren an Herzschwäche in Folge von Fetthetz, fühlt sich aber wochenlang ganz wohl und beschäftigt sich dann mit Tischlerarbeiten. Sein Urin ist klar, reagirt sauer ist Eiweiss- und Zuckerfrei und liess sich kein Grund für diesen eigentümlichen Harndrang während der Nacht ermitteln, sodass

vielleicht dies häufige urinieren als eine üble Gewohnheit anzusprechen sein dürfte. Sicher aber glauben wir annehmen zu dürfen, dass in der Absonderung des Urins keine Abnormalitäten bestehen, sondern nur in der Entleerung. Da Patient jede Nacht seit Jahren seinen Urin so häufig lässt, so hat er sich hieran so gewöhnt, dass dieses Geschäft für seinen Schlaf keine weitere Störungen verursacht. Um nun das Verhalten des spec. Gewichtes in den weiteren im Lauf der Nacht gelassenen Portionen erkennen und dadurch einen genaueren Einblick in die Absonderungsverhältnisse während der Nacht gewinnen zu können, veranlasste ich den Patienten der Reihe nach während der Nacht in nummerirte Gläser zu urinieren und diese bedeckt bis zum folgenden Morgen stehen zu lassen. Der Versuch wurde zu einer Zeit gemacht, in welcher sich Patient vollkommen wohl fühlte, in welcher er bei Tage arbeitete und keine Medicamente zu sich nahm.

Die folgenden Tabellen IV und V geben eine Uebersicht über zwei am 23. und 24. August 1888 angestellte Versuche

Tabelle IV.

23. August 1888.

Tabelle V.

24. August 1888.

Nummer	Stunde	Menge	Tabelle IV.		Tabelle V.		Tabelle V.	
			Spec. Gewicht	Gramm Fixa	Stunde	Menge	Spec. Gewicht	Gramm Fixa
1	9 h.	90	1014 $\frac{1}{2}$	3,04	7 $\frac{1}{2}$	50	1021	2,45
2		135	1012 $\frac{1}{2}$	3,92	9	130	1019	5,75
3		120	1008 $\frac{1}{2}$	2,38	10	110	1016	4,09
4		120	1007	1,95	11	100	1012	2,80
5		135	1006 $\frac{1}{2}$	2,04	11 $\frac{3}{4}$	120	1011	3,08
6	11 h.	120	1006	1,68	12 $\frac{1}{2}$	130	1011	3,33
7		400	1007	6,52	1 $\frac{1}{4}$	100	1010 $\frac{1}{2}$	2,45
8		70	1010	1,63	2	40	1012 $\frac{1}{2}$	1,17
9		130	1012	3,63	3	90	1015	3,34
10		60	1012	1,68	3 $\frac{3}{4}$	90	1012 $\frac{1}{2}$	2,64
11		60	1014	1,96	4 $\frac{1}{4}$	60	1011	1,54
12		100	1014 $\frac{1}{2}$	3,38	5	100	1014	3,26
13	5 $\frac{1}{2}$ h.	110	1015	3,84	5 $\frac{3}{4}$	90	1013	2,73

Patient ging am 23. August Abends um 8 Uhr zu Bett. In der Nacht urinierte er 13 mal und stand um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens wieder auf. Sein Schlaf war gut. Um 11 Uhr trank Patient etwa 200 g. Milch. Um 9 Uhr Abends; wo er zum 1. Mal urinierte und wo der Harn ein spec. Gewicht von 1014 $\frac{1}{2}$ hatte, sehen wir bis um 11 Uhr, wo das spec. Gewicht nur noch 1006 betrug, eine fortschreitende Abnahme des spec. Gewichtes. Bei der folgenden Harnmenge, Portion 7, macht sich die Flüssigkeitsaufnahme bemerklich, indem 400 g. Urin entleert wurden, trotzdem aber steigt das spec. Gewicht fortschreitend bis gegen Morgen in den 7 noch entleerten Portionen genau unseren vorigen Beobachtungen entsprechend. Am 24. August wurde der Versuch wiederholt mit der Abänderung, dass Patient während der Nacht nichts trank und dass er jedesmal beim Uriniren die Zeit notierte. Auch hier finden wir gegen Mitternacht hin allmählich ein Sinken des spec. Gewichtes, welches dann wieder zu steigen beginnt, aber nicht so regelmässig wie in Tabelle IV, sondern wir sehen gegen Morgen ein Schwanken, indem das Gewicht unter Steigerung der Harnmenge von 1015 auf 1011 sinkt, dann wieder auf 1014 steigt und dann wieder auf 1013 sinkt. Das ungewohnte Anschreiben der Zeit des Urinirens hatte ihn verhindert in der zweiten Hälfte der Nacht wieder so schnell wie sonst einzuschlafen, welche Störung sich sofort in der Unregelmässigkeit des spec. Gewichtes ausdrückte.

