

XV.

Aus dem pharmakologischen Institut zu Zürich.

Ueber die Beziehungen zwischen Functionsleistung der Niere und Albuminurie bei der acuten Nephritis.

Von

Prof. M. Cloetta.

Ich habe früher¹⁾ versucht, die Bedingungen festzulegen, unter denen es im Verlauf einer Nierenentzündung zu den verschiedenen quantitativen Verhältnissen der einzelnen Eiweisskörper unter einander im Urin kommt. Es hat sich gezeigt, dass thatsächlich gewisse Gesetzmässigkeiten bezüglich der relativen Menge von Serumalbumin, Serumglobulin und Nucleoalbumin, die im nephritischen Urin ausgeschieden werden, bestehen. Da nun in neuerer Zeit die Methode der Bestimmung des osmotischen Druckes sowohl im Urin als im Blute von Nierenkranken grosses Interesse gewonnen hat, so lag es für mich nahe, zu prüfen, wie die Resultate der Kryoskopie sich stellen zu den früher festgelegten Beziehungen der Eiweisskörper. Demnach liess sich der Situationsplan ungefähr folgendermaassen entwerfen: Im Verlauf der Nephritis beobachtet man im Urin sowohl Serumalbumin als auch Globulin und Nucleoalbumin; das Erstere ist stets vorhanden, wenigstens habe ich nie, weder bei Mensch noch Thier eine Nierenentzündung mit reiner Globulinurie beobachtet; dagegen kann das Nucleoalbumin fehlen. Es hat sich dann im Ferneren²⁾ gezeigt, dass diese gegenseitigen Verhältnisse (Albumin:Globulin:Nuclein) nicht etwa abhängig sind von den jeweiligen Verhältnissen dieser Eiweisskörper im Blute, in welchem Nucleoalbumin überhaupt nicht vorkommt, sondern dass diese gegenseitigen quantitativen Beziehungen abhängen von dem anatomischen Verhalten der Niere; auch die Stromgeschwindigkeit scheint auf das mehr oder minder starke Auftreten eines Eiweisskörpers keinen Einfluss zu

1) Cloetta, Archives générales de médecine 1897. Nov.

2) Cloetta, Dieses Archiv 1899, p. 454.

haben. Es ist somit die Möglichkeit gegeben, aus dem Befund an Eiweisskörpern im Urin einen Rückschluss zu ziehen auf die Natur und die Intensität der Nierenveränderung; je heftiger und je frischer die Läsion, um so mehr überwiegen Globulin und Nucleoalbumin, je schwächer oder je chronischer, um so mehr gelangt das Serumalbumin zur Ausscheidung.

Da wir nach den Untersuchungen von Koranyi¹⁾ und v. A.²⁾ in der Bestimmung der molecularen Concentration des Blutes einen Index besitzen für die Functionsfähigkeit der Niere, so lag es nahe, die beiden Momente mit einander zu vergleichen. Ich habe mich bei diesen Versuchen auf die Bestimmung von δ = osmotischer Druck des Blutes beschränkt, da der Werth Δ = osmotischer Druck des Harnes wegen der verschiedenen Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme der Thiere völlig bedeutungslos gewesen wäre.

Es fragte sich nun, ob zwischen δ und dem Verhalten der Eiweisskörper im Urin bestimmte Beziehungen bestehen, als zwischen zwei Momenten, welche die gestörte Nierenfunction von zwei verschiedenen pathologischen Gesichtspunkten aus beurtheilen, oder ob dies nicht der Fall sei. Beides ist möglich; es ist nicht gesagt, dass die Functionsstörung direct proportional sei dem anatomischen Verhalten, nach den Untersuchungen von Koranyi³⁾ und Moritz⁴⁾ scheint dies sogar die Regel zu sein; aber ebenso wenig ist a priori der Gedanke von der Hand zu weisen, dass die Schwere der Erkrankung und Zerstörung des Organs einen adäquaten Ausdruck finde in der gestörten Function.

