

# Über die Veränderungen des Gehaltes der Nebennieren an chromaffiner Substanz bei einigen experimen- tellen Diabetesformen zentralen Ursprungs.

Von

**Ijuro Fujii.**

(藤井猪十郎)

[Aus dem physiologischen Institut (Abteilung von Prof. Y. Satake)  
der Tohoku Universität zu Sendai]

---

Unter den Glykosurieformen, welche immer von Hyperglykämie begleitet sind, bleiben Piqûre-Hyperglykämie-Glykosurie, Diuretin-Hyperglykämie-Glykosurie u. a. nach beiderseitiger Splanchnikotomie aus.

Vor F. Blum's Entdeckung<sup>1) 2)</sup>, dass beim Tiere durch intravenöse Injektion des Nebennierenextraktes Glykosurie entsteht, herrschte allein die Meinung vor, dass die Reizung über die Splanchnici direkt auf die Leber einwirkt, Glykogen in der Leber in Traubenzucker umgewandelt wird und dadurch der Glykogengehalt der Leber sich vermindert und Hyperglykämie entsteht.

Der wirksame Bestandteil der glykosurischen Einwirkung des Nebennierenextraktes ist Adrenalin (Herter u. Richard<sup>3)</sup>), und bei der Adrenalinglykosurie wurde immer Hyperglykämie entdeckt (0,2% Blutzucker beim Hunde, 0,4-0,45% Blutzucker bei der Katze, G. Zuelzer<sup>4)</sup>; 0,36-1,0% Blutzucker beim Kaninchen, L. Metzger<sup>5)</sup>). H. Ritzmann<sup>6)</sup> hat die Adrenalinglykosurie weiter studiert. Beim gefesselten Kaninchen tritt die Glykosurie während der intra-

---

1) Blum, F., Arch. klin. Med. Bd. 71, 1901, S. 146.

2) Derselbe, Pflüger's Arch. Bd. 90, 1902, S. 716.

3) Herter und Richard, zitiert nach J. Bang „der Blutzucker“ Wiesbaden 1913, S. 84.

4) Zülzer, G., Berl. klin. Wochenschr. 1901, S. 1209.

5) Metzger, L., Münch. med. Wochenschr. 1902, S. 478.

6) Ritzmann, H., Schmiedeberg's Arch. Bd. 61, 1909, S. 231.

venösen Injektion der sehr verdünnten Adrenalinlösung auf, bleibt aber sofort aus, wenn die Injektion unterbrochen wird, und der Grad der Glykosurie ist von der injizierten Adrenalinmenge abhängig.

Entgegen dem Versuche von Ritzmann sah F. P. Underhill<sup>1)</sup>, dass beim nicht narkotisierten Kaninchen durch die intravenöse Adrenalininjektion keine Glykosurie auftritt, dagegen tritt sie beim selben Eingriff auf, wenn das Kaninchen erst mit Urethan betäubt wird; und die subkutane Adrenalininjektion ist viel wirksamer als die intravenöse.

Vor F. P. Underhill machte L. Pollak<sup>2)</sup> darauf aufmerksam, dass die Glykosurie beim Kaninchen erst auftritt, wenn die Hyperglykämie die Polyurie begleitet wegen der grossen Verdünnung des Adrenalins, und zwar tritt durch intravenöse Injektion der konzentrierten Adrenalinlösung keine Glykosurie auf, trotz mässiger Hyperglykämie (0,2–0,25% Blutzucker).

Weil es schon lange bekannt ist, dass nach beiderseitiger Splanchnikotomie der Zuckerstich und dergleichen nicht mehr Hyperglykämie und Glykosurie hervorrufen können, die Nebennieren mit den Splanchnici direkt und durch die Ganglia coeliaci in Verbindung stehen, und weil jetzt ferner festgestellt ist, dass Adrenalin, der wirksame Bestandteil des Nebennierenmarks Hyperglykämie und Glykosurie hervorrufen kann, ist es sehr wohl denkbar, dass durch den Zuckerstich und dergleichen Hypersekretion des Adrenalins und dann dadurch Adrenalinhyperglykämie u.-glykosurie hervorgerufen werden. Blum hat schon seiner Zeit daran gedacht, aber er brachte keinen direkten experimentellen Beweis dafür.

Die Versuche von A. Mayer<sup>3)</sup> und von R. H. Kahn<sup>4)</sup>, dass beim Kaninchen, dem die beiderseitigen Nebennieren exstirpiert worden sind, der Zuckerstich ganz wirkungslos ist, wurden einmal von A. Porges<sup>5)</sup> und von O. Schwarz<sup>6)</sup> widergelegt. Der erstere fand, dass das Leberglykogen des Hundes nach der Exstirpation der beiderseitigen Nebennieren stark reduziert wurde oder sogar verschwand, und der letztere genau denselben Tatbestand bei der Ratte, welche nach dieser Operation noch lange lebte, während die Hunde nach demselben Eingriffe in kurzer Zeit ausnahmslos starben.

Kahn<sup>7)</sup> selbst bestätigte zusammen mit E. Starckenstein die

1) Underhill, F. P., Journ. biol. Chem. Vol. 9, 1911, p. 13.

2) Pollak, L., Schmiedeberg's Arch. Bd. 62, 1909, S. 149.

3) Mayer, A., Comt. rend. Soc. Biol. 1906, p. 1123.

4) Kahn, R. H., Pflüger's Arch. Bd. 128, 1909, S. 302.

5) Porges, A., Wien klin. Wochenschr. 1908, S. 1798.

6) Schwarz, O., Pflüger's Arch. Bd. 143, 1910, S. 259.

7) Kahn, R. H. und E. Starckenstein, Pflüger's Arch. Bd. 139, 1911, S. 181.

Befunde von Porges und Schwarz, aber zu gleicher Zeit fanden sie, dass beim Kaninchen die Sache ganz anders ist, d.h. bei dem Tiere nach dieser Operation der Leberglykogengehalt unverändert bleibt. Und auch zur Entstehung der Diuretinhyperglykämie ist nach M. Nishi<sup>1)</sup> die Nebenniere unbedingt nötig.

Ferner erschien die Hypothese, dass Piquêre-Hyperglykämie-Glykosurie nichts anderes als Adrenalin-Hyperglykämie-Glykosurie ist, auch durch die Versuche von anderen Seiten gestützt zu werden. Nach N. Waterman u. H. G. Smit<sup>2)</sup>, vermehrt sich der Adrenalingehalt im Blutserum der *V. cava inferior* nach dem Zuckerstich, während er im Blutserum der *A. carotis* vermisst wurde. Kahn<sup>3)</sup> beobachtete die Verminderung des Gehaltes der Nebenniere an chromaffiner Substanz oder an Adrenalin nach dem Zuckerstich; dasselbe Verhalten der Nebenniere wurde von E. Starkenstein<sup>4)</sup> bei der Kohlensäurevergiftung der Tiere konstatiert. T. R. Elliott<sup>5)</sup> konnte die Verminderung des Adrenalingehaltes in der Nebenniere bei den Katzen durch die Injektion von  $\beta$ -Tetrahydronaphthylaminhydrochlorid, Morphinum und durch Narkotica wie Äther, Chloroform oder Urethan bewirken.

Doch wurde die Vermehrung des Adrenalingehaltes im Blutserum der *V. cava inferior* von Kahn<sup>3)</sup> u. von J. Negrin<sup>6)</sup> negiert. Sogar von anderen Seiten ist die Methodik der Bestimmung des Adrenalingehaltes im Blutserum, welche die obengenannten Forscher anwendeten, als wahrscheinlich unbrauchbar bezeichnet. Die Verminderung der Chromierbarkeit des Nebennierenmarkes nach dem Zuckerstich konnte A. Jarisch<sup>7)</sup> nicht als konstante Erscheinung finden, sondern nur ziemlich regellos. J. Negrin und E. Th. Brücke<sup>8)</sup> konnten die Verminderung der Chromierbarkeit der Nebenniere nach dem Zuckerstich konstatieren, aber doch auch ebenso nach misslungenem Zuckerstich.

- 
- 1) Nishi, M., Schmiedeberg's Arch. Bd. 61, 1909, S. 401.
  - 2) Waterman, N. und H. G. Smit, Pflüger's Arch. Bd. 124, 1908, S. 198.
  - 3) Kahn, R. H., Pflüger's Arch. Bd. 140, 1911, S. 209.
  - 4) Starkenstein, E., Zeitschr. exp. Path. u. Therap. Bd. 10, 1912, S. 78.
  - 5) Elliott, T. R., Journ. Physiol. Vol. 44, 1912, p. 374.
  - 6) Negrin, J., Pflüger's Arch. Bd. 145, 1912, S. 311.
  - 7) Jarisch, A., Zeitschr. exp. Path. u. Therap. Bd. 13, 1913, S. 520.
  - 8) Negrin, J. und E. Th. Brücke, Zeitschr. biol. Tech. u. Meth. Bd. 3, 1914, S. 311.

Bei den Katzen, denen beide Nebennieren exstirpiert wurden, konnten E. Wertheimer u. G. Battez<sup>1)</sup> die Piqûre-Hyperglykämie erzeugen und H. Freund und F. Marchand<sup>2)</sup> auch bei Kaninchen.

W. B. Cannon fand mit seinen Schülern, dass der Fesselungsdiabetes der Katze von R. Boehm und F. A. Hoffmann<sup>3)</sup> nicht von Manipulationen wie Fesselung, von der Körpertemperaturerniedrigung selbst, sondern nur von Gemütsbewegungen wie Zorn oder Angst bedingt<sup>4)</sup>, und in solchem Fall der Adrenalinegehalt im Blute der V. cava inferior stark vermehrt ist<sup>5) 6)</sup> und nach der Exstirpation der beiderseitigen Nebennieren keine „emotional glycosuria“ mehr erscheint<sup>4)</sup>.

Diese Versuche von Cannon und seinen Schülern wurden neuerdings von G. N. Stewart und J. M. Rogoff widerlegt; letztere fanden keine Vermehrung des Adrenalinegehaltes in der „Cava-Tasche“ der Katze nach der Reizung des Nervenstammes wie N. ischiadicus<sup>7)</sup> und auch nach der Asphyxie<sup>8)</sup>, und sie fanden sogar auch bei den Kaninchen, deren Nebennieren exstirpiert wurden und lange danach leben konnten, Piqûre-Hyperglykämie auftretend<sup>9)</sup>, während die Kaninchen von Freund und Marchand<sup>2)</sup> kurze Zeit nach der Operation ausnahmslos starben.

Deshalb ist die Frage, ob die Piqûre-Hyperglykämie u. ä. die Folge der Adrenalinhypersekretion ist, noch nicht erledigt.

Andererseits wollten einige Forscher den direkten Beweis dafür

---

1) Wertheimer, E. et G. Battez, Arch. internat. Physiol. Vol. 9, 1910, p. 363.

2) Freund, H. und F. Marchand, Schmiedeberg's Arch. Bd. 76, 1914, S. 324.

3) Boehm, R. und F. A. Hoffmann, Schmiedeberg's Arch. Bd. 8, 1878, S. 295.

4) Cannon, W. B. and A. T. Shohl & W. S. Wright, Amer. Journ. Physiol. Vol. 29, 1911-12, p. 280.

