

## Über Secretion aus der überlebenden durchbluteten Niere.

Von Dr. **M. Abeles.**

(Aus dem Laboratorium des Herrn Prof. E. Ludwig.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. April 1883.)

Bunge und Schmiedeberg<sup>1</sup> haben gezeigt, dass es möglich sei, exstirpirte drüsige Organe unter geeigneten Bedingungen nicht nur vor dem Absterben zu bewahren, sondern sogar bis zu einem gewissen Grade functionsfähig zu erhalten, indem sie Blut von Körpertemperatur durchleiteten. Schröder<sup>2</sup> bediente sich derselben, von ihm verbesserten Methode um nachzuweisen, dass die Leber jenes Organ sei, in welchem der Harnstoff gebildet wird. Blut, welchem Kohlensäures Ammon zugesetzt war, oder welches von einem in der Verdauung befindlichen Thiere herührte, wurde beim Durchströmen durch die Leber reicher an Harnstoff. Schröder constatirte auch, dass weder der Muskel noch die Niere im Stande seien, in derselben Weise wie die Leber Harnstoff zu bilden. Ich habe nach dem Vorgange von Schröder überlebende Nieren von Hunden durchblutet und mir dabei die Aufgabe gestellt zu untersuchen:

1. Ob die durchblutete überlebende Niere überhaupt fähig sei, Harn oder ein dem Harn ähnliches Secret zu liefern,
2. unter welchen Bedingungen eine solche Secretion erfolge.

Bekanntlich wird die Theorie von C. Ludwig, nach welcher die Harnsecretion ein physikalischer Vorgang, ein Filtrations- und Diffusionsprocess sei, von Heidenhain bekämpft. Nach diesem Forscher beruht die Absonderung des Harns im Wesentlichen auf

<sup>1</sup> Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmac. B. VI, p. 233.

<sup>2</sup> Ibid. B. XV, p. 364.

der Thätigkeit der lebenden Zellen.<sup>1</sup> Es lag nun der Gedanke nahe, dass Versuche an der völlig isolirten Niere Einiges zur Aufklärung der Frage beitragen könnten.

Der Apparat, dessen ich mich bediente, war im Ganzen dem Schröder'schen nachgebildet, jedoch verwendete ich nur einen einzigen Gasometer, der mit reinem Sauerstoff gefüllt war, und dessen Ausströmungsrohr ein T-förmiges Ansatzstück trug, so dass man den Gasstrom beliebig zum arteriellen oder venösen Blut dirigiren konnte.

Der Gasometer war mittelst eines starkwandigen Gummischlauches mit dem Hahne der Wasserleitung in Verbindung gesetzt, so dass man den Gasdruck und somit den Blutdruck beliebig steigern konnte.

Zu jedem einzelnen Versuche verwendete ich zwei nicht narkotisirte Hunde. Dem ersten wurden aus einer Arterie, welche gewöhnlich die Cruralis war, 500—600 Cc. Blut entzogen. Dasselbe wurde durch Schlagen defibrinirt, sorgfältig colirt und mit einer Lösung, welche 0.6% Kochsalz und  $\frac{1}{20,000}$  Ätznatron enthielt, im Verhältniss von zwei Theilen Blut auf ein Theil Lösung verdünnt. Diesen Grad der Verdünnung behielt ich bei, gleichviel ob die Lösung ausser Kochsalz und Ätznatron noch andere Substanzen enthielt oder nicht. Das so präparirte Blut wurde in den Recipienten gebracht und auf 35—40° C. vorgewärmt.

Das zweite Thier wurde durch Verbluten aus der Carotis getödtet, das gewonnene Blut wie oben behandelt und im späteren Verlauf des Versuches mit dem ersten vereinigt.