Alle die folgenden Beobachtungen erstrecken sich nur auf die acute Nephritis. Die Versuchsanordnung gestaltete sich folgendermaassen:

Die Thiere (Kaninchen) wurden mit einem Nierengift behandelt; nach Eintritt der Nephritis wurde stets in demselben Zeitintervall eine Blutprobe aus der Carotis entnommen zur Bestimmung von δ , und der gleichzeitig abgeschiedene Urin chemisch analysirt; schon nach 2 Tagen wurde dann dieser Vorgang wiederholt, weil die Erfahrung früherer Versuche gezeigt hatte, dass die acute Nephritis bei den Kaninchen raschen Aenderungen unterworfen ist. Bezüglich der Bestimmung von δ habe ich mich genau an die Angaben von

1) Koranji, Zeitschr. f. klin. Med. 1897. Berliner klin. Wochenschr. 1899.

2) Literatur in der Monographie: Functionelle Nierendiagnostik von Casper u. Richter, 1901. Urban u. Schwarzenberg.

3) Koranyi, l. c.

4) Moritz, Petersburger medicin. Wochenschr. 1900, Nr. 2.

Koranyi gehalten, denn bei diesen Bestimmungen sind die wohlfeilen Methoden ($\frac{1}{50}^0$ Thermometer und Arbeiten ohne Luftmantel) entschieden zu verwerfen; bei der Untersuchung des Urins mag dagegen eine vereinfachte Methode in Anbetracht der dortigen grossen Schwankungen von Δ schon eher angehen. Jede Bestimmung wurde 2, eventuell 3 Mal ausgeführt; es gelangten von dem gut arterialisirten Blut jeweils ca. 8 ccm zur Untersuchung. Für die Urinuntersuchung verweise ich auf das früher¹⁾ angegebene Verfahren.

Als nephritisserzeugende Mittel wurden Aloin, Cantharidin und Chromkali verwendet, da ich es für zweckmässiger hielt, die Untersuchungen nicht auf eine einzige ätiologische Ursache zu beschränken. Die Versuchsanordnung blieb sich bei allen Substanzen dieselbe, so dass die gefundenen Werthe direct mit einander verglichen werden können, und damit zugleich noch ein Beitrag zur Kenntniss der Wirkungsart dieser Gifte geliefert wird. Aus der beträchtlichen Gesamtzahl von Versuchen, die ich ausgeführt, erwähne ich nur diejenigen, welche als fehlerfreie Beobachtungen vorlagen.

Versuche mit Aloin.

Ich habe zuerst dieses Gift gewählt, weil ich früher ausschliesslich damit gearbeitet hatte und mir dessen Einwirkung auf die Kaninchenniere daher geläufig war; eine genaue Beschreibung der anatomischen Veränderungen liegt von Mürset²⁾ vor. Die Anwendung erfolgte durch subcutane Injection einer 5 procent. erwärmten Lösung.

Versuch 1. Kaninchen 1750 g. Am 20. Mai 6 ccm injicirt. Am 22. Mai Blut und Harn untersucht. $\delta = 0,725^0$.

Albumin 0,5028 Proc., Globulin 0,0660 Proc., Nucleoalbumin 0,1020 Proc. Eiweissquotient = 8,38.

Blut vom 25. Mai. $\delta = 0,895^0$; kein Urin mehr; einige Stunden später Exitus.

Versuch 2. Kaninchen 1950 g. Am 20. Mai 6 ccm injicirt. Am 22. Mai Blut und Harn untersucht. $\delta = 0,725^0$.

Albumin 0,2502 Proc., Globulin 0,0912 Proc., Nucleoalbumin 0,031 Proc. Eiweissquotient = 2,74.

Blut vom 25. Mai. $\delta = 0,830^0$; kein Urin mehr; am 26. Mai Exitus.

Versuch 3. Kaninchen 1700 g. Am 28. Mai 5 ccm injicirt. Blut und Harn vom 30. Mai untersucht. $\delta = 0,720^0$.

Albumin 0,5685 Proc., Globulin 0,0480 Proc., Nucleoalbumin 0,1962 Proc. Eiweissquotient = 11,88.

Blut vom 1. Juni. $\delta = 0,795$; Harn enthält kein gerinnbares Eiweiss mehr. Exitus am 3. Juni.

1) Archiv für experim. Pathologie u. Pharmakologie 1899, p. 454.

2) Mürset, Arch. f. experim. Pathol. u. Pharmakol., Bd. XIX, S. 310.

Versuch 4. Kaninchen 2000 g. Am 28. Mai 6 cem injicirt. Blut und Harn vom 30. Mai untersucht. $\delta = 0,705^0$.