Die Versuche, welche die folgenden Tabellen wiedergeben, sind in der gleichen Weise angestellt. Die Tabelle VI des Versuches vom 26. August, bei welchem der Patient wieder die Zeit, zu der er jedesmal urinierte, nicht angeschrieben hat, zeigt wieder wie Tabelle IV ein constantes Fallen des spec. Gewichtes gegen Mitternacht hin und ein allmähliches Steigen von hier gegen Morgen zu, so zwar, dass der Urin sein Maximum des spec. Gewichtes 1017 in der ersten Portion besitzt, sein Minimum vor 12 Uhr erreicht und um 5 $\frac{1}{2}$ Uhr Morgens dem Anfangs-Maximum sehr nahe kommt.

Tabelle VI.
26. August 1888.

Tabelle VII.
14. September 1888

Stunde	Menge	Spec. Gewicht	Gramm Fixa	Nummer	Stunde	Menge	Spec. Gewicht	Gramm Fixa
9	70	1017	2,79	1	10 $\frac{1}{2}$	82	1015 $\frac{1}{2}$	2,89
	100	1013 $\frac{1}{2}$	3,14	2	11 $\frac{1}{2}$	180	1011 $\frac{1}{2}$	4,82
	120	1008	2,24	3	12 $\frac{1}{2}$	125	1011 $\frac{1}{2}$	3,35
	100	1008	1,86	4	1 $\frac{1}{2}$	150	1013	4,54
12	120	1009	2,51	5	2	90	1013	2,73
	80	1010 $\frac{1}{2}$	1,85	6	3 $\frac{1}{4}$	165	1014	5,12
	80	1011	2,10	7	4 $\frac{1}{4}$	30	1014 $\frac{1}{2}$	1,01
	130	1013 $\frac{1}{2}$	4,07	8	5 $\frac{1}{4}$	50	1014 $\frac{1}{2}$	1,69
	90	1014	2,93	9	5 $\frac{3}{4}$	85	1014 $\frac{1}{2}$	2,86
	120	1014	3,91	10	6	65	1014 $\frac{1}{2}$	2,18
	90	1015	3,14					
	40	1015	1,39					
	5 $\frac{1}{2}$	80	1016	2,97				

Bei der Beobachtung vom 14. September habe ich dann wieder den Versuch gemacht. Patient die Zeit seines Urinierens anschreiben zu lassen, und scheint es, als wenn Patient sich jetzt mehr an diese Störung gewöhnt hätte. Das spec. Gewicht fiel von 10 $\frac{1}{2}$ Uhr bis 12 $\frac{1}{2}$ Uhr und stieg von hier bis 3 $\frac{1}{4}$, um sich dann auf derselben Höhe zu halten. Patient hatte sich um 10 Uhr zu Bette gelegt und war um 6 Uhr wieder aufgestanden, hatte also acht Stunden geschlafen. In dieser Zeit hatte er 10 Mal uriniert, also durchschnittlich alle 48 Minuten einmal. Die folgenden Tabellen zeigen dieselben Thatsachen, ein Sinken des spec. Gewichtes in den ersten Stunden des Schlafes und ein Steigen in den letzten. Dieselben haben nur den Zweck, jeden Zweifel zu nehmen, dass es sich hier um Zufälligkeiten handelt. Die letzte Beobachtung wurde am 3. Februar 1889 gemacht, also über 5 Monate nach der ersten, nachdem Patient inzwischen schon mehrere Male wieder Anfälle von Herzschwäche gehabt und wieder glücklich überstanden. Die Tabelle IX. zeigt genau dieselben Verhältnisse, wie die vorigen.

Tabelle VIII.
15. September 1888.

Tabelle IX.
8. Februar 1889.