Sobald das Thier in Agone war, wurde die Niere blossgelegt und in die Arterie, Vene und den Ureter Canulen eingebunden, wobei es soviel als thunlich vermieden wurde, das Organ zu insultiren. Dann wurde noch von der Arterie aus etwas defibrinirtes Blut durchgespritzt, um etwa noch vorhandene Coagula zu entfernen, die Niere herausgenommen, in den Apparat gebracht und die Durchblutung in Gang gesetzt. Der Druck in dem das arterielle Blut zuführenden Rohre betrug im Anfang gewöhnlich 120—140 Mm. Quecksilber und wurde gegen Ende des Versuches auf 160—180 Mm. gesteigert.

<sup>1</sup> Heidenhain in Hermanns Handb. d. Physiol. B. V, p. 279, wo beide Theorien ausführlich erörtert werden.

Wenn das arterielle Blut zur Neige ging und sich dafür das venöse in der für dasselbe bestimmten tubulirten Flasche gesammelt hatte, wurde letzteres oxydirt und von Neuem in das Behältniss für das arterielle Blut zurückgehoben, ganz wie dies Schröder gethan. Während dieses immerhin einige Minuten in Anspruch nehmenden Vorgangs war der Zufluss zur Niere abgesperrt. Wurde die Durchleitung wieder in Gang gesetzt, so floss das Blut in der ersten Minute sehr schnell aus der Vene ab, viel schneller als dies früher bei demselben Drucke der Fall war. Nach einiger Zeit verlangsamte sich der Strom und nahm die frühere Geschwindigkeit wieder an. Diese Erscheinung ist bekannt (Mosso <sup>1</sup>) und findet ihre Erklärung in der Anaemie, welche durch das Absperrn des arteriellen Blutes erzeugt wird.

Eine weitere bekannte Thatsache ist die, dass nicht alles Blut, das durch die Arterie eingeleitet wird, auch durch die Vene wieder herauskommt. Ein Theil geht durch die Kapselgefäße. Im Anfang beträgt dies wenig, aber je länger die Durchblutung dauert, desto mehr fließt in der Zeiteinheit durch die erschlafften Kapselgefäße ab. Es ist dann auch nicht mehr möglich den Blutdruck auch nur einigermaßen constant zu erhalten, er sinkt immer rasch ab. Ich habe dann gewöhnlich den Versuch abgebrochen. Die Durchblutung dauerte 2—3 Stunden. Die Menge des Blutes, die die Niere durchströmte, kann ich nicht genau angeben, sie mochte im Durchschnitt 6—8 Liter betragen.

Damit in der in den Ureter eingebundenen Canule sich Flüssigkeit sammle, d. h. damit die Niere ein Secret liefere, dazu waren nebst der Durchblutung gewisse weitere Bedingungen nöthig, auf die ich später zurückkommen werde. Kam überhaupt Secretion zu Stande, so sah man nach 5—10 Minuten der Durchblutung in der Ureterencanule, die ein Einsatzstück von Glas hatte, langsam eine Flüssigkeitssäule vorrücken, bis dieselbe schliesslich in das untergestellte Gefäß abträufelte. Die Geschwindigkeit, mit der dies geschah, war sehr verschieden, es fielen in der Minute 1—12 Tropfen. Ich vermag aus meinen Beobachtungen diese Verschiedenheit nicht zu erklären. Im Allgemeinen lässt sich wohl sagen, dass mit gesteigertem Druck auch die Secretion

<sup>1</sup> Arbeit d. Leipz. phys. Instit. 1874.

rascher erfolge, aber der Druck, oder vielleicht die in der Zeiteinheit abströmende Blutmenge (Heidenhain) ist sicher nur einer der Regulatoren der Secretionsgeschwindigkeit. Ich habe bei einem Drucke von 100—140 Mm. Quecksilber 4—5 Tropfen und ein anderes Mal bei 180 Mm. kaum 1 Tropfen in der Minute gezählt. Innerhalb desselben Versuches nimmt die Secretionsgeschwindigkeit mit der Zeit ab, aber die einzelnen Thiere verhielten sich dabei sehr verschieden. Oft tröpfelte das Secret gleich anfangs sehr langsam und sehr oft kam es überhaupt nicht zur Secretion, trotzdem — scheinbar wenigstens — ganz dieselben Bedingungen eingehalten waren, wie bei früheren gelungenen Versuchen. Übrigens haben auch die Autoren die an der Hundeniere *in vivo* experimentirten, die Beobachtung gemacht, dass die Harnsecretion ohne nachweisbare Ursache oft lange sistirt. Ich kann aus meinen Erfahrungen nur hervorheben, dass sich alte Thiere, besonders alte Weibchen schlecht zu solchen Versuchen eignen. Am besten sind junge Männchen.