Albumin 0,2484 Proc., Globulin 0,0450 Proc., Nucleoalbumin 0,042 Proc. Eiweissquotient = 5,52.

Blut vom 1. Juni. $\delta = 0,690$; Urin nur noch Spuren von Eiweiss. Exitus am 2. Juni.

Versuch 5. Kaninchen 2000 g. Am 3. Juni 5 cem injicirt. Blut und Harn vom 5. Juni untersucht. $\delta = 0,705^0$.

Albumin 0,1710 Proc., Globulin 0,0240 Proc., Nucleoalbumin 0,1548. Eiweissquotient = 7,12.

Blut vom 7. Juni. $\delta = 0,717$; kein Eiweiss im Urin mehr. Tod am 10. Juni. Die mikroskopische Untersuchung der frischen Niere ergibt: Glomeruli intact, Papillarkörper desgleichen. Epithelien der Harnkanälchen stark getrübt, Kerne erhalten, Lumen meist frei.

Alle diese 5 Versuche zeigen eine ziemlich starke Albuminurie und als Ausdruck der Intensität der Nierenläsion auch eine mehr oder weniger starke Nucleinausscheidung. Bei allen diesen Fällen finden wir auch durchgehends sehr hohe Werthe für δ , und die Thiere sind, wie zu erwarten gewesen, sämmtlich nach kurzer Zeit zu Grunde gegangen. Wie verhält sich nun der Eiweissquotient zu den Werthen für δ . Es zeigt sich hier mit aller Deutlichkeit, dass man von einer gegenseitigen Beziehung dieser beiden Grössen nicht reden kann; auch die absolute Eiweissmenge steht in keinem constanten Verhältniss zur Höhe von δ . Dagegen scheint eine gewisse Uebereinstimmung zu bestehen bezüglich der Nucleinmenge und dem Werth für δ . Wir werden in den folgenden Versuchen keine so starke Nucleinausscheidung mehr treffen, trotzdem die Eiweissmengen auch noch recht beträchtlich sind, und dem entsprechend sinkt auch die Gefrierpunktserniedrigung im Blute nicht so weit ab. Es ergibt sich daraus eine Uebereinstimmung mit meinen früheren Versuchen, dass die Stärke der Nucleinausscheidung ein Gradmesser sei für die Intensität des Gewebeerfalles in der Niere, und ebenso scheint es, dass zwischen dieser Intensität und der Functionsstörung gemessen an δ doch gewisse Beziehungen bestehen. Dieselben sind aber nicht etwa so einfacher Natur, dass sich eine gerade Proportion aufstellen liesse; es wäre dies höchstens erlaubt, wenn stets dasselbe Gift die Niere schädigen würde; handelt es sich aber um verschiedene Gifte, so fällt diese Proportion, wie die späteren Versuche zeigen werden, gänzlich weg.

Versuch 6. Kaninchen 2000 g. Am 3. Juni 5 cem injicirt. Blut und Harn vom 5. Juni untersucht. $\delta = 0,690^0$.

Albumin 0,2940 Proc., Globulin 0,060 Proc., Nuclein = 0. Eiweissquotient = 4,57.

Blut vom 7. Juni. $\delta = 0,677^0$; kein gerinnbares Eiweiss mehr.

Versuch 7. Kaninchen 1850 g. Am 18. Juni $4\frac{1}{2}$ ccm injicirt. Blut und Harn vom 20. Juni. $\delta = 0,650^0$.

Albumin 0,020 Proc., Globulin 0,0060 Proc., Nuclein = 0. Eiweissquotient = 3,33.

Blut vom 22. Juni = $0,660^0$. Tod am 24. Juni. Die Untersuchung der frischen Niere ergibt in einzelnen wenigen Glomerulis eine Vermehrung der Leukocyten, interstitielle Processe fehlen, der Papillarkörper ziemlich intact, dagegen sehr stark lädirt das Epithel der gewundenen Kanälchen; das normale Gewebe ist selten, stellenweise sind auch die Kerne zu Grunde gegangen und das Lumen ist oft ausgefüllt.

Versuch 8. Kaninchen 1850 g. Am 18. Juni $4\frac{1}{2}$ ccm injicirt. Blut und Harn vom 20. Juni untersucht. $\delta = 0,645^0$.

Albumin 0,0945 Proc., Globulin Spuren, Nuclein Spuren. Eiweissquotient sehr hoch.

