

der Angriffspunkt. Im ersten Falle kommt es, je nach der Concentration des Giftes, zu Aetzungen an Zunge, Schlund, Speiseröhre — Aetzungen, welche sich von den durch andere Aetzmittel gesetzten durch nichts unterscheiden — oder bei milderer Dose greift es zuerst den Magen an, in zweiter Linie den übrigen Verdauungstractus. Im Magen erzeugt es die Symptome eines Katarrhs: Magenschmerzen, schlechten Geschmack im Munde, Aufstossen saurer Massen, Erbrechen, Ekel, Diarrhoe. Der Allgemeinzustand ist dann ein entsprechend schlechter; die Patienten klagen über Mattigkeit, Kopfschmerzen, oft auch über fliegende Hitze, Kreuzschmerzen, Schlaflosigkeit.

In der Leiche findet man nach geringeren Dosen Wulstungen der Schleimhaut, welche mit zähem Schleim bedeckt ist. Bei stärkeren Dosen Hämorrhagien in der Schleimhaut, bis zu tiefgreifenden, ja perforirenden Ulcerationen in Magen und Darm, Geschwüre und Stricturen im Oesophagus.

Zu den seltenen Erscheinungen nach Zinkvergiftungen gehören Schädigungen der Sinnesorgane. Einmal ist Amaurose, Aphonie, Alteration der Geschmacks- und Geruchsempfindung beobachtet.

Ebenso sind Störungen der motorischen Apparate, in Paresen und Aenderungen der Reflexerregbarkeit sich äussernd, selten.

Van Hasselt (Handbuch der Giftelehre), Bouchut, Christison, Hirt, Langendorff, vor allen aber Popoff (Berl. klin. Wochenschrift 1873) und Schlockow (Deutsche med. Wochenschrift 1879, No. 17/18) beschreiben einen eigenthümlichen, nur bei Zinkhüttenarbeitern vorkommenden Symptomencomplex, welcher der Tabes sehr ähnlich ist. Doch dürfen, da ja in den Zinkerzen auch andere Metalle enthalten sind, besonders Arsen, Blei, diese Leiden wohl nicht auf eine blosse Zinkvergiftung bezogen werden.

Ein interessanter Vergiftungsfall wurde von Housell in der Berliner klinischen Wochenschrift 1866, No. 18 veröffentlicht. Ein 19 jähriger Mann hatte in selbstmörderischer Absicht 3 Unzen (90 g) einer concentrirten Chlorzinklösung genommen. Nach 17 tägiger Behandlung konnte er geheilt entlassen werden. Was diesen Fall interessant macht, ist, dass hier zum ersten Mal eine Nephritis beobachtet wurde; es fanden sich am 2., 3. und 4. Tage nach der Vergiftung neben reichlichem Albumen im Harn Exsudat- und Epithelcylinder, eine Menge von theils hellen, theils trüben, punktirten und in Zerfall begriffenen Nierenepithelien.

Soweit mir die Litteratur zu Gebote stand, habe ich keinen weiteren Fall von ausgesprochener Nephritis nach Zinkvergiftung gefunden. Auch die von Orfila, Michaelis, Harnack u. a. veröffentlichten Thierversuche ergaben keine nennenswerthe Veränderung in den Nieren.

Es ist der Zweck der folgenden Thierversuche, das Verhältniss des Zinks zu den Nieren, welche doch an der Ausscheidung des in den Organismus gebrachten Giftes in hervorragender Weise theilhaftig sind, zu untersuchen.

Angestellt wurden die Versuche im hiesigen pharmakologischen Institut, unter Leitung des Herrn Prof. Dr. H. Schulz.