Die Thatsache, dass während der Durchblutung aus dem Ureter Flüssigkeit abtränfelt, würde keineswegs genügen, um die erste der mir gestellten Fragen, nämlich ob die überlebende Niere im Stande sei, ein dem Harn ähnliches Secret zu liefern, im bejahenden Sinne zu beantworten. Es ist ganz gut möglich, dass beim Durchbluten etwas Flüssigkeit in die Harncanälchen diffundirt, allein ein solches Diffusat dürfte keine concentrirtere Lösung der krystalloiden Substanzen darstellen, als das Blut. Gelingt es aber, darzuthun, dass solche Substanzen in concentrirterer Lösung aus dem Ureter abfliessen, als sie sich im Blute befanden, so ist damit der Beweis geliefert, dass in der exstirpirten Niere etwas Analoges vorgeht, wie in der im Zusammenhang mit dem lebenden Organismus befindlichen, denn die Function dieses Organs besteht doch hauptsächlich darin, dass es Substanzen, die ihm verdünnt durch das Blut zugeführt werden, in concentrirter Lösung ausscheidet.

Dass dies in der That der Fall ist, zeigen folgende Versuche:

#### Versuch I.

Einem grossen Hunde werden 600 Cc. Blut aus der Art. crur. entzogen. Dasselbe wird defibrinirt, colirt und mit Kochsalz-

Natronlösung, die auch 0·5<sup>0</sup>/<sub>10</sub> Harnstoff enthielt, im Verhältniss von 2 Blut auf 1 Lösung verdünnt. Das Blut enthielt also <sup>1</sup>/<sub>6</sub><sup>0</sup>/<sub>10</sub> Harnstoff.

Einem zweiten mittleren Hunde, der durch Verbluten aus der Carotis getödtet war, wird die Niere entnommen und in den Durchleitungsapparat gebracht. Das aus der Carotis gewonnene Blut wird wie das frühere behandelt und mit zur Durchblutung benützt.

Die aus dem Ureter abtropfende Flüssigkeit wird in drei Fractionen aufgefangen.

Fraction I	=	6·0	Cc.
„ II	=	28·44	„
„ III	=	44·55	„

Alle drei Fractionen reagiren neutral. I ist blass urinös gefärbt, etwa wie verdünnter Hundeharn; II ist sehr schwach; III etwas stärker röthlich gefärbt. Mikroskopisch fanden sich in II und III spärliche rothe Blutkörperchen. Alle drei Fractionen enthalten Eiweiss.

I wird nicht weiter analysirt, weil möglicherweise etwas präformirter Harn beigemengt sein konnte. Die 6 Cc. dienen also dazu, die Harnwege auszuwaschen.

II wird zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffes benützt. Die Bestimmung geschieht nach Bunge mit der wiederholt von Anderen angewendeten Modification, dass aus dem bei der Zersetzung des Harnstoffes gebildeten kohlensauren Baryt die Kohlensäure quantitativ bestimmt wird.

Ich zerlegte den kohlensauren Baryt in einem compendiösen im hiesigen Laboratorium zu Kohlensäurebestimmungen verwendeten Apparat mit Chlorwasserstoffsäure und bestimmte die Kohlensäure aus der Gewichts-differenz, woraus der Harnstoff berechnet wurde.