5) Cannon, W. B. and D. de la Paz, Amer. Journ. Physiol. Vol. 28, 1911, p. 64.

6) Cannon, W. B. and R. G. Hoskins, Amer. Journ. Physiol. Vol. 29, 1911-12, p. 274.

7) Stewart, G. N. and J. M. Rogoff, Journ. Exp. Med. Vol. 26, 1917, p. 637.

8) Stewart, G. N. and J. M. Rogoff, Journ. Pharm. & Exp. Ther. Vol. 10, 1917-18, p. 49.

9) Stewart, G. N. and J. M. Rogoff, Amer. Journ. Physiol. Vol. 46, 1918, p. 90.

Diese Arbeit von Stewart und Rogoff erschien erst während des Druckes des japanischen Manuskriptes dieser meinen Arbeit.

erbringen, dass solche Hyperglykämie durch Erregung des Sympathicus in der Leber bedingt ist.

Die Splanchnici enthalten, wie bekannt, die gefäßverengernden sowie gefäßweiternden Fasern der Bauchorgane, deshalb kann man den Reizeffekt der Splanchnici nicht so einfach deuten. Während Eckhard<sup>1)</sup> bei Reizung des Splanchnicus Hyperglykämie vermisste, konnten J. Gautrelet u. L. Thomas<sup>2)</sup> sie bei normalen Hunden durch Splanchnicusreizung konstatieren, aber bei epinephrektomierten Hunden niemals.

Dagegen konnte J. J. R. Macleod<sup>3)</sup> Hyperglykämie beim Hunde nur bei Reizung des linken, nicht durchschnittenen Splanchnicus entstehen sehen, während bei Reizung des peripheren Stumpfes desselben Nerven keine Hyperglykämie auftritt. Ferner nimmt Macleod das Vorhandensein von glykogenolytischen Fasern im Splanchnicus daraufhin an, dass er bei Splanchnicusreizung nur eine Blutdrucksteigerung infolge der Gefäßverengung der Bauchorgane, aber keine Hyperglykämie beobachtete, wenn dem Hunde die Gallengänge und die Gefäße am Leberhilus ausser der Portader unterbunden und durchschnitten und alle Äste des Plexus coeliacus zu der Leber durchschnitten wurden<sup>4)</sup> und dass er die Verminderung des Glykogengehaltes der Leber bei den Hunden bei Splanchnicusreizung beobachtete, denen er Eck's Fistel anlegte und deren Lebergefäße er undurchgänglich machte<sup>5)</sup>. Fast dieselben Versuche wie von Macleod wurden von H. Freund<sup>6)</sup> an Kaninchen angestellt, und er zog denselben Schluss wie Macleod, aber leider seine Versuchsergebnisse sind dafür zu inkonstant. Als sich Macleod<sup>7)</sup> zusammen mit R. G. Pearce nochmals mit dieser Frage beschäftigte, musste er seine frühere Behauptung etwas modifizieren. Nach Exstirpation der linken Nebenniere oder Unterbindung der beiderseitigen Nebennierenvenen tritt beim Hunde durch Splanchnicusreizung keine Hyperglykämie auf, und erst nach vollkommener Exstirpation des Leberplexus trat durch Splanchnicusreizung zufälliger Weise Hyperglykämie auf.

Nun als einen Beitrag zur Lösung dieser sehr wichtigen und interessanten Frage, ob Hyperglykämie zentralen Ursprungs durch Adrenalinhypersekretion bedingt ist oder ob die Existenz glykogenolytischer Fasern der Leber im Splanchnicus anzuerkennen ist, möchte ich hier meine Versuche über Veränderungen des Gehaltes von Nebennieren an chromaffiner Substanz bei der Piquê-Glykosurie und Diuretinglykosurie darlegen.

Nach der Hypothese dass, Hyperglykämie zentralen Ursprungs zugleich Adrenalin-Hyperglykämie ist, muss der Gehalt der Neben-

---

1) Eckhard, C., zit. nach J. Bang „der Blutzucker“ Wiesbaden 1913, S. 98.

2) Gautrelet, J. et L. Thomas, Comt. rend. Soc. Biol. 1909, p. 233.

3) Macleod, J. J. R., Amer. Journ. Physiol. Vol. 19, 1907, p. 388.

4) Macleod, J. J. R., Amer. Journ. Physiol. Vol. 22, 1908, p. 373.

5) Macleod, J. J. R., Amer. Journ. Physiol. Vol. 22, 1908, p. 397.

6) Freund, H., Schmiedeberg's Arch. Bd. 76, 1914, S. 31.

7) Macleod, J. J. R. & R. G. Pearce, Amer. Journ. Physiol. Vol. 29, 1912, p. 419.

nieren an chromaffiner Substanz bei der Piqûre-Hyperglykämie-Glykosurie u. ä. sich vermindern. Wenn die Neubildung der chromaffinen Substanz mit ihrer Verminderung Hand in Hand geht, könnte ihr Gehalt keine Veränderung erfahren. Aber andererseits wissen wir, dass bei der Sekretion der Verdauungssäfte die Sekretkörner der Verdauungsdrüsenzellen anfangs sich nicht vermindern, d.h. im Beginn der Sekretion die Sekretion und die Neubildung sich das Gleichgewicht halten, aber mit der Zeit die Sekretion die Neubildung überwiegt und infolgedessen die Sekretkörner sich allmählich vermindern.

Gegen die Behauptung Elliott's<sup>1)</sup>, dass die Verminderung des Adrenalinhaltendes der Nebenniere die Vermehrung der Adrenalinsekretion aus der Nebenniere bedeutet, wurde seitens Stewart und Rogoff's<sup>2)</sup> von dem Gedanken heraus angegriffen, dass die Verminderung des Adrenalinhaltendes der Nebenniere ausser von der Adrenalinhypersekretion noch von der Anomalie der Neubildung u. a. verursacht sein könnte und dass gerade die Entscheidung hierüber unmöglich ist.

Aus der Analogie der Verdauungsdrüsenzellen ist Elliott's Behauptung als wahrscheinlich anzunehmen.

Wenn die Verminderung des Adrenalinhaltendes ohne gleichzeitige Hyperglykämie und Glykosurie vorkommt, so ist es wohl der Nebennierenhypothese ungünstig.

### Methodik.

#### DIE METHODE DER BESTIMMUNG DES GEHALTES DER NEBENNIERE AN CHROMAFFINER SUBSTANZ.

Ausser den sogenannten physiologischen Methoden der Bestimmung des Adrenalinhaltendes (Durchspülung des Froschunterleibes, Krötenunterleibes oder Kaninchenohres, Einwirkung auf den Blutdruck des Körperkreislaufes, Einwirkung auf die rhythmischen Bewegungen eines Darmstückes oder Uterusstückes und auch Einwirkung auf die Froschaugenpupille) sind einige andere Methoden zur Adrenalinbestimmung ausgearbeitet worden. Eine chemische Methode ist von O. Folin, W. B. Cannon und W. Denis<sup>3)</sup> entdeckt: Die Phosphorwolframsäurelösung gibt eine äusserst empfindliche Farbenreaktion als Indikator von Harnsäure und von Phenolderivaten (Adrenalin ist eins der Phenolderivate). Ihre Methode ist: Nebenniere mit  $\frac{n}{10}$  Salzsäure behandeln, dann Phosphorwolframsäurelösung dem Extrakte und der Harnsäurelösung hinzusetzen

1) Elliott, T. R., Journ. Physiol. Vol. 44, 1912, p. 374.

2) Stewart, G. N. & J. M. Rogoff, Journ. Pharm. & Exp. Ther. Vol. 10, 1917-18, p. 1 & p. 49.

3) Folin, O. W. B. Cannon & W. Denis, Journ. biol. Chem. Vol. 13, 1912-13, p. 477.

und beide Lösungen kolorimetrisch vergleichen. Diese Methode wurde von Stewart und Rogoff angewendet, um den Titel der käuflichen Adrenalinlösung zu bestimmen.

Einige Forscher<sup>1) 2)</sup> färbten Nebennieren mit bichromsaurem Kalium und beurteilten ihren Gehalt an Adrenalin histologisch. Neuerdings wurde von T. Ogata<sup>3)</sup> eine neue Methode ausgearbeitet. Wenn solche histologische Methode auch den Vorteil hat, ausser dem Adrenalingehalt des Nebennierenmarks des Schnittes zugleich andere morphologische Beschaffenheiten kennen zu lernen, so muss man doch eine grosse Masse Serienschnitte mühsam untersuchen, um den Adrenalingehalt der ganzen Nebenniere zu erkennen, weil manchmal unter gewissen Umständen der Gehalt an chromaffiner Substanz lagenweise verschieden sein kann, wie schon Negrin und Brücke<sup>4)</sup> auseinandergesetzt haben. Um diesen Übelstand zu vermeiden, dachten diese beiden Forscher eine sinnreiche Methode aus, nach der das Organ zunächst mit Kohn's Lösung gefärbt und in toto nach dem Verfahren von W. Spalteholz<sup>5)</sup> aufgehellt wird. Diese Methode ist sehr einfach und nicht zeitraubend, und doch kann man mit ihr die Veränderung des Adrenalingehaltes der Nebenniere ziemlich gut beurteilen; bei solchen Experimenten machten kleine Varietäten des Adrenalingehaltes gar nichts aus.

Bei meinen Versuchen habe ich die Methode von Negrin und Brücke benutzt und sehr brauchbar gefunden. Nur, wenn man das kleine Organ in Wasserstoffsperoxyd zu lange stehen lässt, neigt das stark bräunlich gefärbte Nebennierenmark sich allmählich zu entfärben; deshalb wurde die Methode mit kleinen Modifikationen angewendet.

Die Nebennieren wurden zunächst in der Kohn'schen Lösung (90 T. 3,5%  $K_2Cr_2O_7$ -Lösung, 10 T. 40% Formol) 48 Stunden hindurch chromiert und fixiert, dann 24 Stunden lang in fliessendem Wasser gewaschen, dann 12 bis 24 Stunden lang in käuflichem Wasserstoffsperoxyd depigmentiert, durch Alkohollösungen von stei-

---

1) Kahn, R. H., Pflüger's Arch. Bd. 140, 1911, S. 209.

2) Jarisch, A., Zeitschr. exp. Path. u. Therap. Bd. 13, 1913, S. 520.

3) Ogata, Tomosaburo, Tokyo-Idzi-Shinshi Nr. 1953, 1916, S. 16. (jap.)

4) Negrin, J. und E. Th. Brücke, Zeitschr. biol. Tech. u. Meth. Bd. 3, 1914, S. 311.

5) Spalteholz, W., Ueber das Durchsichtigmachen von menschlichen und tierischen Präparaten, Leipzig 1911.

gender Konzentration entwässert und sodann in Benzol übertragen, nach 24 Stunden im Gemisch von Wintergrün und Benzolbenzoat im Volumverhältnis von 5:3 oder in Wintergrün allein (ich habe meistens Wintergrün allein gebraucht), und dann 4-5 Stunden in einem mittels einer Wasserstrahlpumpe evakuierten Exsikkator gehalten.

