

dass die für die Secretion wichtigsten, also gewundene Kanäle und deren Epithelien, am meisten, die geraden Kanäle und ihre Epithelien gar nicht, die Malpighi'schen Körperchen nicht nachweisbar an Grösse zunehmen.

4) Wahrscheinlich ist mit dieser wahren Hypertrophie eine Neubildung von Drüsengewebe und Blutgefässen verbunden.

Berlin, April 1872.

---

## XXII.

### Ein Beitrag zur Physiologie des Chlornatriums.

Von Prof. Dr. Falck in Marburg.

(Hierzu Taf. VII.)

---

Zur Ausfüllung einiger in der Physiologie des Chlornatriums befindlicher Lücken habe ich jüngst zahlreiche Versuche an Hunden angestellt, die nicht uninteressante Resultate lieferten. Ich darf sie wohl hier zur Sprache bringen. Zunächst möchte ich die Folgen der Infusion grosser Mengen von Chlornatrium in das Gefäßsystem von Hunden erörtern. Ich hoffe darthun zu können, dass das genannte Salz für den Säugethierorganismus viel gefährlicher ist, als gewöhnlich angenommen wird. Sodann will ich beweisen, dass der Belastung des Blutes mit nicht zu grossen Mengen von Chlornatrium eine Entlastung durch die Nieren so zu sagen auf dem Fusse folgt. Diese rasche Elimination des Salzes aus dem Gefäßsystem wurde zwar schon öfter behauptet, aber nicht streng bewiesen.

#### Erste Untersuchung.

Anfangs Mai wurde mir ein Hund zugebracht, den ich alsbald zu einer starken Chlornatrium-Infusion bestimmte. Damit das Thier nicht schlecht genährt, wie es ankam, zu den Versuchen genommen werde, wurde es erst eine Zeit lang mit völlig ausreichenden Futterstoffen, zu denen auch viel Fleisch gehörte, versorgt. Am 15. Mai 1872 wurde der Hund auf den Operationstisch gebracht. Eine seiner äusseren Drosseladern war bald freigelegt und zur Infusion vorbereitet. Das bei dem Versuche aufgenommene Protokoll lautet also:

Den 15. Mai 1872.

Männlicher 4370 Grm. schwerer Hund.

Eine wässrige Lösung von 30 Grm. chemisch reinem Chlornatrium (Natrium chloratum purissimum)\* mit 100 Ccm. destillirtem Wasser, umfassend 110 Ccm. Lösung, wird zur Einspritzung bereit gestellt und auf einer Temperatur von + 37° C. gehalten.

4 Uhr 31 Min. Einspritzung eines Theiles der Lösung in die geöffnete Drosselader. Eine functionelle Veränderung wird darnach nicht bemerkt.

4 Uhr 36 Min. Zweite Einspritzung eines Theiles der Lösung. Die Respiration wird darauf viel frequenter.

4 Uhr 39 Min. Dritte Einspritzung.

4 Uhr 40 Min. Vierte Einspritzung.

4 Uhr 45 Min. Nach einer neuen Einspritzung kommt aus den Nasenlöchern eine schaumige weisse Flüssigkeit geflossen, wie bei Scheinertrunkenen. Man vermutet jetzt die Ausbildung eines Lungenödems.

4 Uhr 50 Min. Der Ausfluss aus dem Maul und den Nasenlöchern wird immer stärker.

4 Uhr 55 Min. Der Ausfluss wird noch immer stärker, überdies bemerkt man Muskelzittern.

4 Uhr 58 Min. Neue Einspritzung. Darnach stellt sich Streckkrampf ein, jedoch ohne nachweisbaren Trismus. Der Ausfluss aus den Luftwegen hört auf.

4 Uhr 59 Min. Der Hund ist scheintodt, nirgends eine Regung des Thieres bemerklich, aber mit Hülfe des Stetoscops hört man das Herz schlagen.

5 Uhr 0 Min. Der Hund muss jetzt für todt erklärt werden.

Im Ganzen wurden 80 Ccm. Salzlösung mit einem Gehalt von 21 Grm. Chlornatrium verbraucht.

Die Section des Hundes wurde unmittelbar nach dem Tode vollführt.

Die Muskeln waren blass, namentlich der Triangularis sterni sehr blass.

Hirnhäute sehr blutreich. Die innere Oberfläche des Craniums ist sowohl auf der Basis als anderwärts mit dunkelrothen cohärenten, blattartig ausgebreiteten Massen bedeckt, die vielleicht eine Folge der Infusion sind. Die Durchschnitte des Gehirns lassen viele Blutpunkte erkennen.

Das Herz ist ausgedehnt und enthält in allen Theilen meistens dünnflüssiges, zum Theil auch geronnenes, dunkelrothes, oder braunrothes Blut. Das aus dem aufgeschnittenen Herzen fliessende Blut gerinnt beim Hinliegen auf dem Tische und wird scharlachroth.

Die Lufröhre ist mit einem weissen Gisch von oben bis unten hin ganz erfüllt. Derselbe lässt unzählige kleine Kohlensäureblasen erkennen. Die Schleimhaut der Trachea bietet keine Veränderung.

Beide Lungen lassen ein hochgradig ausgebildetes Oedem erkennen, am stärksten in den untersten Lappen, aber auch die obfern Lappen sind nicht ganz frei. Die Färbung der Lungen ist verschieden; viele Theile sind dunkelroth, andere hellroth gefärbt.

Leber dunkelkirschröth, sehr blutreich.

Milz blauroth, etwas gerunzelt und blutreich.

Magen ausgedehnt mit vielen Speisen erfüllt. Die Häute desselben sind durchweg weiss. Ecchymosen sind nirgends bemerklich.

Der Darm ist nicht ganz contrahirt und sein Inhalt ist flüssig. Die Häute des Darms sind ganz weiss.

Die Nieren sind blutleer und ziemlich schlaff.

Die Harnblase enthält 43 Ccm. Urin die Häute sind weiss und lassen keine Gefässentwickelung bemerken.

Die epikritische Besprechung dieses Falles behalte ich mir vor.  
Zunächst möchte ich mit den casuistischen Berichten fortfahren.

#### Zweite Untersuchung.

Den 16. Mai 1872.

Männlicher 10170 Grm. schwerer Hund.

Eine wässrige Lösung von 30 Grm. Chlornatrium und von 100 Cem. Wasser, zusammen 110 Cem. ausmachend, wurde zur Infusion bereit gestellt:

3 Uhr 47 Min.	1.	Einspritzung in die blossgelegte rechte äussere Drosselader.
3 - 48 -	2.	-
3 - 50 -	3.	-
3 - 52 -	4.	-
3 - 54 -	5.	- Der Hund athmet frequenter.
3 - 56 -	6.	-
3 - 58 -	7.	-

Nachdem der ganze Vorrath der Salzlösung mit 7 Infusionen eben verbraucht war, begann ein starker Ausfluss einer blutigen Flüssigkeit aus den Nasenlöchern und dem Maule. Auch sah man an den verschiedensten Stellen bedeutende Muskelzuckungen.

4 Uhr 5 Min. Der Hund liegt in der Rinne völlig adynamisch ohne Muskelzuckungen und mit sehr gestörter, nur selten erfolgender Respiration. Der starke Abfluss aus der Nase lässt allmählich nach, an seine Stelle tritt ein Abtropfen von Flüssigkeit, erst häufiger, dann seltener.

4 Uhr 6 Min. Der Hund liegt scheintodt dahin. Der Herzschlag ist noch hörbar.

4 Uhr 8½ Min. Das Herz ist nur noch sehr schwach zu hören.

4 Uhr 10 Min. Der Hund ist todt.

4 Uhr 14 Min. Beginn der Section.

Die Skelettmuskeln einschliesslich des Triangularis sterni sind braunroth.

Die Umhüllungen des Gehirns sind ziemlich blutreich. Die Durchschnitte des Gehirns lassen keine Blutpunkte erkennen. Die Hirnventrikel enthalten eine kleine Menge seröser Flüssigkeit.

Das Herz ist ziemlich ausgedehnt und enthält in allen Höhlen dunkles, flüssiges Blut, am meisten im rechten Herzen.

Die Luftwege sind mit einer weissen schaumigen gischtigen Flüssigkeit von oben bis unten hin erfüllt. Die Schleimhaut ist überall weiss, nirgends injizirt.

Die Lungen befinden sich in der Inspirationsstellung und sind an verschiedenen Stellen verschieden gefärbt, in den oberen und vorderen Parzellen mehr hellroth, in den hinteren und unteren mehr dunkelroth, im Allgemeinen entschieden marmorirt. Diesen verschiedenen Färbungen entsprechen verschiedene Anhäufungen von Blut; die dunkel gefärbten Theile sind sehr blutreich und reich an ecchymotischen Flecken, die hell gefärbten Parzellen sind kaum blutreich, ja stellenweise blutleer. Beim Einschneiden der Lungen bemerkt man die ausgesprochenen Charaktere eines hochgradigen Oedems (Erguss von vieler seröser, schaumiger Flüssigkeit) besonders in den dem Zwerchfell zunächst gelegenen Lappen, aber auch die oberen Theile der Lunge sind nicht ganz frei von Odem.

Leber dunkelkirsroth, sehr blutreich.

Milz blauroth, gegen die Spitze hin höckerig. Der Durchschnitt erweist sich ziemlich blutreich und schwarzroth gefärbt.

Magen sehr ausgedehnt, mit vielen Speisen gefüllt, alle Hämme desselben weiss.

Der Dünndarm ist ziemlich contrahirt und enthält in den oberen Theilen Galle, in den unteren gelbe, breiige Massen. Die Hämme des Dünndarmes sind weiss.

Die Hämme des Dickdarmes sind ebenfalls weiss.

Die Nieren sind blutreich; die Harnblase enthält 27 Cem. Urin. Die Hämme sind weiss.

### Dritte Untersuchung.

Zur Controle der Resultate der beiden ersten Versuche wurde ein dritter mit phosphorsaurem Natron, dem officinellen Salze, an einem dritten Hunde angestellt. Er lässt keinen Zweifel darüber, dass die Infusion grösserer Mengen im Wasser gelösten Chlor-natriums viel schlimmer für den Organismus des Hundes ist, als die Infusion grösserer Mengen des officinellen Natronphosphates. Das Protokoll des dritten Versuches lautet also:

Am 22. Mai 1872.