Versuch I. 27. December. Ein grosses, kräftiges Kaninchen von 2500 g Gewicht erhält:

11 Uhr 30 Minuten subcutan 1 ccm einer 10%igen Lösung von Zincum aceticum, also 0,1 Zincum aceticum am Rücken.

12 Uhr dieselbe Dosis. Keine Aenderung.

12 Uhr 45 Minuten. In der Haut beider Backen zeigen sich eigenthümliche, wellenartig verlaufende Zuckungen.

1 Uhr. Die Zuckungen haben aufgehört.

3 Uhr 30 Minuten. 0,1 Zincum aceticum subcutan.

4 Uhr 30 Minuten. Dieselbe Dosis. Thier sitzt ruhig.

6 Uhr 15 Minuten. Dieselbe Dosis.

28. December. 11 Uhr. Die Menge des seit 24 Stunden gelassenen Harns beträgt 15 ccm; derselbe ist klar, dunkelgelb. Fäces gelblich, schmierig, übelriechend. 0,1 Zincum aceticum subcutan.

11 Uhr 30 Minuten. Auffallende Zuckungen an der Backe.

12 Uhr und 12 Uhr 30 Minuten. Je 0,1 Zincum aceticum subcutan.

29. December. 11 Uhr 15 Minuten und 12 Uhr. Je 0,1 Zincum aceticum. Nichts auffallendes ausser den fibrillären Zuckungen.

30. December. 11 Uhr. Das sonst so lebhaftes Thier liegt halb auf der Seite, macht beim Anfassen kaum den Versuch, aufzuspringen. Ueberall bemerkt man in der Haut zeitweise lebhaftes Zittern. Den ganzen Tag über ist das Thier sehr träge; nur Nachmittags springt es oft lebhaft auf, um dann wieder schlaff sich hinzustrecken. Heute keine Injection.

31. December. 11 Uhr 30 Minuten. Das Thier hat sich wieder erholt. 0,1 Zincum aceticum subcutan. Seit heute früh sind 50 ccm Harn gesammelt. Derselbe ist voll von sagoartigen Schleimklumpen. In dem filtrirten Harn entsteht beim Kochen Trübung.

1. Januar. 12 Uhr. Thier unverändert. Von Zeit zu Zeit hört man ein lautes, rollendes Kollern in den Gedärmen des Thieres. Das Geräusch ist bis auf 2 m Entfernung noch sehr deutlich hörbar. Das Kaninchen erhält 0,1 Zincum aceticum subcutan.

3. Januar. 11 Uhr 30 Minuten. 0,1 Zincum aceticum. Thier munter, Kollern noch wahrnehmbar. Keine Fäces seit gestern.

Vom 3. bis 20. Januar erhielt das Thier, welches sich wenig verändert zeigte, im ganzen 1,3 Zincum aceticum. Von dieser Zeit an wurde es träger und träger, erhielt bis zum 24. Januar noch dreimal die gewöhnliche Dosis

III. Aus dem pharmakologischen Institut der Universität Greifswald.

Ueber die Einwirkung des Zinks auf die Nieren.

Von Dr. A. Helpup, Assistenzarzt der Augenklinik zu Greifswald.

Unsere Kenntniss der toxischen Wirkungen des Zinks entstammt zumeist einer Reihe von Vergiftungsfällen, in welchen Zinksalze aus Versehen genommen wurden. Besonders reich ist die englische Litteratur an solchen Fällen, weil in England unter der Bezeichnung „Burnett's desinfecting fluid“ und „Crew's desinfecting fluid“ concentrirte Lösungen von Chlorzink im Handel sind und vielfach verwendet werden.

In erster Linie erstreckt sich natürlich der Einfluss des Zinks auf die Stelle, auf welche es zunächst wirkt: giebt man es per os, so ist der Magen, subcutan, so ist zunächst das Unterhautzellgewebe

und wurde am Morgen des 25. Januar todt aufgefunden. Verbraucht wurden im ganzen 3 g des Acetats.