## B. NARKOTIKA UND EINIGE ANDERE BEMERKUNGEN BEIM VERSUCHE.

H. Schur und T. Wiesel's<sup>1)</sup> Versuche, dass etwa 45 Minuten nach dem Beginne der Narkose mit Äther, Chloroform oder Billroth'schen Narkosengemische sich die chromaffine Substanz der Nebenniere der Tiere zu vermindern beginnt und nach 3 bis 5 Stunden gänzlich verschwindet, konnte Kahn<sup>2)</sup> nicht bestätigen, doch wurden sie durch Elliott's exakte Versuche<sup>3)</sup> bestätigt. Und weil es allbekannte Tatsache ist, dass durch solche Narkotika die Hyperglykämie und Glykosurie verursacht werden, muss man jedenfalls Narkotikum zu brauchen vermeiden.

Ich habe die Befunde von Schur und Wiesel bei der Ätherhyperglykämie bestätigt und darüber vorläufig auf dem Kongress f. inn. Med. in Kyoto, April 1919, Mitteilung gemacht, über die ich später noch ausführlich in dieser Zeitschrift berichten werde.

Durch verschiedenartige Operationen und besonders durch Laparotomie vermindert sich die chromaffine Substanz der Nebenniere, während bei den beiderseits splanchnikotomierten Tieren ihre Verminderung nicht mehr eintritt<sup>4)</sup>. Und es ist auch konstatiert worden dass, diese Substanz sich unter verschiedenen Umständen vermindert, wie bei Muskelarbeit, bei den Blutdruck mindernden Eingriffen, mehrmaligen Aderlässen, Zirkulationsstörungen, durch Hunger, nach Nephrektomie und keilförmiger Exstirpation der Niere (zitiert nach Biedl, „Innere Sekretion“ II. (2. Aufl.) 1913, S. 14.), bei Reizung des sensiblen Nerven (Cannon und Hoskins<sup>5)</sup>)

1) Schur, H. und T. Wiesel, Wien. klin. Wochenschr. 1908, Nr. 8, S. 247.

2) Kahn, R. H., Pflüger's Arch. Bd. 140, 1911, S. 209.

3) Elliott, T. R., Journ. Physiol. Vol. 44, 1912, p. 374.

4) Yoshinaga, Tanzo, Kyoto-Igakukwai-Zasshi Bd. 13, 1917, S. xxxix. (jap.)

5) Cannon, W. B. & R. G. Hoskins, Amer. Journ. Physiol. Vol. 29, 1911-12, p. 274.

und durch Gemütsbewegungen (Elliott<sup>1)</sup> und Cannon und de la Paz<sup>2)</sup>).

Solche Momente muss man peinlichst vermeiden. Die Tiere, die wegen der Splanchnikotomie laparotomiert wurden, habe ich nach einigen Tagen (gewöhnlich frühestens nach 7 Tagen, nur selten schon nach 4 Tagen) erst zum Versuche gebraucht. Ich habe ausserdem Versuchstiere nur während der Operation und der Harnaufnahme durch Katheterisierung auf dem Tische gefesselt.

Zunächst erhebt sich die Frage, wie man die Nebennieren am Ende der Versuche herausnehmen muss, ob nach dem Tode durch Verblutung, durch Laparotomie während der Narkose oder sofort nach dem Tode durch den Nackenschlag. Bei den folgenden Versuchen ist die letztgenannte Methode als beste von mir angewendet worden.

#### Versuch I.

29/IX, 1917, Kaninchen ♂ 1370 g.

Harn alkalisch, Zuckerprobe negativ, Körpertemperatur 37,2° C.

Verblutungstod mittels der Kanüle in A. carotis, sofort Laparotomie und Herausnehmen beider Nebennieren.

Marks substanz der Nebennieren ziemlich stark gefärbt. Kein Unterschied zwischen der linken und der rechten Nebenniere.

#### Versuch II.

1/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1270 g.

Harn sauer, Harnzucker 0,031%, Körpertemperatur 38,4° C.

Tod durch den Nackenschlag, sofort Laparotomie und Herausnehmen beider Nebennieren.

Die Marks substanz beider Nebennieren stark gefärbt. Kein Unterschied zwischen der linken und rechten Nebenniere.

#### Versuch III.

1/I, 1918. Kaninchen ♂ 1140 g.

Harn sauer, Harnzucker 0,063%, Körpertemperatur 37,1° C.

Laparotomie unter leichter Äthernarkose und Nebennierenexstirpation.

Die Marks substanz beider Nebennieren ziemlich stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

---

1) Elliott T. R., Journ. Physiol. 44, 1912, p. 374.

2) Cannon, W. B. & D. de la Paz, Amer. Journ. Physiol. Vol. 28, 1911-12, p. 64.

Acht andere Versuche haben ganz dasselbe Resultat wie diese drei Fälle geliefert.

Als Versuchstiere habe ich nur männliche Kaninchen benutzt, wegen der leichten Harnaufnahme durch die Katheterisierung. Sie wurden wenigstens über 7 Tage vor dem Versuche im Laboratorium mit Okara (Tofukara) gefüttert.

Der Nachweis des Harnzuckers wurde durch Trommer's Reaktion mit der Fehling'schen Lösung ausgeführt.

Die Harnzuckerbestimmung wurde nach Bertrand ausgeführt; als Indikator der Harnreaktion wurde Phenolphthalein benutzt und die Alkalität oder die Azidität ist mit der Menge (ccm) der  $\frac{n}{50}$  Lösung, um 10 ccm Harn zu neutralisieren, ausgedrückt.

### I. Veränderungen des Gehaltes der Nebennieren an chromaffiner Substanz bei der Piqûre-Glykosurie.

Cl. Bernard, der Entdecker der Piqûre-Glykosurie, wusste schon, dass dabei zugleich Hyperglykämie vorkommt. Darnach wurde von Eckhard gefunden, dass der Zuckerstich nach beiderseitiger Splanchnikotomie wirkungslos ist. Bis zur Entdeckung der Adrenalinglykosurie durch Blum und andere herrschte lange Zeit die Meinung, dass der Impuls direkt über die Splanchnici nach der Leber verläuft und hier das Glykogen dadurch in Traubenzucker umgewandelt wird. Mayer und Kahn behaupten, dass nach beiderseitiger Nebennierenexstirpation keine Piqûre-Glykosurie mehr entstehen kann; ihnen stehen Wertheimer und Battenz, Freund und Marchand und neuerdings auch Stewart und Rogoff entgegen.

Mittels histologischer sowie physiologischer Methoden (Durchspülung des Froschunterleibes) sah Kahn, dass der Gehalt an chromaffiner Substanz oder Adrenalin der Nebenniere nach dem Zuckerstich beim Kaninchen stark vermindert ist. Diese Versuche von Kahn wurden von Jarisch, der ebenfalls den Gehalt an chromaffiner Substanz histologisch untersuchte, nicht bestätigt; nach ihm trat manchmal nach gelungenem Zuckerstich nur keine Verminderung derselben ein, sondern ihre Verminderung wurde nach einseitiger Nebennierenexstirpation durch Zuckerstich sowie auch nur durch Eckhard's Operation (Eröffnung der Dura mater über dem Kopfmark) konstatiert.

Andererseits wurden jedoch Kahn's Versuche von Negrin und Brücke bestätigt, aber am Schlusse ihrer kurzen Mitteilung bemerkten sie, dass nach ihren Erfahrungen die Veränderung der Nebenniere nicht unbedingt als Ursache der Piqûre-Glykosurie anzusehen ist.

Wenn auch die Verminderung der Nebennieren an chromaffiner Substanz oder die Hypersekretion des Adrenalins mit der Piqûre-Hyperglykämie-Glykosurie u. ä. nicht in kausalem Zusammenhang stehen sollte, so bleibt es doch interessant und auch wichtig, zu entscheiden, ob durch den Zuckerstich auch der Adrenalinhalt der Nebenniere beeinflusst wird. Dies scheint ziemlich einfach zu sein, doch sind die Versuchsergebnisse der obengenannten Forscher zu unvereinbar.

Bei Experimenten solcher Art muss man alle möglichen Umstände berücksichtigen, worauf ich schon im vorigen Kapitel hingewiesen habe.

#### A. ZUCKERSTICHVERSUCHE AN NORMALEN KANINCHEN.

##### a.

Die Fälle des gut gelungenen Zuckerstiches.

##### Versuch I.

25/IX, 1917. Kaninchen ♂ 1650 g.

| Zeit                  | Körpertemperatur                                 | Harn        |                 |        |
|-----------------------|--|-------------|-----------------|--------|
|                       |  | Menge (ccm) | Reaktion        | Zucker |
| 8 <sup>40</sup> vorm. | 38,5° C  |             | alkal. (76 ccm) | —      |
| 8 <sup>55</sup>       | Zuckertisch (Operationsdauer 12', keine Blutung) |             |                 |        |
| 10 <sup>12</sup>      | 36,6   | 15          | alkal. (11 ccm) | +      |
| 11 <sup>20</sup>      | 36,4   | 18          | alkal. (4 ccm)  | 2,51 % |
| 11 <sup>25</sup>      | Tod durch Nackenschlag                           |             |                 |        |

Stichstelle richtig (d.h. auf der Mittellinie zwischen dem Tuberculum acusticum und dem Anfangsteil des Vagus).

Marks substanz beider Nebennieren mittelmässig gefärbt. Kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

##### Versuch II.

24/IX, 1917. Kaninchen ♂ 1500 g.

| Zeit                  | Körpertemperatur                                 | Harn        |          |        |
|-----------------------|--|-------------|----------|--------|
|                       |  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker |
| 9 <sup>24</sup> vorm. | 38,7° C  |             | sauer    | —      |
| 9 <sup>45</sup>       | Zuckerstich (Operationsdauer 18', keine Blutung) |             |          |        |
| 11 <sup>0</sup>       | 38,6   | 18,0        | sauer    | —      |
| 12 <sup>0</sup>       | 39,2   | 10,0        | „        | +      |
| 1 <sup>0</sup> nachm. | 39,6   | 5,0         | „        | +      |
| 1 <sup>5</sup>        | Tod durch Nackenschlag                           |             |          |        |

Stichstelle liegt ca. 1 mm rechts von der Mittellinie, in der Mitte zwischen dem Tuberculum acusticum und dem Anfangsteil des Vagus.

Marksubstanz beider Nebennieren schwach gefärbt, die Grenze der Rinde und des Markes nicht scharf, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

### Versuch III.

23/XII, 1917. Kaninchen ♂ 1620 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                                 | Harn        |          |            |
|------------------------|--|-------------|----------|------------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>50</sup> vorm.  | 37,5° C  |             | sauer    | 0,029      |
| 10 <sup>8</sup>        | Zuckerstich (Operationsdauer 12', keine Blutung) |             |          |            |
| 11 <sup>8</sup>        | 34,5   | 12,0        | alkal.   | 0,523      |
| 12 <sup>8</sup> nachm. | 32,0   | 10,0        | sauer    | 2,435      |
| 1 <sup>0</sup>         | 31,0   | 9,0         | „        | 4,257      |
| 1 <sup>10</sup>        | Tod durch Nackenschlag                           |             |          |            |

Stichstelle: Auf der Mittellinie in Höhe des unteren Endes von Tuberculum acusticum.