Weiblicher 8900 Grm. schwerer Hund.

Zur Infusion wurde eine wässrige Lösung von phosphorsaurem Natron aus 30 Grm. Salz und 70 Cem. destillirtem Wasser bereitet. Sie hatte ein Volum von 92 Cem.

4 Uhr 11 Min. Erste Einspritzung eines Theiles der vorgenannten Lösung. Das Thier schreit darnach laut auf, lässt weite Pupillen erkennen, beruhigt sich aber wieder schnell und seine Pupillen werden wieder enger.

4 Uhr 13 $\frac{1}{2}$  Min. Zweite Einspritzung. Die Hündin schreit wieder auf mit weitem Aufreissen des Maules, dann folgt eine höchst auffallende Athmungspause, worauf die Respiration wieder beschleunigt wird. Es tritt jetzt hetzende Respiration ein.

4 Uhr 16 Min. Dritte Einspritzung. Das Thier schreit wieder kläglich auf, dann folgt hetzende Respiration.

4 Uhr 19 $\frac{1}{2}$  Min. Vierte Einspritzung.

4 Uhr 24 Min. Die Respiration des Hundes wird öfter unterbrochen, es treten recht bemerkliche Athmungspausen ein.

4 Uhr 25 Min. Fünfte Einspritzung.

4 Uhr 27 Min. Lang andauernde Athmungspause.

4 Uhr 28 $\frac{1}{2}$  Min. Sechste Einspritzung.

4 Uhr 32 Min. Siebente Einspritzung. Der Hund ist ganz adynamisch geworden.

4 Uhr 42 Min. Die Hündin liegt jetzt auf dem Tische und atmet 4 bis 5 Mal in der Minute. Die Herzbewegung ist äusserst lebhaft (Auffassung mit dem Stetoscop); die Herzöne sind sehr laut.

Da jetzt die ganze bereit stehende Salzlösung injicirt ist, so werden weitere 10 Grm. phosphorsaures Natron abgewogen und mit destillirtem Wasser aufgenommen.

4 Uhr 48 Min. 8. Einspritzung.

4 - 51 $\frac{1}{2}$  - 9. -

4 - 54 - 10. -

4 Uhr 58 Min. Der Hund liegt ganz adynamisch auf dem Tisch, hat Herzklappen und zeitweilig ganz unterdrückte Respiration; von Zeit zu Zeit zieht das Thier Luft ein. Seine Zungenmuskeln lassen nicht selten fibrillären Krampf erkennen. Auch die Muskeln der Schnauze sind nicht selten krampfig afficirt.

5 Uhr 5 Min. Die Hündin wälzt sich jetzt auf dem Tische herum; kurz zuvor liess sie Bewegungen bemerken, die als schwacher Opisthotonus aufgefasst werden konnten. Die Respiration ist sehr schwierig, aber das Herz schlägt noch immer sehr lebhaft, sehr erregt.

Da alle Salzlösung verbraucht war, so wurden weitere 10 Grm. phosphors aures Natron abgewogen und in Wasser gelöst.

5 Uhr 9 Min. 11. Einspritzung.

5 - 11 - 12. -

5 Uhr 16 Min. Die Hündin wurde jetzt für tot erklärt.

Von der Salzlösung war ein Rest von 5 Ccm., entsprechend 2 Grm. Salz, übrig geblieben. Das Thier hatte im Ganzen 48 Grm. phosphorsaures Natron eingespritzt erhalten.

5 Uhr 20 Min. Beginn der Section.

Die rothbraunen Skelettmuskeln zittern noch überall. Der Triangularis sterni hat dieselbe Färbung, wie die übrigen Muskeln.

Die Umhüllungen des Gehirns sind blutreich. Der Arachnoidealsack enthält seröse Flüssigkeit. Auch die Seitenventrikel und die vierte Hirnhöhle enthalten ziemlich viel seröse Flüssigkeit.

Die Durchschnitte des Gehirns lassen überall viel Blutpunkte bemerken.

Der Herzbeutel enthält etwas helle, klare Flüssigkeit.

Das Herz ist mit vielem, theils flüssigem, theils geronnenem Blute gefüllt. Das Blut besitzt überall dunkelrothe Farbe und wird der Luft ausgesetzt scharlachrot, auf dem Tische liegend gerinnt es rasch.

Die Lungen befinden sich in der Exspirationsstellung, sind also collabirt. Die Durchschnitte der Lungen lassen nur da, wo grössere Gefässe verletzt wurden, grössere Blutpunkte erkennen, sonst nicht. Das Gewebe ist zähe und sehr mässig mit Blut durchzogen. Von Oedem ist keine Spur bemerklich.

Die Leber ist dunkelkirsroth und sehr blutreich.

Die Gallenblase ist ziemlich gefüllt.

Die Milz ist schieferblau, ziemlich glatt. Ihr Gewebe ist zähe und blutreich.

Der Magen ist gefüllt, enthält viele Speisen. Die Häute des Magens sind weiss.

Der Dünndarm ist eher erschlafft, als contrahirt. Die Schleimhaut ist nicht weiss, sondern rosenroth gefärbt. Ecchymosen sind nicht bemerklich.

Die Häute des Dickdarms sind ganz weiss.

Die Nieren sind etwas blutreich.

Die Harnblase enthält 130 Ccm. wasserhellen, eiweissfreien, sauer reagirenden Urin. Die Häute der Blase sind weiss.

Hätte der Hund am 15. Mai statt 80 Cem. Chlornatriumlösung ebensoviel destillirtes Wasser infundirt erhalten, so wäre er nicht gestorben, ja nicht einmal krank geworden. Ich darf diese Behauptung aufstellen, weil ich in meinem Laboratorium Dutzende von Wasserinfusionen bei Hunden ausführen liess und weil ich die Folgen davon sehr wohl kenne. Der am 15. Mai in Untersuchung genommene Hund starb deshalb, weil sein Körper mit Chlornatrium überladen wurde. Die Belastung des Blutes mit 21 Grm. Chlornatrium wirkte auf die Oekonomie höchst nachtheilig. Man fühlt sich versucht, das erwähnte Salz nach den Ergebnissen des ersten Versuches ein Gift zu nennen, wenn es nicht gar zu sehr gegen das Herkommen verstiesse, einen Stoff, der nur in grösseren Mengen tödtlich wirkt, unter die Gifte zu rechnen. Ein anderer Grund, weshalb ich das Salz nicht unter die Gifte zählen möchte, ist der, dass ihm eine gewisse Betheiligung an der Blut- und Gewebsbildung zukommt, dass es unter gewissen Bedingungen als Organ-, Gewebs- und Säfteinheit fungirt, dass es einen mineralischen Nährstoff darstellt.

Auch beim zweiten, am 16. Mai angestellten Versuche wurde die Infusion grösserer Mengen von Chlornatrium als eine todbringende Schädlichkeit erkannt.

Bevor ich nun die Art, wie das Salz den Organismus bis zum Absterben alterirt, genauer erörtere, glaube ich erst eine Uebersichtstafel vorführen zu müssen. Sie enthält einige der wichtigsten Ergebnisse der 3 ersten Versuche.

Nummer der Versuche.	Körpergewicht der Hunde in Kilogramm.	Geschlecht.	Menge des infundirten Salzes.	Ausgang des Versuchs.	Wieviel Grm. Salz kamen auf 1 Kilogr. Hund?
1.	4,370	Männchen	21 Grm. NaCl	starb n. 29 Min.	4,8 Grm. NaCl
2.	10,170	-	30 - -	- 23 -	2,95 - -
3.	8,900	Weibchen	48 - $PNa_2HO_4$	- 67 -	5,4 - $PNa_2HO_4$

Auf jedes Kilogramm Hund mussten beim 2. Versuche 3, beim 1. Versuche 5 Grm. Chlornatrium infundirt werden, um den Tod herbeizuführen. Dieser Unterschied ist auffallend genug.

Versuchen wir jetzt die Zerstörung des Organismus durch Chlornatrium zu erklären, so muss zunächst an das bekannte Verhalten der Blutkörperchen in einer concentrirten wässerigen Lösung des Salzes erinnert werden. Dass die Blutzellen der mit Chlornatrium über Gebühr tractirten Hunde in ihren Functionen gestört wurden, darf nicht bezweifelt werden. Die Sectionen der Hunde erwiesen auch das Blut überall dunkelroth gefärbt, selbst in den linken Ventrikeln. Das aus den Leichen auf den Tisch abgeflossene Blut wurde allmählich scharlachroth, zum Beweis, dass die Blutzellen die Fähigkeit Sauerstoff aufzunehmen nicht ganz eingebüsst hatten.

Dass auch die Cohäsionsverhältnisse des Blutes durch starke Zufuhren von Chlornatrium gestört werden, wird sich auch nicht bezweifeln lassen. Im Zusammenhange mit solchen und ähnlichen Veränderungen stehen wohl die bei den Sectionen der Leichen bemerkten serösen Infiltrationen der Lungen und anderer Organe. Wie dem auch sein mag, darüber kann kein Zweifel sein: die Infusion grösserer Mengen von Chlornatrium hat bei Hunden wenigstens die Genese des Lungenödems zur Folge. Dass die Luftwege der Leichen der Hunde ganz mit Gischt erfüllt waren, verdient besonders hervorgehoben zu werden. Die grösste Beachtung aber verdienen die bei den Infusionen vorgekommenen Ausflüsse seröser Flüssigkeiten aus den Luftwegen, also aus den Nasenlöchern und den Mäulern der Hunde. Ob Blutserum oder Salzwasser abfloss, vermag ich nicht zu sagen, da die abgeflossene Brühe nicht analysirt wurde. Die Nothwendigkeit dieser Arbeit sehe ich wohl ein, und ich erkläre ausdrücklich, dass ich sie mir vorbehalte.

Ob eine concentrirte Lösung von Chlornatrium befähigt ist gewisse Stoffe oder Formelemente der Lungen, oder der Luftwege

aufzulösen und so zum Schwinden zu bringen, muss noch weiter untersucht werden. Bestätigt sich diese Vermuthung, so ist die Genese des wässerigen Ausflusses aus den Lungen in befriedigender Weise erklärt.