Section: Grosses, graubraunes Kaninchen von 1770 g Gewicht. In der Bauchhöhle finden sich einige rothe und viele speckartige Gerinnsel, welche in Form langer, dünner Fäden zwischen den Gedärmen liegen. Ein geöffnetes Gefäss oder sonstige Ursache einer Blutung nicht zu entdecken. Bauchfell überall glatt und glänzend. Beide Lungen etwas ödematös, die rechte hinten und unten bläulich gefärbt. Herz von normaler Grösse, schlaff, Herzbeutel leer. Herzmuskulatur auffallend blass gelblich roth gefärbt und namentlich auf der Innenfläche des linken Ventrikels trübe, gelbgesprenkelte Stellen. Milz etwas gross, sonst nicht abnorm. Beide Nieren haben ein sehr reichliches Fettpolster; die Oberfläche beider opak, lässt bei genauer Betrachtung eine feine, gelbe Sprenkelung erkennen, welche auch auf dem Schnitt in der Rindensubstanz deutlich sichtbar ist. Die ganze Schnittfläche ist trübe. Die gelbliche Rinde sticht scharf ab gegen die blasse, bläurothe Pyramidenregion. In der Harnblase einige Tropfen trüben Urins.

Die Leber, von normaler Grösse, zeigt oberflächlich eine über die ganze Ausdehnung derselben verbreitete gelbe Fleckung, welche dadurch entsteht, dass die Peripherie der Acini gelb, das Centrum röthlich gefärbt ist.

Im Magen dünner, breiiger Inhalt; die Schleimhaut, mit zähem Schleim bedeckt, zeigt eine grosse Zahl dunkler, fast schwarzer Punkte, bis zu der Grösse eines Hanfkorns. Der Dünndarm enthält flüssigen und schleimigen Inhalt, seine Schleimhaut ist leicht geschwollen. Im Dickdarm galliger, gelbbrauner Koth. Schleimhaut normal.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt an den Nieren eine intensive Trübung und Verfettung der Epithelien in den gewundenen Harncanälchen. An der Leber Trübung der Zellen, Verfettung der in der Peripherie der Acini gelegenen. Parenchymatöse Trübung der Herzmuskulatur.

Es bestand demnach parenchymatöse Nephritis mit Epithelverfettung; Magen- und Darmkatarrh mit Hämorrhagieen in die Magenschleimhaut. Trübung und Fettmetamorphose in der Leber; trübe Schwellung der Herzmuskulatur.

Versuch II. 28. December. Ein kräftiges, braunes Kaninchen, 2350 g schwer, erhält:

4 Uhr 40 Minuten 0,6 Zincum aceticum subcutan. Nach einer Stunde ist neben dem leisen Zittern des ganzen Thieres das eigenthümliche, laute Kollern wahrnehmbar.

29. December. 11 Uhr. 0,5 Zincum aceticum. Eine Stunde später Schlagen der Flanken, leises Zittern und beschleunigtes Athmen.

12 Uhr 45 Min. Thier zusammengekauert, liegt mit dem Bauch dem Boden auf, streckt und spreizt sich öfters, knirscht mit den Zähnen.

30. December. 11 Uhr. Eine gewisse Trägheit ist auffallend. Seit gestern 10 cm Harn gelassen. Bisweilen schüttelt sich das Thier heftig.

31. December. 11 Uhr. Fortdauernde Mattigkeit. 0,5 Zincum aceticum injicirt. Zittern der Hinterextremitäten. Nach einer Stunde legt es sich platt auf den Boden. Harnmenge seit gestern 5 cm.