Marksubstanz beider Nebennieren mittelmässig gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

### Versuch IV.

25/IX, 1917. Kaninchen ♂ 1900 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                                 | Harn        |                  |            |
|------------------------|--|-------------|------------------|------------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion         | Zucker (%) |
| 9 <sup>44</sup> vorm.  | 38,7° C  |             | alkal. (150 ccm) | —          |
| 10 <sup>8</sup>        | Zuckerstich (Operationsdauer 15', keine Blutung) |             |                  |            |
| 11 <sup>10</sup>       | 38,2   | 16,5        | sauer (2,4 ccm)  | +          |
| 1 <sup>10</sup> nachm. | 36,8   | 38,0        | „                | 2,834%     |
| 2 <sup>15</sup>        | 35,8   | 19,0        | „ (3 ccm)        | +          |
| 2 <sup>25</sup>        | Tod durch Nackenschlag                           |             |                  |            |

Stichstelle richtig.

Marksubstanz schwach gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

## Versuch V.

18/XII, 1917. Kaninchen ♂ 2040 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                                 | Harn        |          |            |       |
|------------------------|--|-------------|----------|------------|-------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |       |
| 1 <sup>45</sup> nachm. | 38,4° C  |             | alkal.   | 0,024      |       |
| 2 <sup>7</sup>         | Zuckerstich (Operationsdauer 16', keine Blutung) |             | alkal.   | 0,043      |       |
| 3 <sup>9</sup>         |  | 37,3        | 5,0      | alkal.     | 0,753 |
| 4 <sup>10</sup>        |  | 36,5        | 7,5      | sauer      | 5,210 |
| 5 <sup>13</sup>        |  | 35,0        | 5,1      | „          | 8,286 |
| 6 <sup>5</sup>         |  | 34,4        | 2,9      | „          |       |
| 6 <sup>8</sup>         | Tod durch Nackenschlag.                          |             |          |            |       |

Stichstelle richtig.

Marks substanz fast nicht gefärbt, kein Unterschied zwischen den beiden Nebennieren.

## Versuch VI.

27/IX, 1917. Kaninchen ♂ 1890 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                                 | Harn        |               |                |         |
|------------------------|--|-------------|---------------|----------------|---------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion      | Zucker         |         |
| 9 <sup>19</sup> vorm.  | 38,4° C  |             | alk. (33 ccm) | —              |         |
| 9 <sup>33</sup>        | Zuckerstich (Operationsdauer 11', keine Blutung) |             | „ (14 ccm)    | +              |         |
| 10 <sup>35</sup>       |  | 37,2        | 14,5          | „ (14 ccm)     | +       |
| 11 <sup>40</sup>       |  | 37,1        | 15,0          | sauer (29 ccm) | +       |
| 1 <sup>45</sup> nachm. |  | 38,5        | 15,0          | „ (5,9 ccm)    | 2,781 % |
| 1 <sup>55</sup>        | Tod durch Nackenschlag                           |             |               |                |         |

Stichstelle: ca. 1 mm rechts von der Mittellinie in der Mitte von Tuberculum acusticum und dem Anfangsteil des Vagus.

Marks substanz der Nebennieren schwach gefärbt, kein Unterschied zwischen den iden Nebennieren.

## Versuch VII.

18/XII, 1917. Kaninchen ♂ 1720.

| Zeit                    | Körpertemperatur                                 | Harn                   |          |            |       |
|-------------------------|--|------------------------|----------|------------|-------|
|                         |  | Menge (ccm)            | Reaktion | Zucker (%) |       |
| 12 <sup>52</sup> nachm. | 37,7° C  |                        | sauer    | 0,026      |       |
| 1 <sup>14</sup>         | Zuckerstich (Operationsdauer 15', keine Blutung) |                        | sauer    | 0,840      |       |
| 2 <sup>15</sup>         |  | 35,4                   | 4,0      | sauer      | 2,439 |
| 3 <sup>16</sup>         |  | 35,3                   | 6,0      | „          | 4,546 |
| 4 <sup>18</sup>         |  | 34,9                   | 3,3      | „          | 1,680 |
| 5 <sup>18</sup>         |  | 35,3                   | 2,5      | „          | 0,651 |
| 6 <sup>14</sup>         |  | 35,9                   | 2,2      | „          |       |
| 6 <sup>18</sup>         |  | Tod durch Nackenschlag |          |            |       |

Stichstelle fast wie bei Versuch III.

Marks substanz der Nebennieren schwach gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Versuch VIII.

15/X, 1917. Kaninchen ♂ 1370.

| Zeit                   | Körpertemperatur                                 | Harn        |          |            |
|------------------------|--|-------------|----------|------------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 8 <sup>48</sup> vorm.  | 39,0° C  |             | alkal.   | 0,027      |
| 9 <sup>3</sup>         | Zuckerstich (Operationsdauer 10', keine Blutung) |             |          |            |
| 10 <sup>5</sup>        | 36,3   | 9,0         | sauer    | 1,928      |
| 11 <sup>12</sup>       | 36,3   | 7,5         | „        | 5,365      |
| 12 <sup>3</sup> nachm. | 37,2   | 5,0         | „        | 7,464      |
| 1 <sup>3</sup>         | 37,4   | 2,0         | „        | 7,578      |
| 2 <sup>8</sup>         | 38,0   | 4,0         | neutral  | 2,040      |
| 2 <sup>13</sup>        | Tod durch Nackenschlag                           |             |          |            |

Stichstelle richtig.

Marks substanz der Nebennieren schwach gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

b.

Die Fälle des misslungenen Zuckerstiches.

Versuch I.

12/X, 1917. Kaninchen ♂ 1250 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                                 | Harn        |              |            |
|------------------------|--|-------------|--------------|------------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion     | Zucker (%) |
| 8 <sup>45</sup> vorm.  | 38,6° C  |             | alkal.       | 0,026      |
| 8 <sup>58</sup>        | Zuckerstich (Operationsdauer 10', keine Blutung) |             |              |            |
| 10 <sup>0</sup>        | 37,6   | 12,5        | schwach alk. | 0,025      |
| 11 <sup>0</sup>        | 37,6   | 4,0         | neutral      | 0,025      |
| 12 <sup>0</sup> mitt.  | 37,9   | 2,0         | „            | 0,138      |
| 12 <sup>6</sup> nachm. | Tod durch Nackenschlag                           |             |              |            |

Stichstelle nicht sichtbar wegen der Zerstörung infolge des Schlages.

Marks substanz der Nebennieren ziemlich stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Versuch II.

17/XII, 1917. Kaninchen ♂ 1420 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                  | Harn        |          |            |
|------------------------|-----------------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                                   | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 1 <sup>25</sup> nachm. | 38,6° C                           |             | alkal.   | 0,026      |
| 1 <sup>45</sup>        | Zuckerstich (Operationsdauer 10') |             |          |            |
| 2 <sup>45</sup>        | 35,2                              | 1,8         | sauer    | 0,033      |
| 3 <sup>45</sup>        | 36,0                              | 1,5         | „        | 0,052      |
| 4 <sup>45</sup>        | 36,4                              | 1,4         | „        | 0,056      |
| 4 <sup>55</sup>        | Tod durch Nackenschlag            |             |          |            |

Stichstelle ganz minimal rechts von der Mittellinie in Höhe des unteren Randes von Tuberculum acusticum.

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

### Versuch III.

13/X, 1917. Kaninchen ♂ 1350 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                                 | Harn        |          |            |
|------------------------|--|-------------|----------|------------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 1 <sup>28</sup> nachm. | 38,2° C  |             | sauer    | 0,138      |
| 1 <sup>46</sup>        | Zuckerstich (Operationsdauer 13', keine Blutung) |             |          |            |
| 2 <sup>45</sup>        | 36,2   | 10,5        | sauer    | 0,138      |
| 4 <sup>0</sup>         | 37,4   | 26,0        | neutral  | 0,025      |
| 4 <sup>58</sup>        | 37,8   | 14,0        | „        | —          |
| 5 <sup>45</sup>        | 38,1   | 5,5         | „        | 0,038      |
| 5 <sup>49</sup>        | Tod durch Nackenschlag                           |             |          |            |

Stichstelle auf der Mittellinie 2 mm unterhalb der Höhe des unteren Randes von Tuberculum acusticum.

Marks substanz der Nebennieren schwach gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

### Versuch IV.

28/IX, 1917. Kaninchen ♂ 1800 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                                 | Harn        |          |            |
|------------------------|--|-------------|----------|------------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 11 <sup>24</sup> vorm. | 38,7° C  |             | neutral  | 0,013      |
| 11 <sup>43</sup>       | Zuckerstich (Operationsdauer 15', keine Blutung) |             |          |            |
| 1 <sup>5</sup> nachm.  | 37,4   | 3,0         | alkal.   | —          |
| 2 <sup>45</sup>        | 37,7   | 4,0         | „        | 0,038      |
| 3 <sup>45</sup>        | 37,9   | 1,0         | „        | —          |
| 3 <sup>50</sup>        | Tod durch Nackenschlag                           |             |          |            |

Stichstelle auf der Mittellinie, etwa 1,5 mm unterhalb des Niveaus des unteren

Randes von Tuberculum acusticum.

Marks substanz der Nebennieren ziemlich stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

### Versuch V.

11/X, 1917. Kaninchen ♂ 1250 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur                                 | Harn        |               |            |
|-------------------------|--|-------------|---------------|------------|
|                         |  | Menge (ccm) | Reaktion      | Zucker (%) |
| 12 <sup>13</sup> nachm. | 40,2° C  |             | sauer         | 0,017      |
| 12 <sup>28</sup>        | Zuckerstich (Operationsdauer 14', keine Blutung) |             |               |            |
| 1 <sup>48</sup>         |  | 3,0         | sauer         |            |
| 3 <sup>25</sup>         | 39,2   | 4,0         | „             | 0,026      |
| 5 <sup>25</sup>         | 39,4   | 16,0        | schwach sauer | 0,034      |
| 5 <sup>31</sup>         | Tod durch Nackenschlag                           |             |               |            |

Stichstelle ca. 1 mm unterhalb des Niveaus des unteren Endes von Tuberculum acusticum und ca. 1 mm rechts von der Mittellinie.

Marks substanz der Nebennieren schwach gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

### Versuch VI.

29/IX, 1917. Kaninchen ♂ 1530 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur                                 | Harn        |              |            |
|-------------------------|--|-------------|--------------|------------|
|                         |  | Menge (ccm) | Reaktion     | Zucker (%) |
| 9 <sup>9</sup> vorm.    | 38,2° C  |             | schwach alk. | 0,01       |
| 9 <sup>27</sup>         | Zuckerstich (Operationsdauer 13', keine Blutung) |             |              |            |
| 10 <sup>38</sup>        | 37,7   | 18,0        | sauer        | 0,311      |
| 12 <sup>32</sup> nachm. | 38,6   | 9,0         | schwach alk. | —          |
| 2 <sup>27</sup>         | 39,1   | 5,0         | „            | 0,207      |
| 2 <sup>32</sup>         | Tod durch Nackenschlag                           |             |              |            |

Stichstelle auf der Mittellinie in Höhe des unteren Randes von Tuberculum acusticum.