Dass die Thätigkeit des Herzens unter dem Einflusse grösserer Mengen von Chlornatrium sehr bedeutend behindert wird, kann nicht in Abrede gestellt werden. Die Auscultation der Herzen der beiden am 15. und 16. Mai geföldeten Hunde liess das Verkommen der Herzschläge und der Thätigkeit des Herzens unmittelbar wahrnehmen.

Ob bei der Infusion tödtlicher Mengen von Chlornatrium ein Theil desselben den Muskeln zugeführt und zu abnormen Bestandtheilen derselben gemacht wird, muss noch weiter untersucht werden. Wahrscheinlich ist eine solche Wanderung des Salzes, und wenn sie wirklich Statt hat, erklärt sich daraus das häufige Zucken und Springen der Muskeln, was an den mit einem Uebermaass von Chlornatrium versorgten Hunden bemerkt wurde.

Die bei den erwähnten Thieren aufgekommenen Convulsionen, die als Trismus und Tetanus bezeichneten Zusammenziehungen der Muskeln dürfen schwerlich als myopathische Affectionen gedeutet werden. Sie waren wohl nur die Folge der Reizung gewisser Nerven oder gewisser Theile der Centren des Nervensystems durch das stark gesalzene Blut.

Da ich wissen musste, ob alle Natronsalze in den Lungen Oedem und Abflüsse veranlassen, so stellte ich zur Controle den 3. Versuch mit officinellem phosphorsaurem Natron an. Er ist lehrreich genug. Obwohl der Hund des 3. Versuchs ein geringeres Körpergewicht hatte, als der Hund des 2. Versuches, so ertrug er doch viel mehr Salz im Blute als der zweite Hund. Beim dritten Versuche kamen 67 Grm. phosphorsaures Natron, beim zweiten dagegen nur 23 Grm. Chlornatrium zur Verwendung und doch starb der dritte Hund viel später als der zweite. Unzweifelhaft ist die Intensität der Wirkung des phosphorsauren Natrons geringer als die des Chlornatriums. Diese Differenz der beiden Salze ist schon recht bemerkenswerth, aber noch andere Unterschiede müssen hervorgehoben werden.

Die Lungen des mit phosphorsaurem Natron tractirten Hundes zeigten weder Ausflüsse, noch die anatomischen Charaktere des

Oedems. Auch diese Differenz in der Wirkung des phosphorsauren Natrons und des Chlornatriums verdient volle Beachtung. Weiter ist hervor zu heben, dass das phosphorsaure Natron Häsitationen der Respiration bewirkt, was das Chlornatrium nicht thut. Endlich muss ich darauf aufmerksam machen, dass die Infusion grosser Mengen von Chlornatrium die Herzthätigkeit leicht unterdrückt, was eine ebenso grosse Infusion von phosphorsaurem Natron nicht thut. Letzteres Salz erregt sogar die Thätigkeit des Herzens, so dass die Bewegungen lebhafter und die Töne lauter werden.

#### Vierte Untersuchung.

Dieselbe hatte den Zweck klar zu bringen, wieviel Chlornatrium der Harn eines auf Carenz gesetzten Hundes stündlich liefert. Um dies Ziel zu erreichen, verfuhr ich also:

Am 2. Juni 1872, Abends 8 Uhr, erhielt die gut genährte Hündin, Bella, ihr Abendfutter, bestehend aus gutem magerem Kubfleisch, etwas Brod und viel Wasser. Um 10 Uhr wurde sie wieder bestucht und alles Ess- und Trinkbare aus der Kammer, in der sich das Thier eingesperrt befand, weggethan. Am anderen Morgen um  $7\frac{1}{2}$  Uhr wurde die nüchterne Hündin in das Waagenzimmer gebracht und dort sehr genau gewogen. Dann wurde die Hündin in das Laboratorium geführt und hier in oft besprochener Weise für den Katheterismus eingerichtet. Um 8 Uhr wurde der Hund zum erstenmal katheresisirt. Der mit einem Becherglase aufgenommene Unrin wurde, weil er keinen Zweck hatte, fortgegossen. Unmittelbar nach der Harnentziehung wurde die Hündin in einen sehr zweckmässig eingerichteten Käfig verwiesen, in dem sie bis 9 Uhr bleiben musste. Um diese Zeit wurde die Hündin wieder katheresisirt, der Urin in einem Becherglase aufgenommen und zum Verkühlen hingestellt. Nachdem der Harn die Temperatur des Zimmers angenommen, wurde er genauer untersucht. Der Kochsalzgehalt desselben wurde nach dem bekannten Liebig'schen Verfahren (Titiren mit salpetersaurem Quecksilberoxyd) bestimmt. Nach dem Katheterisiren wurde die Hündin wieder in den Käfig gebracht. Um 10, 11, 12, 1, 2, 3, 4, 5 und 6 Uhr wurde die Hündin immer wieder katheresisirt, jede stündliche Harnmenge mit einem reinen Glase aufgenommen und nach dem Abkühlen der Untersuchung unterstellt. Da die Hündin zwischen 11 und 12 Uhr ihr Verlangen nach Wasser in einer Weise zu erkennen gab, die es räthlich machte, eine kleine Menge von Flüssigkeit zu gewähren, so wurden 100 Ccm. frische Kuhmilch in die Hundehütte gestellt. Das Thier nahm diese Flüssigkeit mit grosser Begierde zu sich. Weitere Futterstoffe als die Milch erhielt die Hündin am 3. Juni, so lange die Untersuchung im Gange war, nicht. Abends um 6 Uhr, als die Untersuchung für geschlossen erklärt werden durfte, bekam die Hündin das normale Abendfutter (mageres Kubfleisch, Brod und Wasser).

Die Ergebnisse der stündlichen Harnuntersuchungen sind in folgender Tafel zu ersehen.

3. Juni 1872.

Weiblicher, 11320 Grm. schwerer Hund (Bella).

Stunde.	Urinmenge in Ccm.	Spec. Gewicht.	Reaction.	Farbe.	Chlornatrium in pCt.	Chlornatrium in Grm.
8—9	15	1,034	sauer	blassgelb	1,1	0,1650
9—10	23	1,028	-	-	1,05	0,2415
10—11	14	1,027	-	hellgelb	0,85	0,1190
11—12	14	1,032	-	-	1,1	0,1540
12—1	6	1,034	-	-	1,3	0,0780
1—2	20	1,018	-	-	0,6	0,1200
2—3	28	1,012	-	-	0,45	0,1260
3—4	8	1,026	alkalisch	-	1,3	0,1040
4—5	7	1,012	sauer	blassgelb	0,7	0,0490
5—6	15	1,016	-	-	0,7	0,1050
8—10	38	—	—	—	—	0,4065
Mittel:	19	1,031	—	—	1,075	0,2033
8—12	66	—	—	—	—	0,6795
Mittel:	16,5	1,030	—	—	1,025	0,1699
12—6	84	—	—	—	—	0,5820
Mittel:	14	1,020	—	—	0,841	0,0970
8—6	150	—	—	—	—	1,2615
Mittel:	15	1,024	—	—	0,915	0,12615

Die Hündin wog im Beginne der Registrirung der stündlichen Harnausscheidung, wie schon angegeben, 11320 Grm. und zu Ende der Untersuchung, am 3. Juni Abends 6 Uhr, 11100 Grm. Ihr Körpergewicht war also am Ende des Versuches um 220 Grm. leichter als zu Anfang des Versuches. Hätte sie am 3. Juni um die Mittagszeit keine Kuhmilch bekommen, so würde sie Abends um 6 Uhr noch leichter gewesen sein, etwa um 320 Grm. Ziehen wir von dieser Ziffer die Summe des verausgabten Urins mit 150 Grm. ab, so bleiben 170 Grm. für die durch die Lungen und die Haut verausgabten Stoffe.

Da auch der Organismus des nüchternen Hundes Chlornatrium enthält, so hat die Verausgabung dieses Salzes durch die Nieren nichts Auffallendes. In der That wurde eine continuirliche Verausgabung von Kochsalz durch die Nieren der Hündin constatirt. Sie betrug in mittlerer Stunde 0,12615 Grm. und in den 10 Stunden der Registrirung 1,2615 Grm. Auf das Kilogramm Hund berechnet, macht die 10stündige Verausgabung des Chlornatriums 0,1114 Grm.

Geht man die ganze Reihe der Ziffern der letzten Columne der vorhin vorgeführten Tabelle durch, so sieht man, dass die

Elimination des Chlornatriums durch die Nieren etwas, aber nicht viel schwankte.

Dass die dargebotene Kuhmilch keinen Einfluss auf die Elimination des Chlornatriums hatte, ergiebt sich aus der Betrachtung der Mittelzahlen der vormittägigen und nachmittägigen Periode. Die Hündin produciret durch die Nieren Vormittags in mittlerer Stunde 0,1699 Grm. Chlornatrium, dagegen Nachmittags stündlich 0,997 Grm., also sehr viel weniger.

Da die Hündin auf Carenz gesetzt war, also auch das Wasser entbehren musste, so können die festgestellten kleinen Werthe der stündlichen Harnmengen nicht sonderlich auffallen. Das stündliche Mittel der Harnmenge betrug 15 Ccm. Ein Kilogramm Hund produciret in 10 Stunden 13,3 Ccm. Urin.

#### Fünfte Untersuchung.

Dieselbe Hündin, welche zum 4. Versuche gedient hatte, wurde auch zur 5. Untersuchung benutzt, aber nicht später, sondern früher. Der 5. Versuch wurde nehmlich schon am 28. und 29. Mai ausgeführt. Er begann damit, dass die gut genährte Hündin Abends 8 Uhr in eine leere Kammer mit einer Portion frischem magerem Kuhfleisch, etwas Brod und einer grossen Menge Wasser eingesperrt wurde. Um 10 Uhr wurde das Thier wieder besucht und alle Speise- und Trinkgeschirre aus der Kammer entfernt. Ueber Nacht wurde Bella ohne Futterstoffe gehalten. Am 29. Mai, Morgens 8 Uhr, wurde die nüchterne Hündin katheretisirt, sodann gewogen und in die Hundehütte eingesperrt. Sie blieb darin den ganzen Tag, nur wurde sie ständig herausgenommen und katheretisirt. Die stündlichen Harnmengen wurden mit reinen Bechergläsern sorgfältig aufgenommen und zu den weiteren Untersuchungen verwendet. Kurz nach 10 Uhr wurde die eben katheretisirte Hündin auf dem Operationstische so befestigt, dass ein elastisches Rohr durch das Maul und die Speiseröhre bis in den Magen gebracht werden konnte. Durch diese Rinne wurde eine blutwarme, wässrige Lösung von Chlornatrium in den Magen gespritzt, was ohne jegliche Vergeudung geschah. Die Injectionsspritze und das elastische Rohr wurden alsdann mit destillirtem Wasser ausgewaschen und der Kochsalzgehalt sämmlicher Waschwässer quantitativ bestimmt. Durch Subtraction des so gefundenen Werthes von dem Bruttowerth der zu dem Versuche bestimmten Menge Chlornatrium wurde der Nettowerth, oder die wirklich in den Magen gebrachte Menge von Chlornatrium festgestellt. — Nach der Ausführung der Injection der Salzlösung wurde die Hündin wieder in den Käfig zurückgebracht und darin gehalten, aber ständig katheretisirt. Um 6 Uhr Abends wurde die Untersuchung für geschlossen erklärt und die Hündin nach dem Wiegen abgeführt.