Blut vom 22. Juni. $\delta = 0,675^0$. Blut vom 24. Juni. $\delta = 0,770^0$. Tod am 24. Juni. Die mikroskopische Untersuchung der frischen Niere zeigt gänzlich intacte Glomeruli, die Kerne in den Epithelien der Kanälchen fast überall gut erhalten, die Epithelien selber stellenweise lädirt, aber mehr in unregelmässigen Flecken zerstreut; Papillarkörper frei.

Versuch 9. Kaninchen 1700 g. Am 29. Juni Injection von 4 ccm. Blut und Harn vom 1. Juli. $\delta = 0,588^0$. Urin eiweissfrei.

Blut vom 5. Juli. $\delta = 0,555^0$. Wegen des vollständigen Fehlens der Albuminurie wurde das Thier am 2. Juli getödtet und die Niere untersucht. Es fand sich eine stellenweise, schwache, aber doch ganz deutliche Schädigung des Epithels der gewundenen Kanälchen, alles Andere normal.

Versuch 10. Kaninchen 1700 g. Am 29. Juni Injection von 4 ccm. Blut und Harn vom 1. Juli. $\delta = 0,590^0$. Gar kein Eiweiss.

Blut vom 5. Juli. $\delta = 0,574^0$. Auch dieses Thier wird am 6. Juli getödtet und die Niere untersucht; Befund ähnlich wie bei Nr. 9, nur das Epithel etwas mehr ergriffen.

Bei diesen Thieren hat sich die Niere theils resistenter erwiesen, theils sind kleinere Giftmengen zur Anwendung gekommen, und so finden wir auch nirgends eine stärkere Nucleinausscheidung, trotzdem bei Nr. 6 die Eiweissmenge grösser ist, als bei Nr. 2, 4 und 5. Auffallend ist, wie schnell das Eiweiss wieder aus dem Urin verschwindet, so dass man vom klinischen Standpunkt aus geneigt sein könnte, die Nephritis als auf dem Wege der Heilung anzusehen.

Wie verhält sich nun hier die Nierenfunction zur Albuminurie? Entsprechend der geringen Nucleinausscheidung finden wir nirgends so hohe Werthe für δ wie in den 5 ersten Versuchen; die Beziehung der Albuminurie zu δ ist sehr interessant. Bei Nr. 6 geht die Eiweissmenge parallel mit dem Werthe für δ herab; das Thier bleibt am Leben, bei Nr. 7 und 8 dagegen finden wir von Anfang an sehr geringe Albuminurie, die sofort verschwindet, und trotzdem nimmt

δ nicht nur nicht ab, sondern steigt sogar; beide Thiere sind gestorben. Diese Resultate zeigen also, dass ein Schwinden der Albuminurie nicht gleichbedeutend zu sein braucht mit der Wiederaufnahme der normalen Function des Organes. Ganz ähnlich sind übrigens auch die Fälle 3 und 4. Wenn wir uns die Werthe für δ und die der Eiweissausscheidung graphisch dargestellt denken als 2 Linien, so laufen in den besprochenen Fällen diese Linien anfänglich parallel, um sich nachher zu schneiden. Diese Erscheinung ist offenbar ein ominöses Zeichen; sie beweist, dass trotz der scheinbaren Besserung der Nierenläsion doch das Organ nicht im Stande war, seine Function wieder aufzunehmen. Es ist dies ein Umstand, der auch klinische Beachtung verdienen mag, und der vielleicht manch plötzlichen Todesfall im Verlauf einer scheinbar sich bessernden acuten Nephritis erklären könnte.

Auch bei diesen Versuchen zeigt der Eiweissquotient keine constanten Beziehungen zu δ , und ebenso wenig scheint dies mit Rücksicht auf den anatomischen Befund der Fall zu sein. Am stärksten verändert erscheint das Gewebe in Nr. 7, und trotzdem ist hier der Werth für δ weniger hoch als bei Nr. 5. Bei Nr. 9 und 10 fehlt die Albuminurie gänzlich; δ ist nahezu oder ganz normal, und trotzdem finden wir in beiden Fällen anatomische Veränderungen.