Marks substanz der Nebennieren schwach gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

### Versuch VII.

19/XII, 1917. Kaninchen ♂ 1630 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                  | Harn        |               |            |
|------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------|------------|
|                        |                                   | Menge (ccm) | Reaktion      | Zucker (%) |
| 8 <sup>40</sup> vorm.  | 38,2° C                           |             | alkal.        | 0,026      |
| 9 <sup>9</sup>         | Zuckerstich (Operationsdauer 19') |             |               |            |
| 10 <sup>13</sup>       | 35,3                              | 1,7         | alkal.        | 0,078      |
| 11 <sup>7</sup>        | 35,2                              | 1,2         | schwach sauer | 0,105      |
| 12 <sup>7</sup> nachm. | 36,2                              | 1,6         | „             | 0,260      |
| 1 <sup>10</sup>        | 36,7                              | 1,2         | „             | 0,087      |
| 2 <sup>10</sup>        | 36,9                              | 1,0         | „             | 0,078      |
| 3 <sup>11</sup>        | 36,5                              | 0,9         | „             | 0,058      |
| 3 <sup>15</sup>        | Tod durch Nackenschlag            |             |               |            |

Stichstelle richtig.

Marks substanz der Nebennieren fast nicht gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Bei den Fällen, wo nach dem Zuckerstich starke Glykosurie auftrat, mit andern Worten bei den gelungenen Zuckerstichversuchen, vermindert sich ohne Ausnahme der Gehalt der beiderseitigen Nebennieren an chromaffiner Substanz deutlich, oder verschwindet sogar beinahe ganz. Dies stimmt mit den Ergebnissen von Kahn und von Negrin und Brücke überein. Bei den Fällen, wo nach dem Stich sehr minimale oder gar keine Glykosurie auftrat, vermindert sich der Adrenalingehalt der Nebennieren nicht immer, aber doch zuweilen und verschwindet sogar auch beinahe ganz (bei normalen Kaninchen wird die Marks substanz der Nebennieren durch bichromsaures Kalium immer stark gefärbt).

Wenn die Hyperglykämie-Glykosurie durch Hypersekretion des Adrenalins verursacht würde, müsste also auch in den letzteren Fällen Hyperglykämie-Glykosurie auftreten. Da ich bei diesen Versuchen nur den Blutzucker nicht untersucht habe, behalte ich mir noch die Behauptung vor, dass bei dem Zuckerstich u. ä. die Hypersekretion des Adrenalins keine Vorbedingung der Hyperglykämie-Glykosurie ist. Es ist ja freilich nötig, mit dem Harnzucker und dem Adrenalingehalt der Nebennieren oder des Blutes den Blutzucker zu bestimmen, um diese Frage von dieser Seite her wirklich zu lösen.

In den Fällen, wo der Stich nicht auf der Mittellinie in der Rautengrube, sondern etwas entfernt von ihr ausgeführt wurde, trat doch in der Mehrzahl Glykosurie auf, und bei diesen Fällen ist das Verhalten der chromaffinen Substanz der beiderseitigen Nebennieren ganz gleich. Diese Verhältnisse sind dieselben wie bei der

Polyurie nach dem Stich in der Rautengrube, die von Eckhard<sup>1)</sup> untersucht wurde.

B. VERÄNDERUNG DES GEHALTES DER NEBENNIEREN  
AN CHROMAFFINER SUBSTANZ NACH DER  
ECKHARD'SCHEN OPERATION.

Die Operation ist das Eröffnen der Dura mater über den vierten Hirnventrikel.

Versuch I.

2/X, 1917, Kaninchen ♂ 1340 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                             | Harn        |          |        |
|------------------------|--|-------------|----------|--------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker |
| 1 <sup>40</sup> nachm. | 38,6° C                                      |             | neutral  | —      |
| 1 <sup>59</sup>        | Eckhard'sche Operation (Operationsdauer 10') |             |          |        |
| 2 <sup>30</sup>        | 38,0   | 6,5         | neutral  | —      |
| 5 <sup>12</sup>        | 38,9   | 3,0         | „        | —      |
| 5 <sup>14</sup>        | Tod durch Nackenschlag                       |             |          |        |

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Versuch II.

19/XII, 1917. Kaninchen ♂ 1400 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                             | Harn        |          |            |
|------------------------|--|-------------|----------|------------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 1 <sup>26</sup> nachm. | 38,0° C                                      |             | sauer    | 0,041      |
| 1 <sup>55</sup>        | Eckhard'sche Operation (Operationsdauer 12') |             |          |            |
| 2 <sup>59</sup>        | 37,7   | 1,0         | sauer    | 0,051      |
| 3 <sup>55</sup>        | 38,0   | 0,6         | „        | 0,430      |
| 4 <sup>55</sup>        | 38,1   | 1,0         | „        | 0,258      |
| 5 <sup>55</sup>        | 38,0   | 1,4         | „        | 0,037      |
| 6 <sup>0</sup>         | Tod durch Nackenschlag                       |             |          |            |

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

1) Eckhard, C., Zeitschr. Biol. Bd. 44, 1903, S. 407.

## Versuch III.

20/XII, 1917. Kaninchen ♂ 1450 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                             | Harn        |          |            |
|------------------------|--|-------------|----------|------------|
|                        |  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 10 <sup>37</sup> vorm. | 38,3° C                                      |             | sauer    | 0,023      |
| 10 <sup>52</sup>       | Eckhard'sche Operation (Operationsdauer 10') |             |          |            |
| 11 <sup>58</sup>       | 37,3   | 1,8         | "        | 0,052      |
| 1 <sup>14</sup> nachm. | 37,4   | 2,2         | "        | 0,190      |
| 2 <sup>6</sup>         | 37,7   | 2,0         | "        | 0,052      |
| 2 <sup>50</sup>        | 38,5   | 1,8         | "        | 0,052      |
| 2 <sup>58</sup>        | Tod durch Nackenschlag                       |             |          |            |

Marks substanz der Nebennieren ziemlich stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Durch die Eckhard'sche Operation wird eine minimale Vermehrung der reduzierenden Substanz des Harns verursacht. Dies ist ja schon von vornherein anzunehmen. Die Operation ist eine Art sensible Reizung des Tieres und es ist allbekannt (siehe voriges Kapitel), dass durch die sensible Reizung Hyperglykämie-Glykosurie zentralen Ursprungs verursacht werden kann.

Aber diese sensible Reizung durch die Eckhard'sche Operation ist ganz schwach und Glykosurie als ihre Folge auch minimal. Und der Adrenalingehalt der Nebennieren nach der Operation verändert sich garnicht oder reduziert sich ganz minimal, entgegen den Beobachtungen von Jarisch<sup>1)</sup>.

### C. ZUCKERSTICHVERSUCHE AN KANINCHEN, DEREN LINKER SPLANCHNICUS DURCHSCHNITTEN IST.

Das Durchschneiden des Splanchnicus ist nach Schultze<sup>2)</sup> ausgeführt; man eröffnet die Bauchhöhle entlang der Medianlinie der Bauchdecke, drückt die Bauchorgane etwas auf die andere Seite, deckt sie mit einem mit warmer physiologischer Kochsalzlösung durchtränkten Gaze oder Wattebausch zu und schneidet dann unter dem Zwerchfell den Splanchnicus etwa 1 cm lang aus. Die Operationsdauer beträgt ungefähr 15 bis 20 Minuten. Nach mindestens 4 Tagen wurden die so operierten Tiere zum eigentlichen Versuche gebraucht.

1) Jarisch, A., Zeitschr. exp. Path. u. Therap. Bd. 13, 1913, S. 520.

2) Schultze, O., Schmiedeberg's Arch. Bd. 43, 1900, S. 193.

Versuch I.

22/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1530 g.  
 Körpertemperatur 37,8° C. Harn alkal., Zuckerprobe (Trommer) negativ.  
 Durchschneiden des linken Splanchnicus.  
 1/XII, 1917. 1440 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur                  | Harn       |          |            |
|-------------------------|-----------------------------------|------------|----------|------------|
|                         |                                   | Menge(ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>3</sup> vorm.    | 37,6° C                           |            | sauer    | 0,024      |
| 9 <sup>22</sup>         | Zuckerstich (Operationsdauer 14') |            |          |            |
| 10 <sup>25</sup>        | 34,2                              | 7,0        | „        | 0,120      |
| 11 <sup>19</sup>        | 33,8                              | 6,5        | „        | 0,754      |
| 12 <sup>20</sup> nachm. | 34,5                              | 4,0        | „        | 2,185      |
| 1 <sup>20</sup>         | 35,2                              | 7,0        | „        | 0,469      |
| 2 <sup>23</sup>         | 36,1                              | 3,0        | „        | 0,144      |
| 2 <sup>33</sup>         | Tod durch Nackenschlag            |            |          |            |

Stichstelle: richtig.

Marks substanz der Nebenniere {l. stark gefärbt.  
 r. schwach gefärbt.

Versuch II.

23/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1500 g.  
 Körpertemperatur 38,5° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Durchschneiden  
 des linken Splanchnicus.  
 1/XII, 1917. 1525 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur                  | Harn       |          |            |
|-------------------------|-----------------------------------|------------|----------|------------|
|                         |                                   | Menge(ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 11 <sup>55</sup> vorm.  | 38,3° C                           |            | sauer    | 0,017      |
| 12 <sup>13</sup> nachm. | Zuckerstich (Operationsdauer 15') |            |          |            |
| 1 <sup>10</sup>         | 37,0                              | 5,0        | sauer    | 0,096      |
| 2 <sup>15</sup>         | 36,4                              | 4,0        | „        | 2,914      |
| 3 <sup>14</sup>         | 36,2                              | 4,0        | „        | 8,133      |
| 4 <sup>15</sup>         | 36,6                              | 3,2        | „        | 5,338      |
| 5 <sup>13</sup>         | 36,3                              | 3,0        | „        | 1,477      |
| 5 <sup>18</sup>         | Tod durch Nackenschlag            |            |          |            |

Marks substanz der Nebenniere {l. stark gefärbt.  
 r. schwach gefärbt.

D. ZUCKERSTICHVERSUCHE AN KANINCHEN, DEREN RECHTER  
 SPLANCHNICUS DURCHSCHNITTEN IST.

Versuch I.

23/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1490 g.  
 Körpertemperatur 38,1° C. Harn sauer, Zuckerprobe negativ. Durchschneiden des  
 rechten Splanchnicus.

12/XII, 1917. 1600 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur                  | Harn        |          |            |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------|----------|------------|
|                         |                                   | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>53</sup> vorm.   | 38,8° C                           |             | alkal.   | 0,081      |
| 10 <sup>16</sup>        | Zuckerstich (Operationsdauer 16') |             |          |            |
| 11 <sup>18</sup>        | 36,6                              | 7,0         | sauer    | 0,702      |
| 12 <sup>38</sup> nachm. | 37,4                              | 10,5        | „        | 1,996      |
| 1 <sup>17</sup>         | 37,3                              | 3,0         | „        | 2,150      |
| 2 <sup>16</sup>         | 37,5                              | 7,0         | „        | 0,733      |
| 2 <sup>25</sup>         | Tod durch Nackenschlag            |             |          |            |

Stichstelle: richtig.

Marsubstanz der Nebenniere {l. schwach gefärbt.  
r. stark gefärbt.

## Versuch II.

15/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1500 g.