Die bei den Harnuntersuchungen erhobenen Ziffern und sonstigen Bestimmungen wurden in folgende Tafeln eingetragen.

Den 29. Mai 1872.

Weiblicher Hund Namens Bella.

Körpergewicht Morgens 8 Uhr = 11320 Grm.

Abends 6 - = 10850 -

Differenz = 470 Grm.

Stunde.	Harmenge in Cem.	Spec. Gewicht.	Reaction.	Farbe.	Chlornatrium in pCt.	Chlornatrium in Grm.
8—9	17,0	1,021	sauer	hellgelb	0,341	0,0580
9—10	15,0	1,041	-	-	0,500	0,0750
10 Uhr 15 Min.	10,718		Einspritzung von 10,718 Grm. Chlornatrium (mit 200 Cem. destill. Wasser gelöst) in den Magen.			
10—11	33,0	1,0285	sauer	blassgelb	1,97	0,0518
11—12	154,0	1,0185	alkalisch	wasserhell	1,27	1,9635
12—1	121,0	1,0190	-	-	3,03	3,6905
1—2	101,0	1,0185	-	-	2,65	2,6765
2—3	63,0	1,0195	sauer	blassgelb	2,50	1,5750
3—4	37,0	1,0220	alkalisch	-	2,33	0,9360
4—5	22,0	1,0240	sauer	hellgelb	2,20	0,4840
5—6	18,0	1,0290	-	-	1,00	0,1800
8—10	32,0	—	—	—	—	0,4330
Mittel:	16,0	1,0306	—	—	0,421	0,0665
10—12	187,0	—	—	—	—	2,6153
Mittel:	93,5	1,0235	—	—	1,620	1,3077
10—6	549,0	—	—	—	—	12,1573
Mittel:	68,6	1,0225	—	—	2,140	1,5196

$$1,5196 - 0,0665 = 1,4531 \times 8 = 11,6248 \text{ Grm.}$$

$$11,6248 - 10,718 = 0,9068 \text{ Grm.}$$

Das Endergebniss dieser Untersuchung ist nicht uninteressant. Die Nieren der Hündin brachten in der Zeit von 10 Uhr Vormittags bis zu 6 Uhr Abends nicht nur die ganze Menge des in den Magen eingeführten Chlornatriums in den Urin, sondern noch etwas (0,9 Grm.) mehr. Das in den Magen geschickte Chlornatrium wurde resorbirt und zunächst in das Blut aufgenommen, es steigerte den Salzgehalt des Blutes und indem das stärker gesalzene Blut in dem Körper circulirte, wurden gewisse Theile des Organismus veranlasst, einen Theil ihres Chlornatriums oder das ganze an das Blut abzugeben. So kam es, dass der Urin mehr Chlornatrium ausführte, als dem Magen überliefert worden war.

Auf Grund der mitgetheilten Tabelle kann berechnet werden, wieviel von dem dem Magen überlieferten Chlornatrium ständig in den Urin ging. Die nachstehende Tafel wurde bei einer solchen Berechnung gewonnen:

10—11 Uhr	=	0,5853 Grm.	Chlornatrium	=	5,5 pCt.
11—12	-	= 1,8970	-	=	18,0 -
12—1	-	= 3,6240	-	=	34,0 -
1—2	-	= 2,6100	-	=	24,7 -
2—3	-	= 1,5085	-	=	14,0 -
3—4	-	= 0,8695	-	=	8,1 -
4—5	-	= 0,4175	-	=	3,9 -
5—6	-	= 0,1135	-	=	1,0 -
10—6	-	= 11,6253	-	=	109,2 -
davon ab:	Ueberschuss	= 0,9073	-	=	8,8 -

Bleibt = 10,718 Grm. Chlornatrium = 100,0 pCt.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Hündin die in den Magen gemachte Kochsalzeinspritzung ohne alle Störung vertrug.

#### Sechste Untersuchung.

Auch diese wurde an der Hündin Bella angestellt und ganz in analoger Weise wie die eben besprochene Untersuchung. Die Einspritzung des Salzes in den Magen der Hündin geschah kurz nach 10 Uhr Vormittags. Das in der Spritze und in dem elastischen Rohre hängen gebliebene Salz wurde mit der Spritzflasche gesammelt und der Salzgehalt der Waschwässer durch Titriren quantitativ bestimmt. Die bei der Untersuchung aufgenommene Tafel ist diese:

Den 1. Juni 1872.

Weiblicher Hund, Namens Bella.

Körpergewicht des Hundes, Morgens 8 Uhr = 11290 Grm.

Abends	6	-	= 10770	-
Differenz				= 520 Grm.

Stunde.	Harnmenge in Ccm.	Spec. Gewicht.	Reaction.	Farbe.	Chlornatrium in pCt.	in Grm.
8—9	42,0	1,0100	sauer	blassgelb	0,65	0,2730
9—10	18,0	1,0180	-	hellgelb	1,20	0,2160

10 Uhr 15 Min. Einspritzung von 10,319 Grm. Chlornatrium (mit 200 Ccm. dest. Wasser gelöst) in den Magen der Hündin.

10—11	17,0	1,0290	alkalisch	hellgelb	2,40	0,4080
11—12	118,0	1,0170	-	wasserhell	1,70	2,0650
12—1	199,0	1,0135	-	-	1,85	3,6815
1—2	105,0	1,0135	-	-	1,60	1,6800
2—3	53,0	1,0160	sauer	blassgelb	2,65	1,4045
3—4	41,0	1,0180	-	-	2,45	1,0045
4—5	29,0	1,0240	-	-	1,65	0,4785
5—6	15,0	1,0280	-	hellgelb	1,25	0,1875
8—10	60,0	—	—	—	—	0,4890
Mittel:	30,0	1,014	—	—	0,925	0,2445
10—12	135,0	—	—	—	—	2,4730
Mittel:	67,5	1,023	—	—	2,05	1,2365
10—6	577,0	—	—	—	—	10,9095
Mittel:	72,5	1,020	—	—	1,94	1,3637

$$1,3637 - 0,2445 = 1,1192 \times 8 = 8,9536 \text{ Grm.}$$

$$10,319 - 8,9536 = 1,3654 \text{ Grm.}$$

Diese Tafel bedarf kaum der Interpretation. Die Nieren der Hündin eliminierten vor der Kochsalzeinspritzung in mittlerer Stunde 0,2445 Grm. Chlornatrium, also etwas mehr als die mittlere stündliche Menge des Kochsalzgehaltes des Urins beim 4. Versuch betrug. In der Stunde von 12—1 Uhr brachten die Nieren der Hündin 3,6815 Grm. Kochsalz hinaus, also fast 17mal so viel als vor der Einspritzung. Kann darnach ein Zweifel darüber bestehen, dass die Nieren eingespritztes Kochsalz aufnahmen und hinausführten. Die ganze Ziffernreihe der letzten Columne beweist, dass das eingespritzte Salz ziemlich rasch zur Elimination gelangte. Von 5 Uhr ab hörten die Nieren auf, eingespritztes Chlornatrium auszuführen, denn von 5—6 Uhr eliminierten sie nicht mehr und nicht ganz so viel, als vor der Einspritzung des Chlornatriums. Während der Zeit von 10 Uhr Vormittags bis 5 Uhr Nachmittags förderten die Nieren im Ganzen 10,720 Grm. Chlornatrium aus. Dieser Betrag ist grösser als die ganze Kochsalzmenge, welche kurz nach 10 Uhr dem Magen überliefert wurde. Aber das Thier würde auch Chlornatrium eliminiert haben, wenn es am 1. Juni überhaupt kein Kochsalz empfangen hätte. Wir müssen also von den 10,722 Grm. Einiges abziehen, wenn wir herausbringen wollen, wieviel Chlornatrium die Nieren aus dem Magen bezogenen. Vor der Einspritzung brachte die Hündin in mittlerer Stunde 0,2445 Grm. Chlornatrium in die Harnwege. Multiplizieren wir diesen Werth mit 7, der Zahl der Stunden, während welcher eingespritztes Chlornatrium durch die Nieren abließ, so erhalten wir den Werth 1,7115 Grm. Ziehen wir den von der Ziffer 10,722 ab, so ergiebt sich 9,0105. Hiernach kann kein Zweifel darüber sein, dass die Nieren der Hündin nicht die ganze eingespritzte Menge von Chlornatrium wieder hinausbrachten, sondern etwas weniger.

Ich lasse jetzt eine Zahlentafel folgen, welche besagt, wieviel vom eingespritzten Chlornatrium stündlich durch die Nieren von dannen ging. Die Construction dieser Tafel bedarf keiner Erläuterung.

10—11 Uhr	=	0,1635 Grm. Chlornatrium	=	1,58 pCt.
11—12	-	1,8205	-	= 17,60 -
12—1	-	3,4370	-	= 33,30 -
1—2	-	1,4355	-	= 13,90 -
2—3	-	1,1600	-	= 11,20 -
3—4	-	0,7600	-	= 7,30 -
4—5	-	0,2340	-	= 2,26 -
Zusammen	=	9,0105	-	= 87,30 -
Deficit	=	1,3085	-	= 12,70 -
10,3190 Grm. Chlornatrium = 100,00 pCt.				

Auch diesen Bericht will ich mit der Versicherung schliessen, dass die Hündin in Folge der Salzeinspritzung nicht erkrankte.