Die mikroskopischen Untersuchungen haben die Bestätigung der Resultate von Mürset ergeben dahingehend, dass die Giftwirkung des Aloins sich ausschliesslich auf das Parenchym, namentlich auf das Epithel der Harnkanälchen erstreckt, während die Glomeruli frei bleiben. Wenn man nach den durch v. Sobieranski¹⁾ vertheidigten Ludwig'schen Versuchen zur Annahme neigte, dass thatsächlich die Epithelien der Harnkanälchen die Aufgabe hätten, das Wasser an das Plasma zurückzugeben, so wäre eigentlich in den obigen Fällen das Steigen von δ nur dadurch zu erklären, dass in Folge von Wasserverlust die moleculare Concentration des Blutes steigt. Diesem Vorgang widerspricht aber der Regulirungsapparat für die Wassersecretion in den Glomerulis. Wenn wenig Wasser dem Organismus von aussen zugeführt wird, so sinkt bekanntlich schnell die Flüssigkeitsabscheidung in den Glomeruli. Die soeben erwähnte Rückresorption des Harnwassers in den Epithelien ist aber bis zu einem gewissen Grade gleichzusetzen mit der Wasserzufuhr von aussen. Wenn also jene sistirt, so würde wohl auch die Secretion in den Glomeruli abnehmen und die Concentration des Blutes sich

1) v. Sobieranski, Arch. f. exp. Pathol. u. Pharmacol. XXXV 1895, 144.

nicht erhöhen. Nimmt man dagegen die secretorische Thätigkeit der Epithelien an, so würden die mikroskopischen Befunde die Erhöhung von δ vollkommen erklären. Allerdings könnte die mangelnde secretorische Thätigkeit dieser Zellen anfänglich compensirt werden durch eine grössere Wasserabscheidung in den Glomerulis, die ihrerseits dann natürlich auch zu einer absoluten Vermehrung der in toto abgeschiedenen Moleküle führen müsste; aber, wie vorhin angedeutet, würde dieses Ventil schnell versagen, wenn wenigstens dem Organismus nicht sehr viel Wasser von aussen zugeführt würde.

Es lag nun nach Obigem nahe, Versuche auszuführen mit einer Substanz, von der man annimmt, dass sie hauptsächlich die Glomeruli schädigt, das Epithel aber weniger angreift.

Cantharidinversuche.

Versuch 11. Kaninchen 2300 g. Am 15. Juli subcutane Injection von 0,4 mg Kal. cantharid. Blut und Harn vom 17. Juli untersucht. Blut $\delta = 0,615$.

Albumin 0,3708 Proc., Globulin 0,1452 Proc., Nuclein 0,025 Proc. Eiweissquotient = 2,62.

Blut vom 20. Juli. $\delta = 0,569^0$. Urin noch Spuren von Eiweiss. Tod am 21. Juli. Niere zeigt frisch untersucht intacte Glomeruli, Epithel der Harnkanälchen stark afficirt, auch Kerne theilweise zerstört; Lumen der Kanälchen vielfach ausgefüllt; im Ganzen wenig normale Stellen.

Versuch 12. Kaninchen 1600 g. Am 20. October 0,3 mg Kal. cantharid. subcutan injicirt. Blut und Harn vom 22. October. $\delta = 0,593^0$.

Albumin 0,1500 Proc., Globulin 0,0840 Proc., Nuclein —. Eiweissquotient = 1,78.

Blut vom 24. October. $\delta = 0,578^0$. Urin eiweissfrei. Die Niere zeigt mikroskopisch ähnlichen Befund wie bei Versuch 11.

Versuch 13. Kaninchen 1700 g. Injection am 20. Oct. von 0,3 mg Kal. canthar. Blut und Harn vom 22. Oct. $\delta = 0,600^0$.

Albumin 0,2340 Proc., Globulin 0,1110 Proc., Nuclein vorhanden. Eiweissquotient = 2,10.

Blut vom 24. Oct. $\delta = 0,560^0$. Urin eiweissfrei.

Versuch 14. Kaninchen 2000 g. Am 10. Decbr. 0,4 mg Kal. cantharid. injicirt. Blut und Harn vom 12. Dec. $\delta = 0,596^0$. Eiweiss nicht bestimmbar.

Blut vom 14. Dec. $\delta = 0,595^0$.

Versuch 15. Kaninchen 1900 g. Am 10. Dec. Injection von 0,4 mg Kal. canthar. Blut und Harn vom 12. Dec. $\delta = 0,594^0$. Eiweiss nicht bestimmbar.