Nummer	Tabelle VIII.				Tabelle IX.			
	Stunde	Menge	Spec. Gewicht.	Fixa	Stunde	Menge	Spec. Gewicht	Fixa
1	8	260	1008 $\frac{1}{2}$	5,16	9 $\frac{1}{4}$	120	1015	4,19
2	9	165	1007 $\frac{1}{2}$	2,87	10 $\frac{1}{2}$	170	1013 $\frac{1}{2}$	5,35
3	9 $\frac{3}{4}$	210	1007	3,43	12 $\frac{1}{4}$	80	1013	2,42
4	10 $\frac{1}{4}$	180	1007	2,93	1	80	1013	2,42
5	11	185	1009 $\frac{1}{2}$	4,09	2	60	1013 $\frac{1}{2}$	1,89
6	1 $\frac{1}{2}$	165	1010 $\frac{1}{2}$	4,04	3 $\frac{1}{4}$	70	1014 $\frac{1}{2}$	2,36
7	2 $\frac{1}{4}$	90	1011 $\frac{1}{2}$	2,41	4 $\frac{1}{4}$	60	1015	2,10
8	3 $\frac{1}{2}$	90	1011 $\frac{1}{2}$	2,41	5 $\frac{1}{4}$	120	1015 $\frac{1}{2}$	4,33
9	5	100	1012 $\frac{1}{2}$	2,01	6	120	1014 $\frac{1}{2}$	4,05
10	6	65	1013 $\frac{1}{2}$	2,04				

Halten wir nun das Ergebniss dieser Versuchsreihe, bei der es uns möglich war, in kleinen Zwischenräumen die während des Schlafes ausgeschiedenen Urinmengen zu beobachten, zusammen mit den Resultaten, welche Edlffsen bei seiner Untersuchung über die Schichtung des Urins in der Blase fand, so finden wir eine völlige Uebereinstimmung mit diesen.

Die zuerst gelassene Urinportion, welche die tiefste Schicht in der Blase bildet und welche zuletzt abgesondert ist, entspricht der in unseren Versuchen zuletzt am Morgen gelassenen Urinmenge. Die Erstere ist concentrirter als die folgenden, letztere concentrirter als die vorhergehenden. Alle Versuche, diejenigen Edlffsen's über die Schichtung des Harns in der Blase, die von Wollheim angestellten, die von mir zur Controle wiederholten und die vorstehenden Beobachtungen beweisen Posner gegenüber, dass während des Schlafes gegen Morgen ein allmählich immer concentrirter werdender Urin ausgeschieden wird.

Eine Reihe von Beobachtungen, die ich an 14 verschiedenen Patienten und an einigen wiederholt in derselben Weise wie Edlffsen anstellte, bestätigten mir die von diesem gefundenen Resultate über die Schichtung des Urins in der Blase während der Nacht. In keinem Falle fand ich ein dem von Wollheim am Ende seiner Arbeit angegebenen gleiches Resultat, dass nämlich

die letzte Portion des in Absätzen gelassenen Urins schwerer als die vorhergehenden, oder gar die schwerste war. Eine Erklärung für Wollheim's Beobachtung lässt sich danach vielleicht nur durch die Annahme einer Abnormität seiner Blase geben.

Meine Beobachtungen hier mitzuthellen würde sich nicht lohnen, da sie ganz genau denen Edlefsen's entsprechen.

Eine grössere Zahlursprünglich zu anderen Zwecken gemachter Bestimmungen gaben mir Gelegenheit, einen Ueberblick zu gewinnen über das Verhältnis der während der 12 Tages- und 12 Nachtstunden ausgeschiedenen Fixa. Meine Absicht war ursprünglich, den Einfluss des Gebrauches von Medicamenten auf das spec. Gewicht bei möglichst gleichmässiger Kost zu bestimmen. Die Versuchspersonen bekamen die im Krankenhause übliche II. Form. Sie genossen dann Morgens um 7 Uhr 0,45 l. Kaffee, um 9 Uhr frühstückten sie von dem für den ganzen Tag verausgabten 375 gr. Weissbrod und 35 gr. Butter, Mittags 0,45 l. Suppe 600 gr. Kartoffeln, 200 gr. Gemüse, 150 gr. Fleisch, Nachmittags 0,45 l. Kaffee und Abends 0,5 l. abgerahmte Milch. Einige Patienten bekamen noch zur Belohnung eine Flasche Bier.