Das Secret = 28·44 Cc. wird mit Essigsäure angesäuert, gekocht, vom gefällten Eiweiss abfiltrirt und nachgewaschen. Das Filtrat beträgt jetzt 44·4 Cc. Es werden 15 Cc. ammoniakalischer Chlorbariumlösung zugesetzt und durch ein trockenes Filter filtrirt. Vom Filtrat werden 46·9, entsprechend 22·26 der ursprünglichen Concentration des Secretes, in eine Glasröhre, in welcher sich

etwas trockenes Chlorbarium befindet, eingeschmolzen und die Röhre durch vier Stunden auf 180—200° erhitzt, die erkaltete Röhre wird geöffnet und vom ausgeschiedenen kohlensauren Baryt unter Abhaltung der Kohlensäure der Luft abfiltrirt. Es geschieht dies am besten, indem man den Trichter während des Filtrirens mit einer Glasplatte, die mit in Ammoniak getränktem Filtrirpapier umwickelt ist, bedeckt hält. Der Niederschlag wird mit siedendem destillirten Wasser ausgewaschen und getrocknet.

Der an der Wand der Röhre haftende Baryt wird mit verdünnter Salzsäure gelöst und die Lösung mit kohlensaurem Natron kochend heiss gefällt, dann auf einem kleinen Filterchen abfiltrirt, gewaschen und getrocknet.

Die Hauptmasse des Niederschlages wird vom grossen Filter abgenommen, dieses mit dem kleinen sammt dem darauf befindlichen Niederschlag in einer Platinschale vorsichtig verascht, nach dem Erkalten mit kohlensäurehaltigem Wasser übergossen und zur Trockene eingedampft. Der Abdampftrückstand wird dann zusammen mit der Hauptmasse des Niederschlages mit destillirtem Wasser in den Kohlensäureapparat gespült und die Kohlensäure bestimmt.

Kohlensäure = 0.0504,  
was 0.0687 = 0.308% Harnstoff entspricht.

Fraction III wurde ebenso behandelt, die Analyse konnte nicht zu Ende geführt werden, weil die Röhre explodirte.

#### Versuch II.

Der Vorgang ist derselbe wie früher, das Blut enthält wieder  $\frac{1}{6}\frac{0}{100}$  Harnstoff.

Das Secret der Niere wird in drei Fractionen aufgefangen.

I = 10 Cc.  
II = 27.9 „  
III = 13.8 „

Farbe, Eiweissgehalt und Reaction wie früher.

I wird nicht analysirt,  
II enthält 0.320% Harnstoff,  
III „ 0.329% „

Die beiden Versuche zeigen übereinstimmend, dass das Nierensecret procentuarisch ungefähr noch einmal soviel Harnstoff enthält, als das zuströmende Blut. Ich habe dabei den Gehalt des normalen Blutes an Harnstoff vernachlässigt, denn wenn man auch die neuesten genauen Bestimmungen von Schröder <sup>1</sup>, welche den Harnstoff des Blutes mit 0.04% beziffern (Gscheidlen <sup>2</sup> gibt 0.025% an), so würde dies an dem Resultate und besonders an den Schlüssen wenig ändern.

Auffallend ist, dass das Secret neutral reagirt, trotzdem die natürliche Alkalescenz des Blutes durch das zugesetzte Ätznatron noch bedeutend verstärkt war. Allein da wir durch Maly <sup>3</sup> wissen, dass bei Filtration durch eine thierische Membran aus einer im empirischen Sinne alkalischen Lösung eines Gemenges von verschiedenen Salzen ein saures Filtrat hervorgehen kann, so lässt sich aus der veränderten Reaction kein bestimmter Schluss ziehen.

### Versuch III.

Das Blut wird so wie früher behandelt, nur dass dieses Mal ausser  $\frac{1}{6}\%$  Harnstoff noch 0.2% Harnzucker zugesetzt werden. Nimmt man den normalen Zuckergehalt des Hundebutes mit 0.05% <sup>4</sup> an, so enthielt das durchgeleitete 0.25% Zucker.

Die Secretion erfolgt verhältnissmässig sehr langsam. Das Secret wird in zwei Fractionen aufgefangen.

Fraction I = 7.13 Cc.