Blut vom 14. Dec. $\delta = 0,594^0$.

Versuch 16. Kaninchen 2000 g. Am 20. Dec. 0,5 mg Kal. canthar. injicirt. Blut und Harn vom 22. Dec. $\delta = 0,596^0$.

Albumin 0,1434 Proc., Globulin 0,0690 Proc., Nuclein vorhanden. Eiweissquotient = 2,08.

Blut vom 24. Dec. 0,598. Harn eiweissfrei.

Versuch 17. Kaninchen 2050 g. Am 20. Dec. 0,5 mg Kal. canthar. injicirt. Blut und Harn vom 22. Dec. $\delta = 0,626^0$.

Albumin 0,1620 Proc., Globulin 0,0780 Proc., Nuclein vorhanden. Eiweissquotient = 2,08.

Blut vom 24. Dec. $\delta = 0,598$. Eiweiss nicht mehr bestimmbar.

Versuch 18. Kaninchen 2100 g. Am 2. Januar 0,8 mg Kal. canthar. injicirt. Blut und Harn vom 4. Januar. $\delta = 0,775^0$.

Albumin 0,1230 Proc., Globulin 0,1275 Proc., Nuclein vorhanden. Eiweissquotient = 0,96.

Blut und Harn vom 6. Januar. $\delta = 0,780^0$.

Albumin 0,0130 Proc., Globulin 0,0200 Proc., Nuclein Spuren. Eiweissquotient = 0,64. Tod am 8. Januar.

Versuch 19. Kaninchen 2150 g. Am 2. Januar 0,8 mg Kal. canthar. injicirt. Blut und Harn vom 4. Januar. $\delta = 0,835^0$.

Albumin 0,0900 Proc., Globulin 0,0810 Proc., Nuclein deutlich vorhanden. Eiweissquotient = 1,11.

Blut und Harn vom 6. Januar. $\delta = 0,780^0$.

Albumin 0,1890 Proc., Globulin 0,1500 Proc., Nuclein Spuren. Eiweissquotient = 1,26.

Wenn man also erwartet hatte, mit diesem Gift eine Aenderung der Nierenfunction hervorzurufen, so war man gründlich enttäuscht; die mikroskopischen Befunde decken sich annähernd mit denen bei Aloinvergiftung; auch hier ist in erster Linie das Epithel der gewundenen Kanälchen ergriffen. Immerhin muss die Art der Giftwirkung doch eine wesentlich andere sein, weil trotz stellenweise kräftiger und andauernder Albuminurie und scheinbar gleich starker anatomischer Gewebeläsion die functionelle Thätigkeit gemessen an δ keine so starke Einbusse erleidet wie bei den Alointhieren. Wenn also auch mikroskopisch die sonst für Cantharidin charakteristisch geglaubten Veränderungen an den Glomeruli nicht nachgewiesen werden konnten, so geht doch aus diesen Versuchen hervor, dass die Ansicht richtig zu sein scheint, wonach die Epithelien weniger durch das Gift angegriffen werden. Wenn aber ein solch frappanter Unterschied bezüglich der Function bei annähernd denselben mikroskopischen Befunden und eher noch stärkerer Albuminurie bei 2 Nierengiften sich einstellt, und hierbei der Unterschied zu Gunsten von δ sich bei derjenigen Substanz findet, von der wir wissen, dass ihr Angriffspunkt nicht in erster Linie die Epithelien der Harnkanälchen sind, so spricht dies doch deutlich für einen Zusammenhang zwischen der Thätigkeit der Epithelien und der Höhe des osmotischen Druckes im Blut.

Auch bei dieser Serie sehen wir wiederum, dass sich keine Beziehungen aufstellen lassen zwischen Eiweissquotienten und Functionsleistung; die beiden Werthe gehen nach keiner Richtung parallel.

Auffallend aber ist hier gegenüber den Aloinversuchen die grosse Constanz des Eiweissquotienten, wodurch sich doch sicherlich auch wieder die andersartige Schädigung der Niere durch das Cantharidin kund giebt. Dagegen sind die Beziehungen vom δ zum Nuclein hier nicht so deutlich wie bei der Aloinvergiftung.