1. Januar. 12 Uhr. Lautes Kollern in den Gedärmen. Sehr träge. Erhält 0,1 Zincum aceticum.

3. Januar. 11 Uhr. 0,1 Zincum aceticum. Sehr kümmerlich, defäcirt hat das Thier seit 2 Tagen nicht.

5. Januar. Todt gefunden. Verbraucht sind 1,8 g Zinkacetat. Sectionsergebniss: Grosses, graues Kaninchen von 2280 g Schwere. Im rechten Ohr im äusseren Gehörgang ein Ekzem, dessen oberflächlich gelegene Borken stark vertrocknet sind. Hebt man dieselben ab, so tritt eine geröthete, nässende Fläche zu Tage. In der Bauchhöhle kein abnormer Inhalt, Bauchfell intact. Herzbeutel leer, rechter Ventrikel stark mit Blut gefüllt, im rechten Vorhof ist das Blut grösstentheils geronnen. Wenig flüssiges Blut im linken Herzen, die Muskulatur des linken Ventrikels ist von frischer, fleischrother Farbe, ohne Abnormitäten. Klappen normal. Beide Lungen etwas dunkel gefärbt, bläuroth, gut lufthaltig. Auf der Schnittfläche entleert sich eine wässrige, schaumige Flüssigkeit. Milz von normaler Grösse, dunkelblau-grauer Farbe auf der Oberfläche. Schnittfläche bläuroth, lässt einen ebenso gefärbten Brei abschaben. Die linke Niere ist an der Oberfläche stark getrübt und mit einer Unzahl kleiner, weisser Stippchen von der Grösse einer Nadelspitze besetzt, welche sich auf dem Schnitt ebenso reichlich in der ganzen Rindensubstanz finden. Neben diesen bemerkt man auf der Oberfläche etwa doppelt so grosse, dunkelbläurothe Flecke. Die Niere ist im ganzen sehr vergrössert, die Schnittfläche stark getrübt, der Uebergang von der Rinde- in die Marksubstanz verwischt. Die rechte Niere ebenfalls vergrössert, weich, Kapsel leicht abziehbar. Auf der Nierenoberfläche markiren sich, noch besser als links, die über die ganze Oberfläche verstreuten rothen Punkte, welche von der gleichen Grösse sind. Daneben ist die ganze Oberfläche besät und die Rindensubstanz vollkommen durchsetzt mit opaken, weissen, nadelspitzgrossen Fleckchen. Schnitt- und Oberfläche stark getrübt. In der Harnblase einige Tropfen eines leicht getrüben Harns.

Leber ziemlich blutreich, auf dem Schnitt von einer etwas verschwommenen Acinuszeichnung. Oesophagusschleimhaut stellenweise mit etwas grauweissem Schleim belegt, im übrigen normal. Magen fast leer, enthält wenig, mit wässriger Feuchtigkeit durchmengten, grau-grünen, bröckeligen Inhalt. Auf der Magenschleimhaut vereinzelte Ekchymosen und dicker, zäher Schleim. Im Duodenum wenig gallig gefärbter Brei. Schleimhaut im Ileum geschwollen und mit zähem Schleim bedeckt. Im Dickdarm etwas fester, mehr bröckeliger Koth, durch Gallenfarbstoff gefärbt. Stellenweise auch hier zäher, weisser Schleim auf der Mucosa. Nirgends geformte Kothballen.

Mikroskopisch ergibt sich eine hochgradige parenchymatöse Nephritis mit starker Trübung im Bereich der gewundenen Harncanälchen und Glomeruli, vorgeschrittener Epithelverfettung in zahlreichen, gewundenen Harncanälchen, sowohl frischen als alten Hämorrhagieen in die Rindensubstanz; diese entsprechen den oben erwähnten rothen Pünktchen, während

die verfetteten Bezirke sich als die weissen Flecke in der Rindensubstanz darstellen.

Versuch III. 7. Januar. Ein kleines, graues Kaninchen von 920 g Gewicht erhielt 11 Uhr 30 Min. 0,3 Zinkacetat subcutan, und dieselbe Dosis am 10., 11., 12. und 13. Januar. Von hier ab wurde an dem Thiere eine stetig zunehmende Mattigkeit bemerkt. Es wurden am 14. und 16. Januar noch je 0,3 Zinkacetat injicirt. Am 17. lag das Thier auf der Seite und war unfähig, zu gehen, eine besondere Unbeholfenheit zeigte sich an den Hinterextremitäten. Die Respiration war sehr langsam und gleichmässig. Am folgenden Morgen wurde es todt vorgefunden. Verbraucht hatte es 2,1 g Zinkacetat.