„ II = 6.2 „

I wird vom Eiweiss befreit. In dem Filtrate, welches jetzt 15 Cc. beträgt, wird der Zucker mittelst Circumpolarisation bestimmt. Die Ablenkung entspricht 0.3% Zucker. Das Secret enthielt also in seiner ursprünglichen Concentration ungefähr 0.6%.

Da es sich bei dieser Bestimmung nicht um Harnstoff, sondern um Zucker handelte, konnte schon die erste Fraction benützt werden.

<sup>1</sup> L. c.

<sup>2</sup> Studien über den Ursprung d. Harnst. Leipzig 1871.

<sup>3</sup> Ber. d. d. chem. Ges. B. 9. p. 164 u. Ztsch. f. phys. Chem. I, S. 174.

<sup>4</sup> Abeles. Der phys. Zuckergehalt des Blutes. Wiener med. Jahrbücher 1875, p. 269.

II wird ebenso behandelt und ergibt einen Zuckergehalt von 0·5%.

Der Zucker verhält sich also wie der Harnstoff, das Nierensecret stellt eine concentrirtere Lösung dar, als das Blut.

II wird noch dazu verwendet, um zu untersuchen, ob Harnsäure ausgeschieden wurde. Die Lösung wird nach der von E. Ludwig zur quantitativen Bestimmung der Harnsäure angegebenen Methode mit einem Gemenge von ammoniakalischer Silberlösung und Magnesiummischung gefällt, abfiltrirt, der Niederschlag mit Schwefelkalium zerlegt, vom Schwefelsilber und den Erdphosphaten abfiltrirt, das Filtrat mit Chlorwasserstoffsäure angesäuert und eingedampft. Der Abdampfrückstand zeigte keine Murexidprobe.

Die Entdeckung von Horbaczewski, die Harnsäure aus Harnstoff und Glycocoll synthetisch darzustellen, legte die Frage nahe, ob nicht, wenn man dem Blute ausser Harnstoff noch Glycocoll zusetzte, Harnsäure erzeugt würde. Es wurde also ein Versuch in dieser Richtung angestellt, welcher gleichzeitig dazu diente, die früher angewendete Methode der Harnstoffbestimmung durch eine andere zu controliren.

#### Versuch IV.

Das Blut enthält dieses Mal 0·2% Harnstoff und 0·066% Glycocoll. Das Secret wird in vier Fractionen aufgefangen:

Fraction I	=	6·0	Cc.
„ II	=	10·33	„
„ III	=	14·58	„
„ IV	=	8·02	„

I wird nicht benützt.

III wird zum Nachweise der Harnsäure verwendet. Das Resultat ist negativ.

II und IV werden gemengt und sorgfältig enteiweissst. Eine Probe bleibt mit Blutlaugensalz ganz klar. Der Rest, welcher 17·49 der ursprünglichen Concentration entspricht, wird successive in einem Kupferschiffchen eingedampft und der Gesamtstickstoff durch Verbrennung volumetrisch bestimmt.

Gasvolum	=	26·0 Cc.
Temperatur	=	10·2° „
Barometer	=	754·0 „
Stickstoff	=	0.03086

Es hat also wieder eine wesentliche Steigerung der Concentration stattgefunden, denn berechnet man den Stickstoffgehalt des Harnstoffes und Glycocolls in gleichen Volumen Blut, so beträgt er nur 0·01862.

Dass der Zusatz von Glycocoll keine Harnsäureausscheidung zur Folge hatte, kann nicht auffallend sein. Die Niere erzeugt ebensowenig Harnsäure wie Harnstoff, sie scheidet beide aus, wenn sie ihr fertig durch das Blut zugeführt werden.

Man könnte gegen die bisherigen Ergebnisse der Versuche den Einwand erheben, dass das Secret bei seinem Eintritt in den Ureter möglicherweise procentuarisch nicht mehr Harnstoff, respective Zucker enthält, als das zuführende Blut, dass aber bei dem langsamen Niederfallen in Form von Tropfen eine so starke Verdunstung und damit Concentration stattfindet, um die gefundenen Zahlen zu erklären. Es wurde also ein Versuch gemacht, um den Einfluss der Verdunstung zu bemessen.