In Anbetracht der Verschiedenheiten, die sich zwischen Aloin und Cantharidin gezeigt hatten, wurden noch Versuche mit Kal. chromic. gemacht, von welchem wir nach den Untersuchungen von Kabierske¹⁾ wissen, dass es ganz ähnliche anatomische Veränderungen macht wie das Aloin.

Chromversuche.

Versuch 20. Am 10. März 0,1 g Kal. chromic. subcutan injicirt. Blut und Harn vom 12. März untersucht. $\delta = 0,658^0$.

Albumin 0,3495 Proc., Globulin 0,0900 Proc., Nuclein vorhanden. Eiweissquotient = 3,88. Tod am 14. März.

Versuch 21. Am 14. März 0,05 g Kal. chromic. injicirt. Blut und Harn vom 16. März untersucht. $\delta = 0,625^0$.

Albumin 0,2040 Proc., Globulin 0,0420 Proc., Nuclein 0,0900 Proc. Eiweissquotient = 4,90.

Blut und Harn vom 18. März. $\delta = 0,670^0$.

Albumin 0,2220 Proc., Globulin 0,0870 Proc., Nuclein vorhanden. Eiweissquotient = 2,55. Tod am 20. März.

Versuch 22. Am 14. März 0,05 g Kal. chromic. injicirt. Blut und Harn vom 16. März. $\delta = 0,660^0$.

Albumin 0,3900 Proc., Globulin 0,1095 Proc., Nuclein vorhanden. Eiweissquotient = 3,56.

Blut und Harn vom 18. März. $\delta = 0,680$. Tod am 19. März.

Albumin 0,1470 Proc., Globulin 0,0480 Proc., Nuclein —. Eiweissquotient = 3,0.

Versuch 23. Am 25. März 0,05 g Kal. chromic. injicirt. Blut und Harn vom 28. März. $\delta = 0,720^0$.

Albumin 0,0930 Proc., Globulin 0,0630 Proc., Nuclein deutlich vorhanden. Eiweissquotient = 1,47. Tod am 1. April.

Versuch 24. Am 25. März 0,05 g Kal. chromic. subcutan injicirt. Blut und Harn vom 28. März untersucht. $\delta = 0,642^0$.

Albumin 0,1095 Proc., Globulin 0,0240 Proc., Nuclein Spuren.

Blut vom 2. April. $\delta = 0,702^0$; kein Urin mehr. Tod am 2. April.

Wir bekommen annähernd dieselben Resultate wie bei der Aloinvergiftung; auch hier besteht keine Beziehung zwischen dem Eiweissquotienten und der Functionsleistung der Niere. Die eigenthümliche Erscheinung des Zurückgehens der Albuminurie bei gleichzeitiger Verschlechterung der Function sehen wir auch hier deutlich bei Nr. 22. Im Allgemeinen finden wir höhere Werthe für δ als bei den Cantha-

1) Kabierske, die Chromniere. Inaug.-Dissertation. Breslau 1880.

ridinversuchen, und da das Chrom in erster Linie die Epithelien der Harnkanälchen angreift, so würde dies bezüglich des Arbeitsmechanismus der Niere eine Bestätigung der früheren Ausführungen sein.

Die verschiedenen Nierengifte scheinen demnach einen verschiedenen Einfluss auszuüben, wenn schon die mikroskopischen Bilder sich stark ähneln. Die anatomisch nachgewiesene Aehnlichkeit der Schädigung der Zellen braucht also nicht einherzugehen mit einer übereinstimmenden functionellen Störung. Da bekanntlich die Pathologie der acuten Nephritis die verschiedensten Ursachen kennt, so liesse sich doch die Frage aufwerfen, ob nicht auch bei den verschiedenen Fällen dieser Krankheit eine verschiedene Functionsstörung eintritt, entsprechend den Unterschieden zwischen den die Erkrankung bedingenden Toxinen. Die Anatomie hat bis jetzt in dieser Richtung wenig Positives gezeitigt; nach den obigen Versuchen ist die Möglichkeit einer solchen verschiedenen Functionsstörung entsprechend der Verschiedenheit der Noxen zuzugeben. Wenn es gelänge, hier auch gewisse Regelmässigkeiten festzulegen, so wäre damit ein neues Moment zum Verständniss dieser Erkrankung gegeben, und es gelänge vielleicht, den Hebel anzusetzen an einem Ort, wo für tieferes Eingreifen die pathologische Anatomie zu versagen scheint.