#### Siebente Untersuchung.

Bei dieser wurde das Chlornatrium statt in den Magen in die rechte äussere Drosselader infundirt. Sonst wurde der Versuch gerade so durchgeführt, wie der 5. und 6., weshalb ich die Zurüstung und Einleitung dazu nicht weiter erörtere.

Während die Infusion der Kochsalzlösung vollführt wurde, sang die Nase der Hündin an sich zu befeuchten und liess am Ende der Infusion Tropfen fallen, aber nicht sehr viele und nur kurze Zeit. Gleichwohl verdient das Phänomen alle Beachtung. Bei der 1. und 2. in diesem Aufsatze besprochenen Untersuchung wurden, wie ich gehürend hervor hob, stärkere Ausflüsse aus den Luftwegen der Hunde wahrgenommen. Ich muss deshalb den Abfall von Tropfen aus der Nase der Hündin beim 7. Versuche für etwas sehr Wichtiges halten. Ich sehe darin eine Wirkung des Chlornatriums, die meines Wissens bis jetzt nirgends besprochen wurde.

Die bei der 7. Untersuchung gewonnene Tabelle ist diese:

5. Juni 1872.

Weiblicher Hund, Namens Bella.

Körpergewicht desselben, Morgens 8 Uhr = 11410 Grm.

Abends 6 - = 10750 -

Differenz = 660 Grm.

Stunde.	Harnmenge in Ccm.	Spec. Gew.	Reaction.	Farbe.	Chlornatrium in pCt.	Chlornatrium in Grm.	
8—9	13,0	1,023	sauer	blassgelb	0,5	0,0520	
9—10	17,0	1,022	-	hellgelb	0,5	0,0680	

10 Uhr 15—35 Min. Injection von 10,428 Grm. Chlornatrium (mit 200 Ccm. dest. Wasser gelöst) in die Vena jugularis extern. dextra.

10—11	122,0	1,015	alkalisch	wasserhell	1,80	2,1960	
11—12	176,0	1,012	-	-	1,50	2,6400	
12—1	164,0	1,010	-	-	1,75	2,8000	
1—2	105,0	1,011	-	blassgelb	1,05	1,1025	Harn enthält viel CO <sub>2</sub> , kein Eiweiss.
2—3	60,0	1,015	-	-	1,65	0,9900	
3—4	51,0	1,018	-	-	1,60	0,8160	
4—5	44,0	1,020	-	-	0,90	0,3960	
5—6	31,0	1,023	-	hellgelb	1,40	0,4340	
8—10	30,0	—	—	—	—	0,1200	
Mittel:	15,0	1,0225	—	—	0,50	0,0600	
10—12	298,0	—	—	—	—	4,8360	
Mittel:	149,0	1,0135	—	—	1,65	2,4180	
10—6	753,0	—	—	—	—	11,3745	
Mittel:	94,2	1,0150	—	—	1,46	1,4218	

$$1,4218 - 0,0600 = 1,3618 \times 8 = 10,8944 \text{ Grm.}$$

$$10,8944 - 10,428 = 0,4664 \text{ Grm.}$$

Diese Untersuchung ist unzweifelhaft höchst gelungen. Die Kochsalzinfusion provocirte weder Albuminurie, noch Hämaturie. Schon dieses ist auffallend. Das interessanteste Resultat ist aber, dass das ganze infundirte Salz in Zeit von 7 Stunden durch die Nieren fortgeschafft wurde. Die Richtigkeit dieser Behauptung leuchtet so sehr aus der eben mitgetheilten Tabelle vor, dass ich die Beweisführung glaube unterlassen zu dürfen.

Aus folgender Zifferntafel ist zu ersehen, wie das infundirte Chlornatrium stündlich durch die Nieren fortging.

10—11 Uhr	=	2,1360 Grm.	Chlornatrium	=	20,48 pCt.
11—12 -	=	2,5800 -	-	=	24,74 -
12—1 -	=	2,7400 -	-	=	26,3 -
1—2 -	=	1,0425 -	-	=	9,99 -
2—3 -	=	0,9300 -	-	=	8,93 -
3—4 -	=	0,7560 -	-	=	7,26 -
4—5 -	=	0,3360 -	-	=	3,2 -
5—6 -	=	0,3740 -	-	=	3,5 -
10—6 -	=	10,8945 -	-	=	104,4 -
Injicirt	=	10,4280 -	-	=	100,0 -
Ueberschuss	=	0,4665 Grm.	Chlornatrium	=	4,4 pCt.

#### Achte Untersuchung.

Sie wurde an derselben Hündin in analoger Weise wie der 7. Versuch und zur Wiederholung desselben vollführt. Die dabei kurz nach 10 Uhr Vormittags vorgenommene Infusion von Chlornatrium dauerte circa 10 Minuten. Sie war noch nicht beendet, als schon die Hündin eine Anhäufung von Speichel im Maule bemerkten liess. Aus den Nasenlöchern sah man keine Flüssigkeit tropfenförmig entfallen.

Die beim Versuche aufgenommene Tabelle ist diese:

7. Juni 1872.

Weiblicher Hund, Namens Bella.

Körpergewicht desselben, Morgens 8 Uhr	=	11420 Grm.
Abends 6 -	=	10740 -
680 Grm.		

Stunde.	Harnmenge in Cem.	Spec. Gew.	Reaction.	Farbe.	Chlornatrium in pCt.	Chlornatrium in Grm.	
8—9	37,0	1,0190	sauer	hellgelb	0,80	0,2960	
9—10	22,0	1,0280	-	-	1,20	0,2640	
10 Uhr 8—17 Min. Einspritzung von 10,527 Grm. Chlornatrium (mit 200 Cem. destillirt. Wasser gelöst) in die Vena jugularis ext. sinist.							
10—11	192,0	1,014	alkalisch	wasserhell	2,00	3,8400	
11—12	182,0	1,012	-	-	1,65	3,0030	
12—1	103,0	1,016	-	-	1,70	1,7510	Im Urin ist CO <sub>2</sub> , kein Eiweiss.
1—2	40,0	1,021	-	hellgelb	2,40	0,9600	
2—3	41,0	1,0245	-	-	2,00	0,8200	
3—4	37,0	1,025	-	-	1,70	0,6290	
4—5	24,0	1,028	-	-	1,65	0,3960	
5—6	18,0	1,028	-	-	1,20	0,2160	
8—10	59,0	—	—	—	—	0,5600	
Mittel:	29,5	1,0235	—	—	1,00	0,2800	
10—12	374,0	—	—	—	—	2,4730	
Mittel:	187,0	1,0130	—	—	1,825	1,2365	
10—6	637,0	—	—	—	—	11,615	
Mittel:	79,6	1,024	—	—	1,79	1,452	

$$1,452 - 0,28 = 1,172 \times 8 = 9,376 \text{ Grm.}$$

$$10,527 - 9,376 = 1,151 \text{ Grm.}$$

Die Interpretation dieser Tafel hat nicht die geringste Schwierigkeit. Die Nieren der Hündin hörten um 5 Uhr auf infundirtes Chlornatrium in die Harnwege zu schaffen. Von 10 Uhr Vormittags bis 5 Uhr Nachmittags hatte sie aber im Ganzen 11,399 Grm. Chlornatrium eliminiert. In diese Menge ist auch die Kochsalzmenge mit einbegrieffen, welche die Nieren auch hinausgeschafft hätten, wenn keine Infusion bewirkt worden wäre. Vom infundirten Chlornatrium brachten die Nieren der Hündin bis 5 Uhr Nachmittags 9,439 Grm. hinaus, also 1,088 weniger, als infundirt wurde.

Da es von Interesse ist, die successive Elimination des infundirten Chlornatriums stündlich zu verfolgen, so gebe ich diese Zifferntafel:

10—11 Uhr	=	3,5600 Grm. Chlornatrium	=	33,81 pCt.
11—12	-	= 2,7230	-	= 25,86 -
12—1	-	= 1,4710	-	= 13,97 -
1—2	-	= 0,6800	-	= 6,46 -
2—3	-	= 0,5400	-	= 5,14 -
3—4	-	= 0,3490	-	= 3,32 -
4—5	-	= 0,1100	-	= 1,04 -
10—5	-	= 9,4330	-	= 89,6 -
Deficit	=	1,0940	-	= 10,4 -
Infundirt:	=	10,5270 Grm. Chlornatrium	=	100,0 pCt.

Wir haben jetzt die Specialergebnisse der 5 letzten Versuche zusammenzufassen, zu resumiren, unter allgemeinen Gesichtspunkten zu erörtern.

Tabellarische Uebersicht der stündlich erhobenen Harnmengen.

Nummer der Versuche.	*	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Körpergewicht der Hündin Morgens um 8 Uhr ausgedrückt in Kilogr. . .	11,27	11,32	11,32	11,29	11,41	11,42
Stündliche Harnmenge in Ccm.	Ccm.	Ccm.	Ccm.	Ccm.	Ccm.	Ccm.
A. Vor der Einspritzung erhoben:						
8—9 Uhr	12	15	17	42	13	37
9—10 -	13	23	15	18	17	22
10 Uhr 15 Min. Einspritzung des Chlornatriums in .	—	—	d. Magen	d. Magen	d. Blut	d. Blut
Menge des NaCl in Grm. .	—	—	10,718	10,319	10,428	10,527
B. Nach der Einspritzung:						
10—11 Uhr	13	14	33	17	122	192
11—12 -	9	14	154	118	176	182
12—1 -	11	6	121	199	164	103
1—2 -	10	20	101	105	105	40
2—3 -	10	28	63	53	60	41
3—4 -	8,5	8	37	41	51	37
4—5 -	7,5	7	22	29	44	24
5—6 -	9	15	18	15	31	18
8—10 -	25	38	32	60	30	59
Mittel	12,5	19	16	30	15	30
10—12 -	22	28	187	135	298	374
Mittel	11	14	94	68	149	187
10—6 -	78	102	549	577	753	637
Mittel	10	13	69	72	94	80

In dieser Tafel befindet sich eine Columnne, die oben am Kopfe mit dem Zeichen \* versehen wurde. Sie enthält die Ergebnisse eines noch unbesprochenen Versuches, den ich den Stern-Versuch nennen will. Er wurde an der Hündin Bella am 26. und 27. Mai, als die Flüssigkeit zur quantitativen Bestimmung des Chlornatriums noch nicht fertig war, angestellt, und zwar so, dass das Thier am 26. Mai Abends 8 Uhr mit Fleisch, Brod und Wasser versorgt und alsdann in eine leere Kammer eingesperrt wurde. Am 27. Mai, Morgens 8 Uhr, wurde die Hündin katheresisirt, gewogen und in den oft besprochenen Käfig gesperrt. Ständig wurde sie herausgenommen und katheresisirt. Eine Einführung von Chlornatrium in den Körper des Hundes fand am 27. Mai nicht statt. Der Versuch gehört also zu denen, bei welchen ein auf Carenz gesetzter Hund

seinen Harn stündlich hergeben muss. Er darf neben den vierten Versuch gesetzt werden und bildet ein Pendant dazu. Ich würde den Versuch früher mitgetheilt haben, wenn dabei der Kochsalzgehalt des Urins hätte bestimmt werden können. Wegen Mangels einer Titrirflüssigkeit war das aber nicht möglich.