Durch die Wärter wurde die Einhaltung der vorgeschriebenen Diät aufs strengste controliert und zeigten auch die Versuchspersonen den besten Willen, was ich daraus ersah, dass sie kleine Verstösse sofort freiwillig meldeten, so dass ich anzunehmen berechtigt bin, dass meine Versuchspersonen während dieser Zeit eine gleichmässige Nahrung zu sich genommen haben. Drei Tagelang mass ich nun regelmässig den von diesen Personen gelassenen Urin und bestimmte sein spec. Gewicht. Den Tag theilte ich in drei Abschnitte, den Morgen von 7—12 h., den Mittag von 12—7 h., die Nacht von 7—7 h. rechnend. Vor dem Beginn jeder neuen Periode urinierten die Patienten, so dass die Urinmenge der einzelnen Perioden genau dem innerhalb dieser Periode abgesonderten Urin entsprach. Am 4ten Tage nahmen die Patienten Morgens ein Medicament: 3×3 gr. Kalium bromat. oder Natrium bromat. oder 4×2 gr. Natrium aceticum. Der Urin wurde an diesem Tage ebenso gemessen wie vorher, ebenso an drei darauf folgenden Tagen, so dass ein Versuch jedesmal 7 Tage dauerte. Aus der notierten Urinmenge und dem spec. Gewicht wurden dann nach der Häser'schen Formel die Fixa berechnet. Die nachfolgende Tabelle möge als Beispiel meiner Versuche dienen, da alle hier herzusetzen sich bei der Ungleichmässigkeit der Resultate nicht lohnen würde.

Tabelle X.

Datum	Morgen 7.—12. h.			Mittag 12.—7. h.			Nacht 7.—7. h.			Tagesmenge der Fixa	Tagesmenge	Bemerkungen.
	Menge gr.	spec. Gewicht	Gramm Fixa	Menge gr.	Spec. Gewicht	Gramm Fixa	Menge gr.	Spec. Gewicht	Gramm Fixa			
1888												
11.V.	350	1016 $\frac{1}{2}$	11,67	640	1010 $\frac{1}{2}$	15,80	980	1010	22,81	1970	50,28	
12.V.	220	1017	8,70	560	1015 $\frac{1}{2}$	20,21	880	1011	22,48	1660	51,39	
13.V.	240	1018	10,02	440	1014 $\frac{1}{2}$	14,80	710	1013	21,44	1390	46,26	
14.V.	250	1018	9,51	500	1019	22,13	1060	1009 $\frac{1}{2}$	23,45	1790	55,09	3 X 2 gr. Kal. aceticum.
15.V.	350	1017	13,83	370	1018	15,44	840	1013	25,36	1560	54,63	
16.V.	310	1017 $\frac{1}{2}$	12,61	330	1020	15,36	790	1011	20,17	1430	48,14	
17.V.	160	1018	6,66	310	1020	14,44	440	1020	20,48	910	41,57	

Ein ähnliches für meine Absichten ungünstiges Resultat gaben die übrigen Beobachtungen. Die Schwankungen in der Ausscheidung der Fixa an verschiedenen Tagen bei nicht absolut gleichmässiger Kost scheinen physiologisch so gross zu sein, dass man eine vermehrte oder verminderte Ausscheidung nach Darreichung eines Medicamentes in mittleren Dosen nicht als Folge desselben anzusehen berechtigt sein kann. Hierzu kommt noch die Ungenauigkeit der Bestimmung der Fixa mittelst der Häser'schen oder Trapp'schen Formel aus der Urinmenge und dem spec. Gewicht, über welche Vogel¹⁾ in seinem Werke Ueber Analyse des Harns sagt: Nach seinen eigenen und anderen Untersuchungen sei man nicht berechtigt, wenn man in 3 aufeinander folgenden Tagen bei einem Kranken als festen Rückstand des Urins nach der Trapp'schen Formel berechnet, 55 gr., 50 gr. und 60 gr. finde, zu sagen, dass der Kranke an dem Tage, an welchem die Berechnung 60 gr. ergab, am meisten, an jenem wo 55 gr. gefunden war, am wenigsten feste Teile ausgeschieden habe. Diese Differenzen fielen noch innerhalb des Beobachtungsfehlers. Alle Untersuchungen, die in ähnlicher Weise schon angestellt sind, dürften nach meinen Erfahrungen, soweit es sich nicht um grosse Zahlen handelt, nur fraglichen Wert besitzen.