Körpertemperatur 38,2° C. Harn sauer, Zuckerprobe negativ. Rechtsseitige Splanchnikotomie.

| Zeit                    | Körpertemperatur                  | Harn        |              |            |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------|--------------|------------|
|                         |                                   | Menge (ccm) | Reaktion     | Zucker (%) |
| 9 <sup>30</sup> vorm.   | 37,5° C                           |             | stark alkal. | 0,012      |
| 9 <sup>55</sup>         | Zuckerstich (Operationsdauer 17') |             |              |            |
| 11 <sup>0</sup>         | 34,6                              | 22,0        | stark alkal. | 0,993      |
| 11 <sup>55</sup>        | 35,9                              | 17,0        | alkal.       | 2,435      |
| 12 <sup>58</sup> nachm. | 36,2                              | 8,0         | „            | 6,089      |
| 1 <sup>55</sup>         | 36,4                              | 4,0         | „            | 5,588      |
| 2 <sup>55</sup>         | 36,8                              | 1,0         | „            | 3,909      |
| 2 <sup>59</sup>         | Tod durch Nackenschlag            |             |              |            |

Stichstelle: richtig.

Marsubstanz der Nebenniere {l. nicht gefärbt.  
r. stark gefärbt.

Bei Kaninchen, denen nur einseitig der Splanchnicus durchschnitten wurde, ist die Stärke der Glykosurie nach dem Zuckerstich ebenso gross wie bei normalen Kaninchen. Der Gehalt an chromaffiner Substanz der Nebenniere auf der Seite, wo der Splanchnicus vorher durchschnitten worden war, vermindert sich garnicht, während der Gehalt der Nebenniere auf der anderen Seite, wo der Splanchnicus unberührt blieb, sehr stark vermindert war oder sogar gänzlich verschwand. (Über die Kontrollversuche dieser Versuchsreihen und die Diskussion der Versuchsergebnisse siehe Kapitel II.)

E. ZUCKERSTICHVERSUCHE AN KANINCHEN, DEREN BEIDERSEITIGE SPLANCHNICI DURCHSCHNITTEN SIND.

Versuch I.

5/I, 1918. Kaninchen ♂ 1910 g.

Körpertemperatur 38,0° C. Harn sauer, Zuckerprobe negativ. Beiderseitige Splanchnikotomie.

(11/I. Blutaufnahme von einigen ccm.)

13/I, 1918. 1760 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                 | Harn        |          |            |
|------------------------|----------------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                                  | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 10 <sup>58</sup> vorm. | 38,2° C                          |             | alkal.   | 0,032      |
| 11 <sup>16</sup>       | Zuckerstich (Operationsdauer 9') |             |          |            |
| 12 <sup>9</sup> nachm. | 37,7                             | 2,0         | „        | 0,025      |
| 1 <sup>12</sup>        | 35,8                             | 2,2         | „        | 0,025      |
| 2 <sup>12</sup>        | 34,8                             | 2,0         | „        | 0,025      |
| 3 <sup>15</sup>        | 34,4                             | 1,2         | „        | 0,153      |
| 4 <sup>15</sup>        | 33,9                             | 0,8         | „        | 0,096      |
| 4 <sup>19</sup>        | Tod durch Nackenschlag           |             |          |            |

Stichstelle auf der Mittellinie in Höhe des unteren Randes von Tuberculum acusticum.

Marksubstanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Versuch II.

5/I, 1918. Kaninchen ♂ 1320 g.

Körpertemperatur 37,7° C. Harn sauer. Beiderseitige Splanchnikotomie.

11/I, 1918. 1300 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur                 | Harn        |               |            |
|-------------------------|----------------------------------|-------------|---------------|------------|
|                         |                                  | Menge (ccm) | Reaktion      | Zucker (%) |
| 12 <sup>10</sup> nachm. | 38,2° C                          |             | alkal.        | 0,025      |
| 12 <sup>25</sup>        | Zuckerstich (Operationsdauer 8') |             |               |            |
| 1 <sup>29</sup>         | 35,0                             | 2,0         | alkal.        | 0,025      |
| 2 <sup>29</sup>         | 34,9                             | 0,9         | „             | 0,169      |
| 3 <sup>28</sup>         | 34,9                             | 0,8         | schwach sauer | 0,064      |
| 4 <sup>25</sup>         | 36,5                             | 1,2         | alkal.        | 0,042      |
| 5 <sup>35</sup>         | 37,2                             | 0,8         | schwach sauer | 0,064      |
| 6 <sup>29</sup>         |                                  | 0,6         | „             | 0,085      |
| 6 <sup>32</sup>         | Tod durch Nackenschlag           |             |               |            |

Stichstelle auf der Mittellinie in Höhe des unteren Randes von Tuberculum acusticum.

Marksubstanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Der Zuckerstich ist wirkungslos bei Kaninchen, deren beide Splanchnici durchschnitten sind. Und dabei tritt auch keine Veränderung des Adrenalingehaltes der Nebennieren auf.

Die Körpertemperatur aller Arten von Kaninchen (der normalen Kaninchen, der Kaninchen, deren Splanchnicus einseitig oder beiderseitig durchschnitten ist) sinkt ziemlich stark nach dem Zuckerstich und steigt nach einiger Zeit wieder allmählich an, ungeachtet, ob der Zuckerstich gelingt d.h. Glykosurie auftritt. Cl. Bernard<sup>1)</sup> sah schon einen Körpertemperaturfall nach dem Zuckerstich beim Kaninchen.

Nach der Eckhard'schen Operation sinkt die Körpertemperatur der Tiere ein wenig.

## II. Die Veränderungen des Gehaltes der Nebennieren an chromaffiner Substanz bei der Diuretinglykosurie.

C. Jacobj<sup>2)</sup>, der die Coffeinglykosurie entdeckte, hielt sie für renale Glykosurie, weil sich durch das Mittel zugleich die Harnsekretion vermehrt. Diese Auffassung ist von anderen Forschern nicht als richtig anerkannt. P. F. Richter<sup>3)</sup> fand nämlich, dass durch subkutane oder intravenöse Injektion von Harnsäure und diuretisch wirkenden Salzen und bei innerlichem Gebrauch letzterer keine Glykosurie auftritt, während die Pharmaka der Coffeingruppe diuretisch sowie glykosurisch eine Einwirkung ausüben. Und ausserdem beobachtete er bei der Coffeinglykosurie zugleich Verminderung des Leberglykogens und Vermehrung des Blutzuckers, die nach späteren Versuchen von U. Rose<sup>4)</sup> vor der Glykosurie auftritt. Bei der Verminderung der Durchlässigkeit der Niere für den Zucker durch wiederholte Adrenalininjektion, kann nach L. Pollak<sup>5)</sup> Uran, ein Nierengift, doch Glykosurie herbeiführen, während das mit Diuretin nicht der Fall ist, trotz Hyperglykämie. Ferner sah er<sup>6)</sup> schon vorher, dass bei doppelseitig splanchnikotomierten Kanin-

---

1) Bernard, M. Cl., *Léçons sur les liquides de l'organisme* T. II, Paris 1859, p. 455.

2) Jacobj, C., *Schmiedeberg's Arch.* 35, 1895, S. 213.

3) Richter, P. F., *Zeitschr. klin. Med.* Bd. 35, 1893, S. 463.

4) Rose, U., *Schmiedeberg's Arch.* Bd. 50, 1903, S. 35.

5) Pollak, L., *Schmiedeberg's Arch.* Bd. 64, 1911, S. 41.

6) Pollak, L., *Schmiedeberg's Arch.* Bd. 61, 1909, S. 376.

chen keine Diuretinglykosurie auftritt. M. Nishi<sup>1)</sup> konnte auch die Beobachtung von L. Pollak bestätigen und weiter sah er, dass die Diuretinhyperglykämie nicht mehr auftritt, wenn die beiderseitigen Nebennierennerven oder der linksseitige Splanchnicus allein durchschnitten waren oder die rechtsseitige Nebenniere exstirpiert und der linksseitige Nebennierennerv durchschnitten war. Deshalb soll nach M. Nishi die Diuretinhyperglykämie eine Hyperglykämie zentralen Ursprungs und wesentlich Adrenalinhyperglykämie sein.

Nach der beiderseitigen Splanchnicotomie nach der Methode von Schultze tritt ganz leichte Glykosurie bei Diuretininjektion auf<sup>2)</sup>.

Nachdem auf den Fesselungsdiabetes beim Kaninchen von A. Th. B. Jacobsen<sup>3)</sup> und fast gleichzeitig, aber ganz unabhängig voneinander, von E. Hirsch und H. Reinbach<sup>4)</sup> aufmerksam gemacht worden war, wurde es von J. Bang<sup>5)</sup> behauptet, dass die Diuretinhyperglykämie-Glykosurie nichts anderes als eine psychische Hyperglykämie ist. Die Behauptung von Bang wurde von Suketaka Morita<sup>6)</sup> stark bestritten.

Ich werde eine andere Gelegenheit benutzen in nächster Zukunft, um meine Versuche darüber zu publizieren, deshalb lasse ich mich über den Mechanismus der Diuretinhyperglykämie-Glykosurie an dieser Stelle nicht mehr weiter aus.

(Auf die Benennung der „psychischen Hyperglykämie“ komme ich bei der Publikation über den Fesselungsdiabetes wieder zurück; vorläufig benutze ich Bang's Benennung.)

Jedenfalls steht es jetzt ganz sicher fest, dass Diuretinhyperglykämie eine Hyperglykämie zentralen Ursprungs ist, gleichgültig, ob sie als solche existiert oder eine Art psychische Hyperglykämie ist.

#### A. DIURETINVERSUCHE AN NORMALEN KANINCHEN.

10% Diuretinlösung (mit physiol. NaCl-Lösung) wurde subkutan an der inneren und äusseren Seite des Oberschenkels des Kaninchens injiziert.

---

1) Nishi, M., Schmiedeberg's Arch. Bd. 61, 1909, S. 401.

2) Naito, Kōichi und Fujii, Ijuro, Tohoku-Igaku-Zasshi Bd. 2, 1917, S. 181. (jap.)

3) Jacobsen, A. Th. B., Biochem. Ztschr. Bd. 51, 1913, S. 443.

4) Hirsch, E. und H. Reinbach, Hoppe-Seyer's Ztschr. Bd. 87, 1913, S. 122.

5) Bang, J., Biochem. Ztschr. Bd. 53, 1914, S. 236.

6) Morita, Suke., Schmiedeberg's Arch. Bd. 78, 1915, S. 188.