Section: Kleines Kaninchen von 870 g Gewicht. Am rechten Vorderlauf eine etwa doppelt wallnussgrosse ödematöse Stelle, für deren Entstehung eine locale Ursache nicht aufzufinden ist. In der prall gefüllten Harnblase etwa 2 Esslöffel mit Flocken durchsetzten Urins; die Blase dünnwandig, dilatirt, Schleimhaut normal. Die Bauchhöhle enthält eine grössere Menge Cysticerken. Die mesenterialen Lymphdrüsen mässig geschwollen. Im ganzen Dickdarm geballte Fäces. Lungen normal. Beide Herzabschnitte enthalten flüssiges Blut in ziemlich reichlicher Menge; an Muskulatur und Klappen nichts besonderes. Die Leber in ganzer Ausdehnung übersät mit gelblich-weißen, zum Theil verzweigten Figuren und Zeichnungen an der Oberfläche. Auf dem Schnitt zeigen sich dementsprechend zum Theil ebenfalls solche weisse Figuren; dieselben scheinen Gefässen, diejenigen an der Oberfläche jedoch Lymphgefässen mit verdickten Wandungen zu entsprechen. Milz normal gross, auf dem Schnitt von bläurother Farbe mit deutlich sichtbaren Follikeln. Im Magen eine wässrige Flüssigkeit; Schleimhaut mit zähem Schleim bedeckt. Im oberen Theil des Darms, besonders Colon und Coecum, dünnbreiiger, im unteren Dickdarmabschnitt fester Koth. Follikel im Dünndarm geschwollen. Schleimhaut mit Schleim bedeckt.

Beide Nieren etwas vergrössert, geschwollen, an der Oberfläche von ziemlich bedeutender Trübung, mit schwach sichtbaren, opaken, gelb-weißen Flecken durchsetzt. Schnittfläche feucht, getrübt. In der Rindenschicht sind ebenfalls solche gelbliche Streifen und Flecke vorhanden. Mikroskopisch findet man in der Region der gewundenen Harncanälchen bei schwacher Vergrösserung eine grosse Anzahl dunkler, grau-schwarzer Stellen. Dieselben erweisen sich bei stärkerer Vergrösserung als entstanden aus starker Trübung und körniger Beschaffenheit der Epithelien in den gewundenen Harncanälchen. In einer grossen Anzahl dieser getrüben Canälchen ergibt die Untersuchung mit Essigsäure, dass es sich um Fettmetamorphose der Epithelien handelt. Es lag also ausser Magen- und Darmkatarrh eine vorgeschrittene parenchymatöse Nephritis mit Epithelverfettung vor.

Versuch IV. 21. Januar. Ein grosses, graues Kaninchen, 2800 g schwer, erhält subcutan 0,05 Chlorzink (1 cm einer 5%igen Chlorzinklösung). Die Injection wenig schmerzhaft. Am 22. Januar zweimal die gleiche Dosis. Am 24., 27., 31. Januar, am 1., 3., 5., 7., 9., 12. Februar täglich 0,1 g Zinkchlorat. In dieser Zeit war das Thier ziemlich unverändert. In der Zeit vom 14. Februar an fiel eine zunehmende Trägheit des Thieres auf. Es verliess den Platz ungern und setzte sich, zum Laufen angeregt, nach einigen Sprüngen wieder matt hin. Am 16., 17. und 18. Februar erhielt es noch 0,1 Chlorzink. Am 26. Februar legt es sich oft auf die Seite und war sehr kümmerlich; es starb am folgenden Tage.