Aus den von mir gemachten Beobachtungen aber glaubte ich berechtigt zu sein, wohl einen Schluss auf das Verhältnis der während der Tag- und Nachtzeit ausgeschiedenen Fixa zu einander machen zu dürfen, da es sich hier nicht um absolute Werte, sondern um das Verhältnis von Durchschnittszahlen aus einer grossen Reihe von Beobachtungen handelt und physiologische Schwankungen auch geringer im Laufe eines Tages sein werden als während einer Periode von 7 Tagen. Aus meinen 12 Beobachtungen nun, von denen Tabelle X. ein Beispiel ist, habe ich die Durchschnittsmenge berechnet und zeigt Tabelle XI. die Art, in der dies geschehen.

¹⁾ Neubauer u. Vogel, Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse d. Harns, 7. Auflage, S. 360.

Tabelle XI.

Datum	Grammzahl der ausgeschiedenen Fixa von		Gramm Fixa pro Tages Stunde	Gesamt Menge der ausge- schiedenen Gramm Fixa	Mittleres spezifisches Gewicht der Tages Stunden	Urinmenge pro Tag pro Nacht
	Morgens 7 Uhr pro Abends 7 Uhr	Abends 7 Uhr pro Morgens 7 Uhr				
März						
22	40,94	29,89	3,41	70,83	1025	690
23	48,72	31,25	4,06	79,97	1024	840
24	40,71	27,38	3,39	68,09	1018	1060
25	30,89	21,28	2,57	52,17	1014	950
26	39,53	28,00	3,29	67,53	1017	1020
27	39,58	27,67	3,30	67,25	1023	750
28	34,96	31,74	2,91	66,70	1020	500
Sa.	275,33	197,21	22,93	66,70	1021	5810
pro Tag	pro Nacht		Durchschnitt des spec. Gewichtes		Durchschnitt der Urinmenge	
39,33	28,19		während des Tages 1029,		pro Tag 995 cem.	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde		während der Nacht 1049,		pro Nacht 469 cem.	
3,28	2,25,					

Durchschnittl. ausgeschiedenen Fixa

pro Nacht

28,19

pro Tagesstunde

3,28

2,25,

Durchschnitt des spec. Gewichtes

während des Tages 1029,

während der Nacht 1049,

Durchschnitt der Urinmenge

pro Tag 995 cem.

pro Nacht 469 cem.

In derselben Weise sind alle übrigen Tabellen berechnet, ich gebe der Kürze halber nur einen Auszug, welcher die Endresultate enthält.

No. 1. Kyphotischer Maler. Bronchitis chronica, 48 Jahr alt, 52 kg schwer. II. Form. 7 Untersuchungstage.

Durchschnitt der Gramma Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
27.59	19.11	1015	1017
Durchschnitt der Gramma Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
2.30	1.43	995 cem	469 cem

No. 2. Müller. Phthisis pulmonum levis, dauernd fieberfrei, 49 Jahr alt, 49 kg schwer. II. Form. 7 Untersuchungstage.

Durchschnitt der Gramma Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
39.33	28.19	1020	1019
Durchschnitt der Gramma Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
3.28	2.35	830 cem	615 cem

No. 3. Hafenarbeiter, Reconvalescent nach einer Pleuritis. Bettruhe, 32 Jahr alt, 72 kg schwer, fieberfrei. 7 Untersuchungstage, 22.-28. März 1888.

Durchschnitt der Gramma Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
34.21	28.65	1017	1014
Durchschnitt der Gramma Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
2.85	2.39	959 cem	857 cem

No. 4. Knabe, Reconvalescent nach einer Nekrotomie, fieberfrei, 16 Jahr alt, 57 kg schwer. II. Form, Bettruhe. 7 Untersuchungstage, vom 23.-29. März 1888.

Durchschnitt der Gramma Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
31.10	19.21	1013	1015
Durchschnitt der Gramma Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
2.55	1.60	1071 cem	560 cem

No. 5 Hausknecht. Spondylitis, fieberfrei, 23 Jahre alt, 55 kg schwer, II. Form, Bettruhe. 7 Untersuchungstage, vom 23.--29. März.

Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
38.64	25.43	1022	1025
Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
3.22	1.60	754 cem	434 cem

No. 6 Arbeiter. Reconvalescent nach einer Distorsio pedis, 32 Jahr alt, leichte Arbeit, 71 kg schwer. II. Form. 6 Untersuchungstage, vom 23.--24. und 26.--30. März 1888.

Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
41.46	22.83	1023	1026
Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
3.47	1.90	860 cem	438 cem

No. 7. Schuster. Phlegmona antibrachii, 24 Jahr alt, 64 kg schwer, fieberfrei, II. Form. 7 Untersuchungstage, vom 23.--29. März 1888.

Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
24.77	18.34	1017	1023
Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
2.07	1.53	702 cem	372 cem

No. 8. Goldarbeiter. Luxatio claviculae, 40 Jahre alt, 71 kg schwer, fieberfrei, IV. Form. 7 Untersuchungstage, vom 22.--28. März 1888.

Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
32.49	24.14	1015	1012
Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
2.72	2.01	997 cem	915 cem

No. 9. Arbeiter. Contusio humeri, 42 Jahr alt, 82 kg schwer, fieberfrei.
II. Form. 7 Untersuchungstage, vom 11.—18. Mai 1888.

Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
56.46	44.82	1019	1017
Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
4.53	3.75	1128 ccm	1114 ccm

No. 10. Beobachtung an mir selbst, regelmässige Lebensweise, keine aussergewöhnliche Flüssigkeitsaufnahme, 24 Jahr alt, 80 kg schwer. 7 Untersuchungstage, vom 11.—18. Mai 1889.

Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
42.42	22.94	1019	1016
Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
3.53	1.91	1004 ccm	697 ccm

No. 11. Hausknecht. Sprodyllitis sanata, fieberfrei, 23 Jahr alt, 58 kg schwer.
II. Form. Patient geht umher. 7 Untersuchungstage, vom 22.—28. Aug. 1888.

Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
26.85	16.71	1018	1022
Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Nachtstunde	während d. Tages	während d. Nacht
2.24	1.40	748 ccm	361 ccm

No. 12. Knabe. Reconvalescent nach einer Nekrotomie der Tibia, fieberfrei, 16 Jahr alt, 67 kg schwer. II. Form. Patient geht umher. 7 Untersuchungstage, vom 22.—28. Aug. 1888.

Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt des specifischen Gewichts	
pro Tag	pro Nacht	während d. Tages	während d. Nacht
51.66	30.71	1011	1012
Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt der Urinmenge	
pro Tagesstunde	pro Tagesstunde	während d. Tages	während d. Nacht
4.30	2.56	1891 ccm	1085 ccm

In der folgenden Tabelle habe ich aus den vorstehenden 12 Untersuchungsreihen die Durchschnitte der in den 12 Tages- und Nachtstunden ausgeschiedenen Gramm Fixa, des Spec. Gewichtes und der Urinmenge übersichtlich zusammengestellt und zum Schluss von diesen Zahlen wieder den Durchschnitt berechnet.

Tabelle XII.

Nummer der Untersuchungsreihe	Durchschnitt der Gramm Fixa		Durchschnitt des spec. Gewichtes		Durchschnitt der Urinmenge ccm.	
	pro Tages- stunde	pro Nacht- stunde	während des Tages	während der Nacht	pro Tag	pro Nacht
1	2,30	1,43	1015	1017	995	469
2	3,28	2,35	1020	1019	830	645
3	2,85	2,39	1017	1014	959	857
4	2,55	1,60	1013	1015	1071	560
5	3,22	1,60	1022	1025	754	431
6	3,47	1,90	1023	1026	860	438
7	2,07	1,53	1017	1023	702	372
8	2,72	2,01	1015	1012	997	915
9	4,53	3,75	1019	1017	1128	1114
10	3,53	1,91	1019	1016	1004	697
11	2,24	1,40	1018	1022	748	364
12	4,30	2,56	1011	1012	1891	1085
Sa.	37,06	24,43	12209	12208	10939	7980
Durchschnitt	3,08	2,03	1017	1017	911	662

Die letzten Durchschnittszahlen sind gewonnen aus Beobachtungen an zusammen 83 Tagen bei 12 Personen, welche in einem Alter von 16—57 Jahren standen. Im ganzen sind 249 Bestimmungen des spec. Gewichtes und Messungen des abgesonderten Urins hierzu vorgenommen. Die Versuchspersonen lebten während der Beobachtungszeit regelmässig und nahmen, wie oben angeführt, gleichmässige Nahrung zu sich, ohne jedoch im einzelnen genau abgewogene Quanta zu geniessen, sodass wir im allgemeinen