## Versuch I.

3/X. 1917. Kaninchen ♂ 1300 g.

| Zeit                  | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-----------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                       |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>28</sup> vorm. | 38,9° C                   |             | alkal.   | 0,051      |
| 9 <sup>34</sup>       | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 10 <sup>34</sup>      | 38,2                      | 24,0        | „        | 0,177      |
| 10 <sup>37</sup>      | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere ziemlich stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

## Versuch VI.

24/X, 1917. Kaninchen ♂ 1240 g.

| Zeit                  | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-----------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                       |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 8 <sup>43</sup> vorm. | 37,9° C                   |             | sauer    | 0,050      |
| 8 <sup>49</sup>       | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 9 <sup>50</sup>       | 36,8                      |             | alkal.   | 1,990      |
| 10 <sup>47</sup>      | 35,2                      | 4,0         | „        | 1,076      |
| 10 <sup>50</sup>      | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebennieren ziemlich stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

## Versuch IX.

24/X, 1917. Kaninchen ♂ 1690 g.

| Zeit                  | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-----------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                       |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 8 <sup>32</sup> vorm. | 39,4° C                   |             | sauer    | 0,074      |
| 8 <sup>39</sup>       | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 9 <sup>42</sup>       | 38,1                      | 11,5        | alkal.   | 0,742      |
| 10 <sup>40</sup>      | 38,0                      | 4,5         | „        | 2,252      |
| 11 <sup>45</sup>      | 37,2                      | 0,5         | „        | 2,500      |
| 11 <sup>55</sup>      | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebennieren schwach gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

## Versuch XII.

27/X, 1917. Kaninchen ♂ 1380 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>49</sup> vorm.  | 38,5° C                   |             | alkal.   | 0,099      |
| 9 <sup>53</sup>        | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 10 <sup>53</sup>       | 37,7                      | 8,5         | alkal.   | 1,791      |
| 12 <sup>0</sup> nachm. | 36,3                      | 13,0        | "        | 3,581      |
| 12 <sup>53</sup>       | 35,5                      | 4,5         | "        | 4,124      |
| 1 <sup>52</sup>        | 35,2                      | 0,4         | "        | 3,039      |
| 1 <sup>56</sup>        | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebennieren fast nicht gefärbt, keine Grenze der Rinde und des Markes sichtbar. Kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

## Versuch XIV.

20/X, 1917. Kaninchen ♂ 1610 g.

| Zeit                  | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-----------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                       |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>52</sup> vorm. | 39,0° C                   |             | alkal.   | 0,099      |
| 10 <sup>0</sup>       | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 11 <sup>4</sup>       | 37,9                      | 13,0        | alkal.   | 0,588      |
| 12 <sup>0</sup>       | 36,9                      | 15,5        | "        | 1,988      |
| 2 <sup>0</sup> nachm. | 36,5                      | 16,0        | "        | 3,797      |
| 3 <sup>0</sup>        | 36,2                      | 6,0         | "        | 3,471      |
| 3 <sup>8</sup>        | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebennieren fast nicht gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

## Versuch XVII.

23/X, 1917. Kaninchen ♂ 1620 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>27</sup> vorm.  | 38,0° C                   |             | sauer    | 0,015      |
| 9 <sup>33</sup>        | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 10 <sup>30</sup>       | 36,5                      | 3,5         | alkal.   | 0,892      |
| 11 <sup>30</sup>       | 35,3                      | 8,0         | "        | 1,099      |
| 1 <sup>30</sup> nachm. | 34,2                      | 6,0         | "        | 2,617      |
| 3 <sup>25</sup>        | 34,6                      | 5,0         | "        | 1,988      |
| 3 <sup>29</sup>        | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebennieren schwach gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Nach den hier mitgeteilten Versuchsprotokollen und weiteren 13, aber hier nicht beschriebenen, Versuchsfällen fängt die Glykosurie schon eine Stunde nach der Diuretiniinjektion an, aufzutreten, und dauert über 7 Stunden (noch längere Zeit habe ich nicht beobachtet). Gewöhnlich in drei bis vier Stunden erreicht die Glykosurie ihr Maximum, nur ausnahmsweise in 7 Stunden. Nach der Diuretiniinjektion vermehrt sich die Harnmenge plötzlich und sinkt nachher allmählich.

Der Gehalt der Nebennieren an chromaffiner Substanz vermindert sich nur wenig oder fast gar nicht innerhalb zweier Stunden nach der Injektion, dagegen drei Stunden nach der Injektion stark, ja verschwindet sogar fast gänzlich.

#### B. DIURETINVERSUCHE AN KANINCHEN, DEREN SPLANCHNICUS DER LINKEN SEITE DURCHSCHNITTEN IST.

##### Versuch I.

18/X, 1917. Kaninchen ♂ 1460 g.

Körpertemperatur 38,9° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Linksseitige Splanchnikotomie.

25/X, 1917. 1480 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur           | Harn        |          |            |
|------------------------|----------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                            | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 8 <sup>54</sup> vorm.  | 38,7° C                    |             | alkal.   | 0,033      |
| 9 <sup>0</sup>         | Diuretiniinjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 10 <sup>0</sup>        | 37,6                       | 21,0        | alkal.   | 0,037      |
| 11 <sup>3</sup>        | 37,8                       | 5,0         | „        | 1,484      |
| 12 <sup>5</sup> nachm. | 37,0                       | 1,3         | „        | 2,617      |
| 1 <sup>0</sup>         | 36,4                       | 0,7         | „        | 3,848      |
| 2 <sup>5</sup>         | 35,8                       | 0,4         | „        | 2,512      |
| 3 <sup>2</sup>         | 35,6                       | 0,5         | „        | 1,585      |
| 3 <sup>7</sup>         | Tod durch Nackenschlag     |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere {l. stark gefärbt.  
r. fast nicht gefärbt.

##### Versuch II.

13/X, 1917. Kaninchen ♂ 1220 g.

Körpertemperatur 38,6° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Linksseitige Splanchnikotomie.

20/X, 1917. 1250 g.

| Zeit                  | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-----------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                       |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>5</sup> vorm.  | 38,4° C                   |             | alkal.   | 0,098      |
| 9 <sup>7</sup>        | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 10 <sup>7</sup>       |                           | 37,8        | 9,0      | „          |
| 11 <sup>10</sup>      | 38,1                      | 2,0         | „        | 0,347      |
| 1 <sup>7</sup> nachm. | 37,5                      | 0,5         | „        | 0,495      |
| 3 <sup>10</sup>       | 36,8                      | 1,0         | „        | 2,100      |
| 3 <sup>16</sup>       | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere {l. stark gefärbt.  
r. fast nicht gefärbt.

Versuch III.

18/X, 1917. Kaninchen ♂ 1540 g.

Körpertemperatur 39,1° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Linksseitige Splanchnikotomie.

26/X, 1917. 1470 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                         |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 8 <sup>51</sup> vorm.   | 38,6° C                   |             | alkal.   | 0,033      |
| 8 <sup>56</sup>         | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 9 <sup>54</sup>         |                           | 38,1        | 37,0     | alkal.     |
| 10 <sup>57</sup>        | 37,6                      | 14,0        | „        | 0,398      |
| 12 <sup>0</sup>         | 37,2                      | 5,0         | „        | 2,722      |
| 12 <sup>56</sup> nachm. | 37,2                      | 5,5         | „        | 3,687      |
| 1 <sup>58</sup>         | 37,3                      | 5,5         | „        | 4,388      |
| 2 <sup>3</sup>          | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere {l. ziemlich stark gefärbt.  
r. schwach gefärbt.

Versuch IV.

11/X, 1917. Kaninchen ♂ 2070 g.

Körpertemperatur 39,9° C. Linksseitige Splanchnikotomie.

17/X, 1917. 1860 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 10 <sup>26</sup> vorm. | 39,6° C                   |             | sauer    | —          |
| 10 <sup>29</sup>       | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 11 <sup>30</sup>       |                           | 37,6        | 18,0     | neutral    |
| 1 <sup>30</sup> nachm. | 36,2                      | 5,0         | alkal.   | +          |
| 3 <sup>26</sup>        | 35,8                      | 1,5         | „        | 4,328      |
| 3 <sup>34</sup>        | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere {l. stark gefärbt.  
r. schwach gefärbt.

### Kontrollversuch I.

8/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1515 g.

Körpertemperatur 38,3° C. Harn sauer, Zuckerprobe negativ. Linksseitige Splanch-  
nikotomie.

14/XI, 1917. 1420 g.

9<sup>15</sup> vorm. 38,0° C, Harn sauer, 0,036% Zucker.

5<sup>3</sup> nachm. Tod durch Nackenschlag.

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen  
beiden Nebennieren.

### Kontrollversuch II.

8/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1580 g.

Körpertemperatur 38,8° C. Harn sauer, Zuckerprobe negativ. Linksseitige Splanch-  
nikotomie.

15/XI, 1917. 1420 g.

9<sup>23</sup> vorm. 38,4° C. Harn sauer, 0,103% Zucker.

5<sup>16</sup> nachm. Tod durch Nackenschlag.

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen  
beiden Nebennieren.

## C. DIURETINVERSUCHE AN KANINCHEN, DEREN SPLANCHNI- CUS DER RECHTEN SEITE DURCHSCHNITTEN IST.

### Versuch I.

18/X, 1917. Kaninchen ♂ 1680 g.

Körpertemperatur 39,6° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Rechtsseitige Splanch-  
nikotomie.

26/X, 1917. 1550 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 10 <sup>0</sup> vorm.  | 38,2° C                   |             | sauer    | 0,032      |
| 10 <sup>5</sup>        | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 11 <sup>4</sup>        | 37,6                      | 28,0        | alkal.   | 0,247      |
| 12 <sup>5</sup> nachm. | 37,9                      | 13,0        | „        | 0,297      |
| 1 <sup>5</sup>         | 37,6                      | 5,0         | „        | 0,918      |
| 2 <sup>5</sup>         | 37,8                      | 4,0         | „        | 0,892      |
| 3 <sup>5</sup>         | 37,4                      | 4,0         | „        | 0,495      |
| 3 <sup>10</sup>        | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere {l. mittelmässig gefärbt.  
r. stark gefärbt.

Versuch II.

18/X, 1917. Kaninchen ♂ 1390 g.  
 Körpertemperatur 39,2° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Rechtsseitige  
 Splanchnikotomie.  
 27/X, 1917. 1410 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                         |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 8 <sup>51</sup> vorm.   | 38,2° C                   |             | sauer    | 0,031      |
| 8 <sup>57</sup>         | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 9 <sup>57</sup>         | 37,6                      | 11,0        | alkal.   | 0,148      |
| 10 <sup>57</sup>        | 35,9                      | 1,0         | „        | 1,484      |
| 11 <sup>57</sup>        | 35,7                      | 0,9         | „        | 1,994      |
| 12 <sup>57</sup> nachm. | 35,8                      | 1,1         | „        | 2,991      |
| 1 <sup>0</sup>          | Tod durch Nackenschlag.   |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere { l. fast nicht gefärbt.  
 r. stark gefärbt.

Versuch III.

11/X, 1917. Kaninchen ♂ 1460 g.  
 Körpertemperatur 38,5° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Rechtsseitige  
 Splanchnikotomie.  
 17/X, 1917. 1270 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 10 <sup>32</sup> vorm. | 38,8° C                   |             | sauer    | —          |
| 10 <sup>40</sup>       | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 11 <sup>38</sup>       | 37,5                      | 6,5         | alkal.   | —          |
| 1 <sup>0</sup> nachm.  | 36,2                      | 3,0         | „        | +          |
| 3 <sup>40</sup>        | 34,4                      | 1,0         | „        | 0,910      |
| 3 <sup>47</sup>        | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere { l. fast nicht gefärbt.  
 r. stark gefärbt.

Versuch IV.

18/X, 1917. Kaninchen ♂ 1470 g.  
 Körpertemperatur 39,0° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Rechtsseitige  
 Splanchnikotomie.