#### Versuch V.

Eine ungefähr 0·25perc. Zuckerlösung tropft in demselben Raume, in welchem die Durchblutungen stattfanden, langsam aus einer Burette, die mit einem Quetschhahn regulirt werden kann, in ein Gefäss. Es fallen während zwei Stunden 2—4 Tropfen in der Minute. Es wird sodann der Zucker sowohl in der ursprünglichen als in der abgetropften Lösung mittelst Titriranalyse bestimmt. Es werden je zwei Analysen unter absolut gleichen Bedingungen ausgeführt.

Mittel der verbrauchten Menge	
der ursprünglichen Lösung . . . . .	= 11·0 Cc.
der abgetropften Lösung . . . . .	= 10·8 „

Der Einfluss der Verdunstung ist also unerheblich.

Die überlebende durchblutete Niere vermag ein dem Harn ähnliches Secret zu liefern. Dass aber dieses von völlig gleicher Beschaffenheit mit dem Harn des lebenden Thieres sein werde, ist nicht zu erwarten, denn abgesehen davon, dass der Mechanismus

der künstlichen Bluteirculation nur eine sehr mangelhafte Nachahmung des natürlichen ist, werden auch dem Blute nicht stets neue Producte des Zerfalles zugeführt, wie dies in vivo geschieht. Bestimmt ist jedoch, dass es sich hier um Secretion und nicht um Diffusion im gewöhnlichen Sinne handelt.

Diese Thatsache an und für sich trägt noch nichts zur Entscheidung der Streitfrage zwischen C. Ludwig und Heidenhain bei. Man kann im Sinne Ludwig's sagen, es ist gleichgiltig, ob der Druck in den Glomerulis durch den Aortendruck oder durch die Wasserleitung regulirt wird, der mechanische Vorgang der Filtration aus den Knäuelgefäßen und die Rückdiffusion des Wassers aus den Harncanälchen wird derselbe sein. Allein es bleibt dann unerklärt, warum es dazu nöthig ist, dass die Niere unter Bedingungen gebracht werde, welche sie vor dem Absterben bewahren, warum sie ernährt werden muss. Heidenhain<sup>1</sup> hebt ausdrücklich hervor, dass es noch Niemandem gelungen ist, aus dem Ureter der todten Niere ein harnähnliches Secret zu gewinnen.

Der Beweis, dass die Harnabsonderung eine Function der lebenden Zelle sei, scheint mir dadurch geliefert, dass die einfache Durchblutung der Niere nicht genügt, um sie zur Harnsecretion anzuregen. Es ist dazu noch erforderlich, dass das Blut gewisse Substanzen enthalte, welche auf die Secretionszellen — gleichgiltig welche diese sind — als specifischer Reiz wirken. In den beschriebenen Versuchen war dies der Harnstoff, wie die folgenden Versuche zeigen.

#### Versuch VI.

Blut und Niere werden genau so behandelt wie früher. Auf zwei Theile Blut kommt ein Theil Kochsalz-Natronlösung, welche jedoch keinen Harnstoff enthält.

Nachdem das Blut einige Minuten die Niere durchströmt, zeigt sich in der Uretercanule eine Flüssigkeitssäule, die einige Millimeter vorrückt, dann aber definitiv stehen bleibt, trotzdem der Druck unverändert ist und das Blut gleichmässig aus der Vene abtropft.

Nun wird die Durchleitung unterbrochen, das Gefäß mit dem arteriellen Blute geöffnet und drei Gramm Harnstoff, welcher

<sup>1</sup> L. c.

in 100 Cc. Blut der obigen Verdünnung gelöst war, zugesetzt. Die Gesamtmasse des im Gefäße befindlichen arteriellen Blutes enthält jetzt 0·3—0·4% Harnstoff.