Bedingungen haben, wie sie ein regelmässig lebender Mensch bietet. Die Durchschnittszahlen beweisen nun, wie auch schon die früheren Bestimmungen, die Richtigkeit des Quinke'schen Satzes, dass die Harnabsonderung während des Schlafes eine Verminderung erfährt. Sie zeigen uns aber auch ein gewisses, ziemlich constantes Verhältniss der während der 12 Tages- und während der 12 Nachtstunden ausgeschiedenen Fixa zu einander, welches sich nach unseren Beobachtungen wie 3 : 2 herausstellt. Auch das Verhältniss der Durchschnittszahlen der während des Tages und während der Nacht ausgeschiedenen Urinmengen kommt dem der ausgeschiedenen Fixa in auffallender Weise gleich 911 cem : 662 cem also fast wie 3 : 2, ohne jedoch in den einzelnen Zahlen dasselbe annähernd constante Verhältniss zu bieten, wie die ausgeschiedenen Fixa. Das Verhältniss der ausgeschiedenen Urinmengen ist ein viel weniger constantes und ist viel schwankender, als das der ausgeschiedenen Fixa, und steht in keinem Verhältniss zu derselben, wie z. B. No. 8 und 9 in Tab. XII zeigen, in denen die Urinmengen sich verhalten wie 997 : 915 und 1128 : 1114, sich also fast gleich sind, die ausgeschiedenen Fixa aber wie 2,72 : 2,01 und 4,53 : 3,75 als annähernd das Verhältniss des Endresultates bieten. Gerade hierin möchte ich eine Bestätigung der annähernden Richtigkeit des gefundenen Verhältnisses finden, weil es sich als unabhängig erweist von der Urinmenge, die von einer viel grösseren Anzahl von Faktoren beeinflusst wird, als die Ausscheidung der festen Stoffe.

Ein ähnliches Resultat wie das unsere fand Scharling¹⁾ für das Verhältniss der CO₂ Ausscheidung während des Wachens und während des Schlafes, indem er die Verminderung der CO₂ Ausscheidung im Schlaf im allgemeinen etwa $\frac{1}{4}$ bezeichnete.

Lassen wir nun zum Schluss nochmals die Thatsachen, die wir von dem Einfluss des Schlafes auf die Harnabsonderung kennen, zusammen, so ist erwiesen, dass die Harnabsonderung während des Schlafes eine verminderte ist und dass gleich nach dem Schlaf eine gesteigerte Thätigkeit der Nieren stattfindet, die Quinke'sche Harnflut.

Eine ganz kurze Unterbrechung des Schlafes ruft bei

¹⁾ Landois, Physiologie, 6. Aufl, S. 242.

Personen, die leicht wieder in festen Schlaf fallen, keine Aenderung der Harnabsonderung im Sinne der Quinke'schen morgendlichen Harnflut hervor.

Während der Nacht wird gegen Morgen zu ein concentrirter Harn abgesondert und zwar nimmt die Concentration unter normalen Verhältnissen bei festem Schlaf gegen Morgen *continuirlich* zu.

Die von Edlefsen nachgewiesene Schichtung des Harns in der Blase während der Nacht, in Folge deren die ersten Portionen des gelassenen Urins die specifisch schwersten sind, ist mit als ein Beweis für die herabgesetzte Funktion der Nieren während des Schlafes anzusehen.

Die Ausscheidung der festen Stoffe durch den Urin scheint sich im allgemeinen während der Tages- und der Nachtstunden wie 3 : 2 zu verhalten.