25/X, 1917. 1200 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                         |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 10 <sup>6</sup> vorm.   | 37,8° C                   |             | sauer    | 0,025      |
| 10 <sup>12</sup>        | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 11 <sup>10</sup>        | 36,1                      | 5,0         | alkal.   | 0,796      |
| 12 <sup>11</sup> nachm. | 35,2                      | 8,0         | „        | 1,684      |
| 1 <sup>10</sup>         | 35,0                      | 5,0         | „        | 3,291      |
| 2 <sup>10</sup>         | 34,8                      | 3,7         | „        | 3,568      |
| 3 <sup>10</sup>         | 34,4                      | 2,1         | „        | 2,760      |
| 4 <sup>10</sup>         | 34,5                      | 1,8         | „        | 3,581      |
| 4 <sup>14</sup>         | Tod durch Nackenschlag.   |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere { l. fast nicht gefärbt.  
r. stark gefärbt.

## Versuch V.

11/X, 1917. Kaninchen ♂ 1420 g.

Körpertemperatur 38,2° C. Rechtsseitige Splanchnikotomie.

19/X, 1917. 1340 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                         |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 8 <sup>37</sup> vorm.   | 38,2° C                   |             | alkal.   | 0,038      |
| 8 <sup>43</sup>         | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 9 <sup>45</sup>         | 37,0                      | 7,0         | alkal.   | 0,320      |
| 10 <sup>42</sup>        | 36,0                      | 1,0         | „        | 0,717      |
| 12 <sup>40</sup> nachm. | 35,8                      | 2,0         | „        | 4,295      |
| 2 <sup>42</sup>         | —                         | 0,8         | „        | 4,595      |
| 2 <sup>46</sup>         | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebenniere { l. schwach gefärbt.  
r. stark gefärbt.

## Kontrollversuch I.

8/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1700 g.

Körpertemperatur 38,0° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Rechtsseitige Splanchnikotomie.

15/XI, 1917. 1500 g.

9<sup>24</sup> vorm. 38,5° C. Harn alkal., Zucker 0,024%.5<sup>22</sup> nachm. Tod durch Nackenschlag.

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

## Kontrollversuch II.

8/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1640 g.

Körpertemperatur 38,5° C. Harn alkal., Zuckerprobe negativ. Rechtsseitige Splanchnikotomie.

15/XI, 1917. 1670 g.

9<sup>37</sup> vorm. 38,5° C. Harn alkal., 0,016% Zucker.

5<sup>43</sup> nachm. Tod durch Nackenschlag.

Marksubstanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Bei den Kontrollversuchen, bei denen der einseitige Splanchnicus durchschnitten und nachher weder Zuckerstich noch Diuretininjektion ausgeführt wurde, ist der Gehalt der beiderseitigen Nebennieren an chromaffiner Substanz beiderseits gleich gross und kein Unterschied vorhanden im Vergleich zu den Kontrollversuchen an ganz normalen Kaninchen.

Bei den Kaninchen, deren einseitiger Splanchnicus einige Tage vorher durchschnitten war, tritt auch fast ebenso starke Glykosurie durch Diuretininjektion auf wie bei normalen Kaninchen. Dabei vermindert sich der Gehalt der Nebenniere, deren Splanchnicus auf derselben Seite intakt ist, an chromaffiner Substanz stark oder verschwindet fast ganz, während der Gehalt der Nebenniere der anderen Seite, auf welcher der Splanchnicus durchschnitten ist, ganz unverändert bleibt.

Bei den linksseitig splanchnikotomierten Kaninchen scheint die Glykosurie etwas verspätet aufzutreten.

Über den Innervationsmodus der Adrenalinsekretion des Nebennierenmarkes durch die Splanchnici sind die Meinungen der Forscher hart auf einander gestossen; so innerviert nach Kahn<sup>1)</sup>, der beim Kaninchen den Innervationsmodus durch Veränderung des Gehaltes an chromaffiner Substanz beurteilt, der linke Splanchnicus die beiden Nebennieren, während der rechte Splanchnicus nur die rechte Nebenniere innerviert. Aus seinen Diuretinversuchen wollte M. Nishi<sup>2)</sup> schliessen, dass beim Kaninchen der linke Splanchnicus die Adrenalinsekretion der beiden Nebennieren innerviert und der rechte Splanchnicus mit der Adrenalinsekretion nichts zu tun hat. Endlich, sah Elliott<sup>3)</sup> bei der Katze, dass der linke Splanchnicus nur die linke Nebenniere und der rechte Splanchnicus nur die rechte innerviert.

1) Kahn, R. H., Pflüger's Arch. Bd. 140, 1911, S. 209.

2) Nishi, M., Schmiedeberg's Arch. Bd. 61, 1909, S. 401.

3) Elliott, T. R., Journ. Physiol. Vol. 44, 1912, p. 374.

Nach obigen Zuckerstich- u. Diuretinversuchen muss man die Beobachtungen von Elliott an der Katze auch als für das Kaninchen zutreffend betrachten, denn auch beim Kaninchen innerviert der Splanchnicus jeder Seite immer nur die Adrenalinsekretion der Nebennierenmarkes dieser selben Seite.

D. DIURETINVERSUCHE AN KANINCHEN, DEREN BEIDERSEITIGE SPLANCHNICI DURCHSCHNITTEN SIND.

Versuch I.

29/IX, 1917. Kaninchen ♂ 1900 g.

Körpertemperatur 39,6° C. Harn neutral, Zuckerprobe negativ. Beiderseitige Splanchnikotomie.

4/X, 1917. 1875 g.

| Zeit                    | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|-------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                         |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>0</sup> vorm.    | 39,2° C                   |             | alkal.   | 0,015      |
| 9 <sup>4</sup>          | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 10 <sup>5</sup>         | 38,9                      | 36,0        | „        | —          |
| 11 <sup>5</sup>         | 38,9                      | 15,0        | „        | } 0,287    |
| 12 <sup>47</sup> nachm. | 38,9                      | 3,0         | „        |            |
| 12 <sup>52</sup>        | Tod durch Nackenschlag    |             |          |            |

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Versuch II.

23/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1610 g. Beiderseitige Splanchnikotomie.

25/XII, 1917. 1450 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur                                  | Harn        |          |            |
|------------------------|---|-------------|----------|------------|
|                        |   | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 9 <sup>53</sup> vorm.  | 38,1° C   |             | alkal.   | 0,023      |
| 10 <sup>0</sup>        | Diuretininjektion (1,5 g)                         |             |          |            |
| 11 <sup>8</sup>        | 37,7  | 12,4        | „        | 0,026      |
| 12 <sup>2</sup> nachm. | 36,7  | 1,7         | „        | 0,187      |
| 12 <sup>10</sup>       | starb spontan, sofort Nebennieren herausgenommen. |             |          |            |

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Versuch III.

8/XI, 1917. Kaninchen ♂ 1610 g. Beiderseitige Splanchnikotomie.

25/XII, 1917. 1380 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 10 <sup>48</sup> vorm. | 37,7° C                   |             | alkal.   | 0,040      |
| 10 <sup>53</sup>       | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 11 <sup>58</sup>       | 37,5                      | 29,0        | „        | 0,012      |
| 1 <sup>0</sup> nachm.  | 36,6                      | 1,4         | „        | 0,186      |
| 2 <sup>0</sup>         | 35,0                      | 1,1         | „        | 0,169      |

2<sup>0</sup> Starb spontan, sofort Nebennieren herausgenommen.

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Versuch IV.

10/I, 1918. Kaninchen ♂ 1815 g. Beiderseitige Splanchnikotomie.

17/I, 1918. 1800 g.

| Zeit                   | Körpertemperatur          | Harn        |          |            |
|------------------------|---------------------------|-------------|----------|------------|
|                        |                           | Menge (ccm) | Reaktion | Zucker (%) |
| 2 <sup>30</sup> nachm. | 38,3° C                   |             | alkal.   | 0,034      |
| 2 <sup>34</sup>        | Diuretininjektion (1,5 g) |             |          |            |
| 3 <sup>35</sup>        | 38,3                      | 54,0        | „        | 0,034      |
| 4 <sup>36</sup>        | 37,8                      | 14,0        | „        | 0,105      |
| 5 <sup>40</sup>        | 37,7                      | 19,0        | „        | 0,107      |
| 6 <sup>36</sup>        | 37,0                      | 2,4         | „        | 0,326      |
| 7 <sup>33</sup>        | 36,5                      | 3,0         | „        | 0,051      |

7<sup>39</sup> Tod durch Nachenschlag

Marks substanz der Nebennieren stark gefärbt, kein Unterschied zwischen beiden Nebennieren.

Kontrollversuch I.

23/XI, 1917. Kaninchen ♂, beiderseitige Splanchnikotomie.

27/XI, 1917. 1700 g, 37,2° C. Harn sauer, 0,098% Zucker. Tod durch Nackenschlag.

Marks substanz der beiden Nebennieren gleichartig stark gefärbt.

Kontrollversuch II.

17/I, 1918. Kaninchen ♂ 1330 g, beiderseitige Splanchnikotomie.

26/I, 1918. 1260 g.

3<sup>50</sup> nachm. 37,1° C. Harn sauer, 0,032% Zucker.

5<sup>17</sup> nachm. Tod durch Nackenschlag.

Marks substanz der Nebennieren beiderseits gleichartig stark gefärbt.

Also keine Verminderung des Gehaltes der beiden Nebennieren

an chromaffiner Substanz durch Diuretininjektion an Kaninchen, deren beiderseitige Splanchnici durchschnitten sind.

### Zusammenfassung.

1. Bei dem gelungenen Zuckerstich an normalen Kaninchen fängt die Glykosurie in einer bis zwei Stunden nach dem Stich an aufzutreten und erreicht ihr Maximum in drei bis vier Stunden. Der Gehalt der Nebennieren an chromaffiner Substanz vermindert sich in vier bis fünf Stunden nach dem Stich sehr bedeutend. Bei den misslungenen Zuckerstichen tritt jedoch bisweilen auch eine Verminderung auf.

2. Bei Kaninchen, deren einseitiger Splanchnicus vorher durchschnitten wurde, tritt auch eine fast ebenso starke Glykosurie durch den Zuckerstich auf, der Gehalt der Nebenniere an chromaffiner Substanz vermindert sich aber nur auf der Seite des intakten Splanchnicus.

3. Bei beiderseitig splanchnikotomierten Kaninchen tritt weder Glykosurie noch Verminderung chromaffiner Substanz der Nebennieren auf.

4. Nach dem Zuckerstich an normalen und einseitig oder doppelseitig splanchnikotomierten Kaninchen sinkt die Körpertemperatur der Tiere ziemlich stark.

5. Durch die Eckhard'sche Operation tritt ganz minimale Glykosurie auf, vermindert sich die chromaffine Substanz der Nebennieren fast nicht und ist das Sinken der Körpertemperatur auch nicht sehr bedeutend.

6. Durch die subkutane Diuretininjektion an normalen Kaninchen fängt die Glykosurie schon eine Stunde nach der Injektion an aufzutreten und erreicht ihr Maximum in drei bis vier Stunden. Der Gehalt der Nebennieren an chromaffiner Substanz fängt auch eine Stunde nach der Injektion an, sich zu vermindern und vermindert sich drei Stunden nach der Injektion ganz bedeutend.

7. Die Diuretinversuche an einseitig oder doppelseitig splanchnikotomierten Kaninchen lieferten ganz dasselbe Resultat wie die Zuckerstichversuche; deshalb ist es aus den Zuckerstich- sowie Diuretinversuchen als sicher festgestellt anzusehen, dass beim Kaninchen der Splanchnicus jeder Seite immer nur die Adrenalinsekretion der Nebenniere derselben Seite innerviert.

---