Die Durchleitung wird wieder in Gang gesetzt, das Blut strömt zuerst schneller aus der Vene ab, als vor der Absperrung, wie dies jedes Mal nach etwas andauernder Unterbrechung und Wiedereröffnung des Blutstromes der Fall ist, bald aber stellt sich das frühere Tempo wieder her. Selbstverständlich wird Sorge getragen, dass der Druck derselbe sei wie früher. Die Flüssigkeitssäule in der Canule rührt sich nicht. Es hat sich auch im ersten Augenblicke an den Bedingungen nichts geändert. Denn damit der Harnstoff zur Niere gelange, muss erst jenes nicht harnstoffhaltige Blut abgeflossen sein, welches sich in dem Röhrensystem zwischen dem Gefäße mit harnstoffhaltigem Blute und der Niere befindet. Ist aber dies geschehen, so ändert sich die Scene. Zunächst fließt das Blut aus der Vene sehr schnell ab, viel schneller als dies je beim Absperrern und Wiedereröffnen des Blutstromes der Fall ist. Dann rückt die Flüssigkeit im Ureter vor und nach kurzer Zeit tropft sie ab. Der Strom aus der Vene wird nach und nach langsamer, aber aus dem Ureter tropft es weiter ganz so wie bei früheren Versuchen, bei welchen von vornherein das Blut harnstoffhältig war.

#### Versuch VII.

Es werden dieselben Bedingungen eingehalten wie im vorangegangenen Versuch. Das Resultat ist dasselbe, Zusatz von Harnstoff bewirkt Beschleunigung des Blutstroms und regt die Secretion an.

Der Einfluss des Harnstoffes auf die durchblutete Niere ist demnach ein doppelter. Zunächst erweitert er die Blutbahn, sei es, dass er die Vasoconstrictoren lähmt, oder die Dilatatoren reizt. Dann regt er die Harnsecretion an.

Es ist durch die Arbeiten von Ustimowitsch,<sup>1</sup> Grützner,<sup>2</sup> Heidenhain,<sup>3</sup> v. Basch<sup>4</sup> u. A. bekannt, dass man, wenn man

<sup>1</sup> Arb. d. Leipz. physiol. Inst. 1870. p. 242.

<sup>2</sup> Ibid. IX, p. 230.

<sup>3</sup> Arch. f. d. ges. Physiol. IX, p. 23.

<sup>4</sup> Zeitsch. f. Klin. Mediz. B. V, Heft 1.

gewisse Substanzen wie Harnstoff, Kochsalz, ins Blut einspritzt, die Harnsecretion beschleunigen, beziehungsweise die stillstehende wieder anregen kann. Diese Thatsache wird je nach dem Standpunkte der Autoren verschieden gedeutet und lässt auch verschiedene Deutungen zu, vielleicht auch die, dass die sogenannten „harnfähigen“ Substanzen Wasser aus den Geweben nachziehen und damit das Blut verdünnen. Bei der aus allem Zusammenhange mit dem Organismus gebrachten Niere jedoch wurde an den gegebenen Bedingungen nichts geändert, Druck und Wassergehalt des Blutes waren nach wie vor Zusatz des Harnstoffs dieselben, dennoch beginnt die Secretion erst, wenn die Niere mit dem harnstoffhaltigen Blute in Contact geräth. Diese Erscheinung lässt sich wohl nur im Sinne Heidenhain's deuten, nämlich dass der Harnstoff einen specifischen Reiz auf die Secretionszellen der Niere ausübt. Eine concentrirte Kochsalzlösung würde wahrscheinlich dasselbe bewirken, die von mir verwendete war zu verdünnt.

#### Zusammenfassung der Resultate.

1. Die überlebende durchblutete Niere vermag ein harnähnliches Secret zu liefern, in welchem krystalloide Substanzen sich in relativ grösserer Menge finden, als im durchgeleiteten Blute.
2. Eine der wesentlichen Bedingungen für die Secretion ist die Anwesenheit einer solchen Substanz im Blute, welche die Secretionszellen der Niere zu ihrer specifischen Thätigkeit anregt.

---

Den Herren Dr. Jul. Wagner und Dr. Gust. Gärtner spreche ich für die bei dem vivisectionischen Theil der Versuche mir gewährte Unterstützung meinen besten Dank aus.

---