Ueberblicken wir jetzt die Ziffern der Columne mit dem Sterne am Kopfe, so muss zugestanden werden, dass die Hündin am 27. Mai sehr geringe stündliche Harnmengen lieferte. Die mittlere stündliche Menge betrug 10,3 Ccm., die grösste 13 Cem., die kleinste circa 8 Cem.

Eine graphische Darstellung der am 27. Mai gewonnenen Ergebnisse befindet sich in der anliegenden Tafel im System I. die mit den Sternen ausgezeichnete Curve versinnlicht den Gang der Harnbereitung vom 27. Mai.

Hätte Bella in der Nacht vom 26. auf den 27. Mai beliebig fressen und saufen dürfen, so hätte sie am 27. grössere Mengen von Harn producirt als sie that. Aber es lag nicht im Plan der Untersuchung die Hündin zur Verausgabung grösserer Harnmengen zu bringen. Mit ihr sollte damals bewiesen werden, dass ein auf Carenz gesetzter Hund nur kleine Mengen von Urin liefert. Die Hündin wurde deshalb in der Nacht vom 26. auf den 27. Mai in einer leeren Kammer ohne Speise und Trank gelassen.

Bei Erwägung der Ziffernreihe der Columne mit dem Kopfe IV. gelangen wir zu analogen Resultaten. Die mittlere stündliche Harnmenge dieses Versuches betrug 14 Ccm., die grösste 28, die kleinste 7 Cem. Die Hündin Bella konnte bei dem 4. Versuch keine grossen Harnmengen verausgaben, weil sie zur Zeit der Registrirung ihres Urins nüchtern war und bis 12 Uhr Mittags völlig nüchtern blieb. Um diese Zeit erhielt sie aber eine kleine Menge Kuhmilch (100 Cem.) zum Frass. Man kann nicht sagen, dass diese sich im Harn sehr bemerklich gemacht hätte. Solche Excursionen, wie sie die Curve IV. der anliegenden lithographirten Tafel zeigt, kommen auch bei ganz strengen Carenzversuchen vor.

Bei der Durchsicht des Theiles der Uebersichtstafel, welcher von den vier letzten Versuchen handelt, muss nach zwei Richtungen vorgegangen werden.

Die Hündin Bella war bei jedem der 4 Versuche V, VI, VII und VIII Morgens in der Frühe, bezw. am Vormittag nüchtern, sie

hätte sonst mehr Urin liefern müssen, als sie that. Die in der Uebersichtstafel befindlichen Ziffern schwanken zwischen 15 und 42 Ccm. Damit ist die Nüchternheit des Versuchsthiers an jedem Versuchstage, oder genauer ausgedrückt, an jedem Registrirungstage bewiesen.

Durchlaufen wir jetzt die Ziffern der Column V von oben nach unten, so werden wir inne, dass nach der Einführung der Salzlösung in den Magen eine mehrstündige Harnfluth erwuchs. Die Curventafel giebt eine graphische Darstellung des Verlaufs dieser Fluth unter V.

Der Inhalt der Column VI, VII und VIII lässt analoge Schlüsse zu. Das um 10 Uhr eingespritzte Salzwasser durchdrang die Nieren der Hündin mit steigender Fluth. Die Curven VI, VII und VIII des Systems I geben eine übersichtliche Darstellung der betreffenden Ereignisse.

Wirft man die Frage auf, ob die Hündin Bella bei den vier Versuchen, bei welchen Chlornatrium einverleibt wurde, nur das eingespritzte Wasser oder noch anderes im Körper vorhanden gewesenes Wasser durch die Nieren verausgabte, so muss geantwortet werden, dass sie viel mehr Harn producirt als sie Wasser einnahm. Folgende Uebersichtstafel wird das beweisen.

Nummer der Versuche:	V.	VI.	VII.	VIII.
Harnmenge von 10 Uhr Vormittags bis 6 Uhr Nachmittags in Ccm. . . . .	549	577	753	637
Davon ab:				
Das bei der Chlornatrium-Einverleibung gebrauchte Wasser in Cem. . . . .	200	200	200	200
bleiben	349	377	553	437
Die Hündin Bella producirt an den beiden Tagen, an welchen ihr kein Salz eingegeben wurde, von 10 — 6 Uhr durchschnittlich 90 Cem. Urin; setzen wir auch diese ab:	90	90	90	90
so bleiben	259	287	463	347

Wir sehen hierans, dass der Körper der Hündin unter dem Einflusse des Chlornatriums 259 bis 463 Cem. Wasser mehr entleerte, als er gethan haben würde, wenn er das Wasser ohne Salz in sich aufgenommen hätte. Es kann nicht bezweifelt werden, das Chlornatrium wirkt diuretisch und weil es dies thut, wirkt es

auch wasserentziehend auf die Organe und weil es auch dies thut, veranlasst es Durst. Dass die Hündin nach jeder Einspritzung von Chlornatrium sehr durstig war, hat sie uns augenfällig bewiesen. So oft die Hündin Abends 6 Uhr nach Beendigung eines mit Salz angestellten Versuches, auf freien Fuss gesetzt wurde, so oft lief sie nach dem im Laboratorium stehenden Wassereimer und soff daraus lange und reichlich.

Tabellarische Zusammenstellung der erhobenen specifischen Gewichte.

Nummer der Versuche:	*	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Specif. Gewicht des Urins vor der Einspritzung:						
8—9 Uhr	1,052	1,034	1,021	1,010	1,023	1,019
9—10 -	1,053	1,028	1,041	1,018	1,022	1,028
Einspritzung des NaCl in NaCl-Menge in Grm. . .	—	—	d. Magen 10,718	d. Magen 10,319	das Blut 10,428	das Blut 10,527
Nach der Einspritzung:						
10—11 Uhr	1,049	1,027	1,029	1,029	1,015	1,014
11—12 -	1,048	1,032	1,019	1,017	1,012	1,012
12—1 -	1,046	1,034	1,019	1,014	1,010	1,016
1—2 -	1,045	1,018	1,019	1,014	1,011	1,021
2—3 -	1,045	1,012	1,019	1,016	1,015	1,025
3—4 -	1,046	1,026	1,022	1,018	1,018	1,025
4—5 -	1,040	1,012	1,024	1,024	1,020	1,028
5—6 -	1,042	1,016	1,029	1,028	1,023	1,028
8—10 Mittel . .	1,053	1,031	1,031	1,014	1,023	1,024
10—12 - . .	1,049	1,030	1,024	1,023	1,014	1,013
10—6 - . .	1,045	1,023	1,023	1,019	1,015	1,021

Die Interpretation dieser Tabelle ist mit einigen Schwierigkeiten verknüpft.

Die mit dem Stern ausgezeichnete Columne lässt ein allmähliches Sinken der Ziffern von 1,053 bis 1,040 erkennen. Der Harn des Thieres wurde also, wenn ich so sagen darf, zunehmend magerer, in Wahrheit zunehmend dünner, augenscheinlich deshalb, weil sich sein Harnstoffgehalt zunehmend verminderte.

Die mit IV. bezeichnete Columne zeigt einen bedeutenden Wechsel der Ziffern, ein Auf- und Niedergehen des specifischen Gewichtes. Weshalb dieses so schwankte, ist nicht leicht zu erkennen. Sieht man von den vielen Knickungen der Curve ab, so stellt sich ein analoger Gang des specifischen Gewichtes, wie bei dem Sternversuche heraus, nehmlich ein successives Fallen,

Weshalb der Sternversuch viel höhere specifische Gewichte ergab, als der 4., ist nicht schwer zu sagen. Bei der Anstellung des Sternversuches war es nicht darauf abgesehen den Kochsalzgehalt des Urins quantitativ zu bestimmen, er wurde deshalb etwas anders, als der 4. Versuch angestellt. Beim Beginne dieses Versuches wurde das Kuhfleisch in klein geschnittenen Stücken dargebracht, so dass es schnell verdaut werden konnte. Beim Beginne des Sternversuches wurde das Fleisch der Hündin in derben Stücken hingeworfen. Die Verdauung des Fleisches konnte also nicht so schnell erfolgen, wie beim 4. Versuche.

Wenn bei der Columne V vom obersten Werthe abgesehen wird, so stellen die übrigen eine erst fallende und dann wieder aufsteigende Curve dar. Diese Form der Curve entspricht ganz unseren Erwartungen. In dem Maasse, als der Harn durch das resorbirte Wasser verdünnt wurde, musste sein specifisches Gewicht begreiflich sinken, und in dem Maasse, als sich das Wasser aus dem Harn verlor, musste die Dichtigkeit des Urins wieder anwachsen.

Auch bei Musterung der Columne VI muss zunächst von den beiden Morgenstunden abgesehen werden. Wenn dies geschieht, entspricht die Curve der Veränderung des specifischen Gewichtes ganz der Form der eben abgehandelten Curve. Am deutlichsten tritt das hervor, wenn man die gefundenen Werthe in ein Coordinatensystem einträgt.

Die Columne VII enthält lauter Ziffernwerthe, die unseren Erwartungen ganz entsprechen. Sie beweisen, dass das eingespritzte Wasser zur Verdünnung des Harns der Hündin einige Zeit beitrug. Nachdem das Wasser verlaufen war, wurde der Harn wieder dichter.