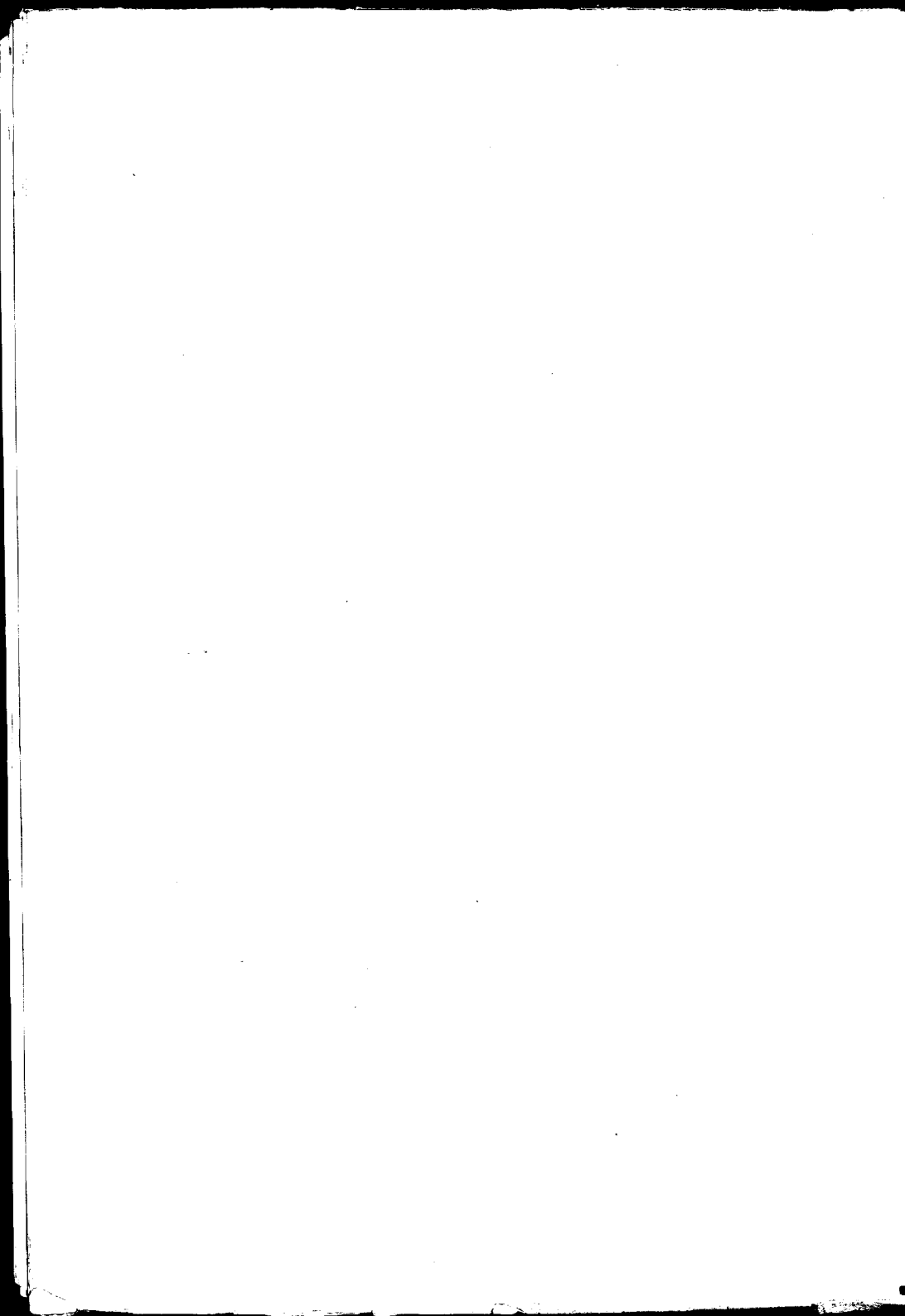
Zum Schluss ist es mir eine angenehme Pflicht auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer und Chef, Herrn Prof. Dr. Edlefsen, für das Wohlwollen und die gütige Hilfe, die er mir immer und auch bei dieser Arbeit hat angedeihen lassen, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Vita.

Ich, Friedrich Glum, geboren am 4. August 1864 zu Cöln am Rhein, besuchte zuerst die Dorfschule zu Materborn, darauf das Gymnasium zu Cleve, welches ich Ostern 1884 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Die ersten beiden Semester studirte ich in Berlin, die drei folgenden in Freiburg, wo ich im Juli 1886 das Tentamen physikum bestand. Winter 1886 studirte ich dann in München und seit Ostern 1887 drei Semester in Kiel. Hier beendete ich am 31. Januar 1889 das medicinische Staatsexamen und bestand am 7. Februar das medicinische Doctorexamen.

Seit dem 1. Februar 1888 bin ich Hausarzt am hiesigen städtischen Krankenhaus.

Meiner Militärflicht genügte ich mit der Waffe vom 1. April bis 1. October 1884 in Berlin beim II. Garde Regiment zu Fuss. Seit dem 15. Februar diene ich als einjährig-freiwilliger Arzt bei der 1. Matrosendivision der Kaiserlichen Marine in Kiel.



Thesen.

1. Bei den antisyphilitischen Calomelinjectionen können Abscesse mit absoluter Sicherheit nicht vermieden werden.

2. Die Fesselung Geisteskranker, sowie die Application der Zwangsjacke ist für alle Fälle zu verwerfen.

3. Die Ausscheidung fester Bestandteile durch den Urin verhält sich während des Tages und während der Nacht annähernd wie 3 : 2.

13013