Bei der Columne VIII muss man zunächst von den beiden obersten Werthen absehen. Wenn man sich dazu entschliesst, so bleiben nur Werthe übrig, die wiederum beweisen, dass das der Hündin eingebaute Wasser auf den Harn derselben zeitweilig einen verdünnenden Einfluss übte.

Dass bei dem 6. Versuche in der Frühstunde von 8—9 Uhr der Harn mit einem specifischen Gewicht von 1,010 erhoben wurde, ist auffallend genug. Eine Erklärung dieses ungewöhnlichen Werthes kann ich nicht geben.

Die Reactionen der stündlichen Harnmengen in übersichtlicher Darstellung.

Nr. der Versuche.	*	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Reaction des Urins:						
A. Vor der Einspritzung:						
8—9 Uhr	alkalisch	sauer	sauer	sauer	sauer	sauer
9—10 -	sauer	-	-	-	-	-
10 Uhr 15 Min. Einspritzung v. NaCl	—	—	ind. Magen 10,718	ind. Magen 10,319	in das Blut 10,428	in das Blut 10,527
NaCl-Menge in Grm.	—	—				
B. Nach der Einspritzung:						
10—11 Uhr	sauer	sauer	sauer	alkalisch	alkalisch	alkalisch
11—12 -	-	-	alkalisch	-	-	-
12—1 -	-	-	-	-	-	-
1—2 -	-	-	-	-	-	-
2—3 -	-	-	-	-	-	-
3—4 -	-	alkalisch	sauer	sauer	-	-
4—5 -	-	sauer	alkalisch	-	-	-
5—6 -	-	-	-	-	-	-
8—10 -	wechselnd	sauer	sauer	sauer	sauer	sauer
10—12 -	sauer	-	wechselnd	alkalisch	alkalisch	alkalisch
10—6 -	-	wechselnd	-	wechselnd	-	-

Der Harn der Hündin wurde nach der Infusion des Chlor-natriums regelmässig alkalisch und blieb viele Stunden hindurch so. Mit Säure versetzt, brauste der Harn stark auf, er enthielt kohlensaures Natron, aber kein Eiweiss, keinen Zucker. Diese Thatsachen sind von grosser Wichtigkeit. Ich gestehe offen, ich hatte, als ich die Kochsalzlösung in das Blut spritzte, die Entstehung einer Albuminurie oder Hämaturie erwartet. Beide Prozesse blieben aber aus, statt ihrer kam es zur Bildung von alkalisch reagirendem, mit Säuren aufbrausendem Urin, man könnte sagen von „Soda-urin“.

Auch die Einführung von Chlornatrium in den Magen hat die Genese alkalischen Harns zur Folge, aber weniger constant. Dass die Hündin bei den beiden Carenzversuchen, bei dem sogenannten Sternversuch und dem 4. Versuche, je eine Stunde lang alkalischen Urin producire, ist merkwürdig genug. Man weiss, dass die Inanition sauer reagirenden Urin bedingt. Die Hündin war aber noch nicht ganz in der Inanition begriffen.

## Generaltafel über die Farben der stündlichen Harnmengen.

Nr. der Versuche:	*	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Farbe des Urins						
A. Vor der Einspritzung:						
8—9 Uhr	gelb	blassgelb	hellgelb	blassgelb	blassgelb	hellgelb
9—10 -	-	-	-	hellgelb	hellgelb	-
10 Uhr 15 Min. Einspritzung d. Salzes NaCl-Menge in Grm.	—	—	in d. Magen 10,718	in d. Magen 10,319	in das Blut 10,428	in das Blut 10,527
B. Nach der Einspritzung:						
10—11 Uhr	gelb	hellgelb	blassgelb	hellgelb	wasserhell	wasserhell
11—12 -	-	-	wasserhell	wasserhell	-	-
12—1 -	-	-	-	-	-	-
1—2 -	-	-	-	-	blassgelb	hellgelb
2—3 -	-	-	blassgelb	blassgelb	-	-
3—4 -	-	-	-	-	-	-
4—5 -	-	-	hellgelb	-	-	-
5—6 -	-	-	-	hellgelb	bellgelb	-
8—10 -	gelb	blassgelb	hellgelb	veränderl.	veränderl.	hellgelb
10—12 -	-	hellgelb	verändert.	-	wasserhell	wasserhell
10—6 -	-	-	-	-	veränderl.	veränderl.

Die vor den Einspritzungen erhobenen Harnspecimina waren gelb, blassgelb oder hellgelb gefärbt, die nach den Einspritzungen entnommenen Harne waren längere Zeit wasserhell. Sie stellten mit Wasser verdünnte Urine dar. Die gelben oder hellgelben Morgenurine waren dagegen concentrirter.

Beim 4. Versuche, bei dem keine Einspritzung gemacht wurde, hatte der Urin fast durchweg, d. h. den ganzen Tag über hellgelbe Farbe. Beim sogenannten Sternversuch wurde noch concentrirterer Urin, nehmlich gelbgefärbter geliefert.

## Generaltafel über den procentischen Chlornatriumgehalt der Urine.

Nr. der Versuche:	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Procentischer Chlornatriumgehalt der Urine:					
A. Vor der Einspritzung:					
8—9 Uhr	1,10	0,34	0,65	0,50	0,80
9—10 -	1,05	0,50	1,20	0,50	1,20
10 Uhr 15 Min. Einspritzung von NaCl in . . . . .	—	den Magen 10,718	den Magen 10,319	das Blut 10,428	das Blut 10,527
NaCl-Menge in Grm. . . . .	—				

Nr. der Versuche:	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
B. Nach der Einspritzung:					
10—11 Uhr	0,85	1,97	2,40	1,80	2,00
11—12 -	1,10	1,27	1,70	1,50	1,65
12—1 -	1,30	3,03	1,85	1,75	1,70
1—2 -	0,60	2,65	1,60	1,05	2,40
2—3 -	0,45	2,50	2,65	1,65	2,00
3—4 -	1,30	2,53	2,45	1,60	1,70
4—5 -	0,70	2,20	1,65	0,90	1,65
5—6 -	0,70	1,00	1,25	1,40	1,20
8—10 Uhr Mittel	1,08	0,42	0,925	0,50	1,00
10—12 - -	0,98	1,62	2,05	1,65	1,83
10—6 - -	0,88	2,14	1,94	1,46	1,79

Betrachten wir zunächst die Ziffern, welche an den Versuchstagen von 8—10 Uhr, also zur Zeit vor den Einspritzungen festgestellt wurden, so dürfen wir unsere Befriedigung darüber ausdrücken. Sie sind wirklich so beschaffen, wie wir sie wünschen durften, nehmlich durchweg von geringem Werth. Der procentische Gehalt des Harns der Hündin an Chlornatrium war an den verschiedenen Tagen etwas, aber nicht sehr verschieden; er bewegte sich, wie die Tabelle lehrt, in mittlerer Stunde zwischen 0,4—1,0 pCt.

Beim 4. Versuche wurde der Hündin kein Chlornatrium dargeboten. Der procentische Gehalt ihres Harns an Chlornatrium war daher ziemlich constant. Er schwankte nur wenig, nehmlich zwischen 0,5—1,3 pCt. und betrug im Mittel 0,9 pCt.

Höchst lehrreich sind die Versuche, bei welchen Chlornatrium Vormittags entweder in den Magen oder in das Blut gebracht wurde. Die Ziffern der Column V lassen keinen Zweifel darüber, dass das in den Magen gebrachte Salz den prozentischen Gehalt des Urins an diesem Stoffe höchst bedeutend beeinflusste. Das anliegende Coordinatensystem II beweist dies noch mehr und augenfälliger. Die Curve V in diesem System steigt, wie man sieht, bis 11 Uhr, fällt dann etwas und steigt dann wieder, um den Gipfel zu bilden. Von 1 Uhr Nachmittags an fiel die Curve allmählich herab.

Die Curven VI und VIII verhalten sich der Curve V ziemlich analog.

Der 7. Versuch bot etwas abweichende Verhältnisse, wegen derer ich auf die Curventafel verweisen muss. Der procentische

Gehalt des Harns der Hündin an Chlornatrium ging nach der Salzeinspritzung rasch in die Höhe und blieb, freilich mit vielen Schwankungen, den ganzen Tag über viel höher, als er in der Frühe gewesen war.

Generaltafel der ständlichen Chlornatriummengen.

Nummer der Versuche:	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Stündl. Chlornatriummengen in	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
A. Vor der Einspritzung:					
8—9 Uhr	0,1650	0,0580	0,2730	0,0520	0,2960
9—10 -	0,2415	0,0750	0,2160	0,0680	0,2640
10 Uhr 15 Min. Einspritzung von NaCl in . . . . .	—	den Magen 10,718	den Magen 10,319	das Blut 10,428	das Blut 10,527
NaCl-Menge in Grm. . . . .	—				
B. Nach der Einspritzung:					
10—11 Uhr	0,1190	0,6518	0,4080	2,1960	3,8400
11—12 -	0,1540	1,9635	2,0650	2,6400	3,0030
12—1 -	0,0780	3,6905	3,6815	2,8000	1,7510
1—2 -	0,1200	2,6765	1,6800	1,1025	0,9600
2—3 -	0,1260	1,5750	1,4045	0,9900	0,8200
3—4 -	0,1040	0,9360	1,0045	0,8160	0,6290
4—5 -	0,0490	0,4840	0,4785	0,3960	0,3960
5—6 -	0,1050	0,1800	0,1875	0,4340	0,2160
8—10 -	0,4065	0,1330	0,4890	0,1200	0,5600
Mittel	0,2033	0,0665	0,2445	0,0600	0,2800
10—12 -	0,2730	2,6153	2,4730	4,8360	2,4730
Mittel	0,1365	1,3077	1,2365	2,4180	1,2365
10—6 -	0,8550	12,1573	10,9095	11,3745	11,6150
Mittel	0,1069	1,5196	1,3637	1,4218	1,4520

Diese Tabelle ist die ziffernreichste, aber auch die wichtigste, weshalb ich sie mit einem Ergänzungstück, mit einer Curventafel (System III) versehen habe.

Bei dem 4. Versuche, bei dem der Hündin kein Chlornatrium dargereicht wurde, produciren die Nieren des Thieres als ständliches Maximum 0,2415, als ständliches Minimum 0,078, als ständliches Mittel 0,1265 Grm. Chlornatrium. Reduciren wir diese Werthe auf 1 Kilogramm Hund, so resultirt dieses: Maximum 0,0212, Minimum 0,0069, Mittel 0,0111 Grm. Meines Wissens hat noch Niemand die Chlornatriumelimination des nüchternen Hundes pro Stunde und Kilogramm festgestellt, weshalb das Vorstehende den ersten Versuch dieser Art bildet.

Ein Blick auf die Curventafel lässt erkennen, dass der Gang der Kochsalzausscheidung bei dem 4. Versuche ziemlich gleich-

mässig, fast gleichmässig beschleunigt war. Die Curve IV weicht von der horizontalen Linie nur wenig ab.

Eine Durchsicht der in die Columnen V, VI, VII und VIII eingetragenen Werthe lässt keinen Zweifel darüber, dass der Belastung des Blutes des Hundes mit Chlornatrium jedesmal eine Entlastung durch die Nieren nachfolgt.

Die Curve V läuft vor 10 Uhr sehr tief, steigt dann rasch aufwärts und fällt dann wieder. Ihre Vergliederung lässt schon erkennen, dass die Elimination des Chlornatriums recht vollkommen geschah.

Die Curve VI verläuft anfangs gerade so wie die eben besprochene. Die aufsteigenden Schenkel beider Curven decken sich fast. Die abfallenden Schenkel fallen verschieden. Das von der Curve VI eingeschlossene Dreieck ist weniger geräumig, als das der Curve V. Es begreift sich somit, dass der Versuch V zu wenig Chlornatrium lieferte.

Die Curve VII lässt auch nicht erkennen, dass das beim 7. Versuche einverleibte Chlornatrium nicht im Organismus der Hündin zurückblieb, sondern wieder fortging.

Die Curve VIII steigt am raschesten und steilsten empor und fällt dann ganz allmählich herab. Das infundirte Chlornatrium scheint den Organismus schneller zu verlassen, als das dem Magen überlieferte.

#### Bilanz der Einnahmen und Ausgaben in übersichtlicher Darstellung.

Wieviel Chlornatrium wurde in den Organismus, in den Magen oder in das Blut eingeführt?	Wieviel vom eingespritzten Chlornatrium wurde durch die Nieren wieder eliminiert?		
	in Gramm?	in pCt. des eingespritzten NaCl?	In welcher Zeit geschah die Elimination?
5. Versuch: 10,718 Grm. in den Magen	11,6253	109,2	8 Stunden
6. - 10,319 - -	9,0105	87,3	7 -
7. - 10,428 - in das Blut	10,8945	104,4	8 -
8. - 10,527 - - -	9,4330	89,6	7 -

Da ich die in diese Uebersichtstafel eingerückten Thatsachen schon früher ausführlich besprochen habe, so möchte ich jetzt nicht wieder darauf eingehen. Nur auf eines glaube ich aufmerksam machen zu müssen. Von den beiden Versuchen, bei welchen das

eingespritzte Chlornatrium nicht all wieder im Harn nachgewiesen werden konnte, gehört nur einer zu den Infusionsversuchen, der andere zu denen, bei welchen das Salz dem Magen zukam.

Generaltafel der successiven Elimination des eingespritzten Chlornatriums.

Nummer der Versuche:	V.	VI.	VII.	VIII.
Wieviel vom eingespritzten Chlornatrium stündlich durch die Nieren abließ?	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
10—11 Uhr	0,5853	0,1635	2,1360	3,5600
11—12 -	1,8970	1,8205	2,5800	2,7230
12—1 -	3,6240	3,4370	2,7400	1,4710
1—2 -	2,6100	1,4355	1,0425	0,6800
2—3 -	1,5085	1,1600	0,9300	0,5400
3—4 -	0,8695	0,7600	0,7560	0,3490
4—5 -	0,4175	0,2340	0,3360	0,1100
5—6 -	0,1135	—	0,3740	—
Summe =	11,6253	9,0105	10,8945	9,4330
Eingespritzt =	10,7180	10,3190	10,4280	10,5270
Differenz	+0,9073	-1,3085	+0,4665	-1,0940

Die vorstehenden Werthe wurden in das Coordinatensystem IV eingetragen, in dem sie leichter zu überblicken sind.

Die Curven V und VI haben ihre Gipfel auf der 1 U. Ordinate. Beide Curven wurden bei Versuchen gewonnen, bei welchen das Chlornatrium statt in das Blut, in den Magen geführt wurde. Von da musste das Salz, bevor es den Nieren zur Elimination überliert werden konnte, erst in das Blut gebracht werden und da dieses nur mit einem Zeitaufwand und successive geschehen konnte, so begreift man, dass die Gipfel der Curven weit nach rechts gerückt liegen und dass jede Curve einen lang hingezogenen aufsteigenden Schenkel besitzt.

•Sehr abweichend von dieser Form der Curve ist die Form der Curve VIII. Man sieht an dieser, dass das in das Blut gespritzte Chlornatrium, man möchte sagen, mit stürmischer Hast durch die Nieren in die Harnwege wanderte. Die Form der Curve VII stimmt mit der Curve VIII grösstenteils überein. Das erste Stück derselben hat aber eine andere Richtung. Der Grund davon ist leicht einzusehen.

Darüber kann kein Zweifel sein, die Einwanderung des infundirten Chlornatriums geschieht sofort massenhaft, während die Ein-

wanderung des in den Magen gebrachten Chlornatriums nicht sofort massenhaft, sondern ganz allmählich anwachsend durchgeführt wird.

Zum Schluss gebe ich noch eine Uebersichtstafel, aus der leicht zu ersehen ist, wieviel Procent des infundirten oder in den Magen gebrachten Chlornatriums stündlich durch die Nieren hinausgeführt wurden. Sie dient zur Ergänzung oder zur Vervollständigung der vorhin aufgeföhrten Tabelle.

Nummer der Versuche:	V.	VI.	VII.	VIII.
Wieviel Procent des eingespritzten Chlornatriums wurden stündlich durch die Nieren geführt?				
10—11 Uhr	pCt. 5,5	pCt. 1,6	pCt. 20,4	pCt. 33,8
11—12 -	18,0	17,6	24,7	25,8
12—1 -	34,0	33,3	26,3	13,9
1—2 -	24,7	13,9	9,9	6,4
2—3 -	14,0	11,2	8,9	5,1
3—4 -	8,1	7,4	7,2	3,3
4—5 -	3,9	2,3	3,2	1,0
5—6 -	1,0	—	3,5	—
Summe:	109,2	87,3	104,4	89,6
Ueberschuss:	8,8	—	4,4	—
Deficit:	—	12,7	—	10,4
	100,0	100,0	100,0	100,0

Auch aus dieser Tafel geht klar hervor, dass das infundirte Salz rascher durch die Nieren fortgeht, als das dem Magen überlieferte. Beim 8. Versuche drangen 34 pCt. des infundirten Salzes schon in der ersten Stunde durch die Nieren in die Harnwege, beim 5. Versuche dieselbe Menge von Salz erst nach 3 Stunden. Der 6. Versuch bestätigt nur das Ergebniss des 5., der 7. das des 8. Versuches. Beim Uebergang in den Urin hat das infundirte Salz nur eine Scheidewand, das im Magen applicirte Salz dagegen zwei Scheidewände zu durchdringen. Dieser Unterschied verdient alle Beachtung. Er zeigt sich aber auch bei dieser Arbeit überall sowohl in den Curven wie in den Zahlentabellen.

Marburg, 18. Juni 1872.

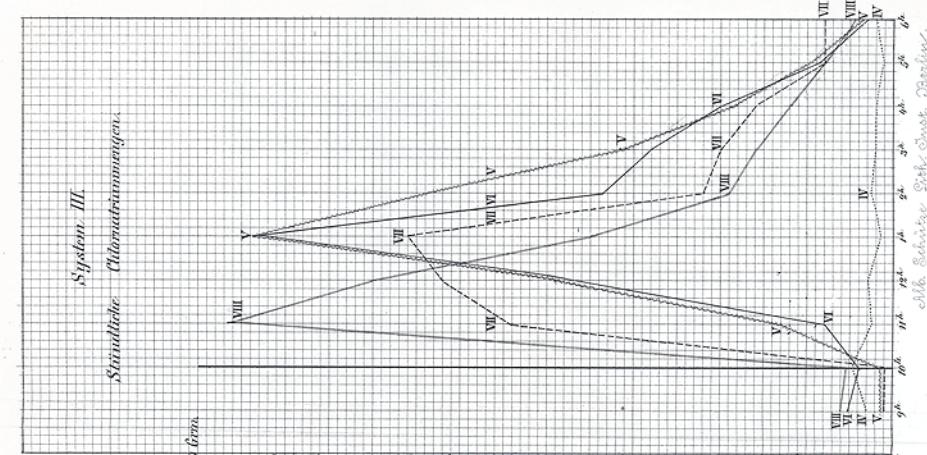
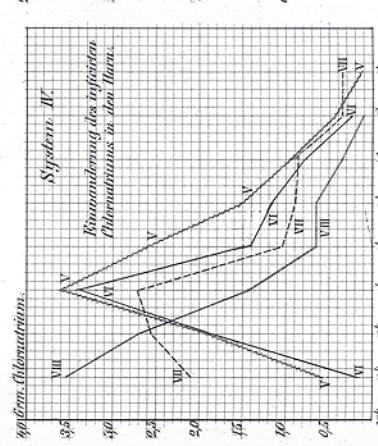
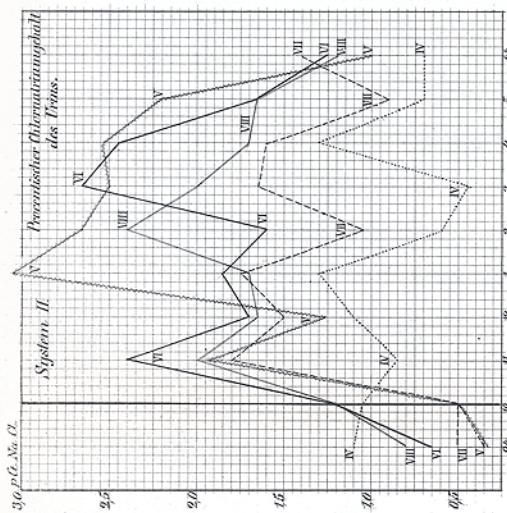


Abbildung 26. Berlin.