Sectionsbericht: Grosses, graues Kaninchen von 2140 g Gewicht. Unter der Haut des Rückens findet sich eine ausgedehnte Nekrose im subcutanen Bindegewebe, welche sich bis auf die Fascie und sogar bis auf die oberflächlichste Muskelschicht erstreckt. Stellenweise sind die betroffenen Gewebe in einen weisslichgelben, schmierigen Brei umgewandelt, der sich mit dem Messer leicht abschaben lässt. Diese nekrotischen Partien entsprechen überall den Injectionsstellen. In der Bauchhöhle etwas klare Flüssigkeit, Peritoneum normal. Milz zeigt nichts auffallendes. Linke Niere von normaler Grösse, ihre Oberfläche trübe, von schmutzig-gelbrother Farbe; die rechte Niere von gleichem Aussehen. Leber mit ausgeprägter Acinuszeichnung, mit gelben, fettinfiltrirten, peripheren Zonen; das Organ ziemlich blutreich, sonst ohne Besonderheiten. Im Magen wenig dünner, flüssiger Inhalt; Schleimhaut mässig geschwollen, mit einer grossen Masse kleinster bis linsengrosser Ekchymosen bedeckt. Die Darmschleimhaut durchweg im Zustande chronischen Katarrhs.

Mikroskopisch in beiden Nieren bei schwacher Vergrösserung eine deutliche fleckige Trübung in der Rindenschicht. Dieselbe ist entstanden durch eine feinkörnige Beschaffenheit der Epithelien in den gewundenen Harncanälchen. Ein Theil der getrüben Stellen klärt sich auf Essigsäurezusatz, während der grössere Theil der getrüben Harncanälchen nach Zusatz der betreffenden Reagentien trübe bleibt — parenchymatöse Nephritis mit Epithelverfettung.

Versuch V. 29. Januar. Um festzustellen, ob die in den vier erwähnten Versuchen so deutlich hervortretende Nephritis unabhängig von der Essigsäure und dem Zink zuzuschreiben sei, erhielten zwei kleine, graue Kaninchen von je 1000 g Gewicht subcutan das eine täglich 0,1 Natrium aceticum, das andere 0,08 Zincum aceticum. Beide Dosen enthielten nahezu gleichviel Essigsäure.

Das erste Kaninchen erhielt in der Zeit vom 29. Januar bis zum 3. März im ganzen 2,3 g Natrium aceticum. Die einzige Veränderung war, dass am 14. Februar und die folgenden Tage hindurch Durchfall auftrat. Der Harn wurde verschiedentlich filtrirt und dann Salpetersäure zugesetzt; er blieb stets klar. Am 3. März, als das zweite Thier starb, wurde das erste getödtet. Es wog 750 g; die Section ergab keine nennenswerthen Veränderungen. Die Nieren waren gänzlich intact.

Das zweite, mit Zincum aceticum vergiftete Thier erhielt in derselben Zeit im ganzen 1,12 Zincum aceticum. Der Harn zeigte, filtrirt und mit Salpetersäure versetzt, vom 6. Tage an starke Trübung. Gegen die Mitte des Februar hin begann das Thier müde und träge zu werden; unter zunehmender Hinfälligkeit starb es am 3. März. Gewicht 600 g.

Section: Kleines, sehr mageres Kaninchen. Unter der Rückenhaul im subcutanen Zellgewebe befindet sich an den Injectionsstellen eine stellenweise bis auf die Fascie dringende Gewebsnekrose, welche nirgends bis an die Muskulatur herangeht. In der Bauchhöhle einige wenige Cysticerken. Magen- und Darmschleimhaut mit zähem Schleim bedeckt. Beide Nieren trübe, von gelblichrother Farbe und normaler Grösse. Mikroskopisch ist zumal in den gewundenen Harnkanälchen eine leichte Trübung der Epithelien zu bemerken, welche jedoch noch nicht bis zur Fettmetamorphose vorgeschritten ist. Die Nephritis befindet sich hier noch im Anfangsstadium.

Versuch VI. Vier junge Katzen, etwa 5 Wochen alt, erhielten vom 4. Juni ab in Milch täglich 5 ccm einer 5%igen Chlorzinklösung. Eine sechste erhielt zur Controlle während der Dauer des Versuchs reine Milch. Der Verlauf der Vergiftung war bei allen vier Thieren ein sehr übereinstimmender. Da die gegebene Chlorzinklösung die Milch coagulirte, so wurde vom 14. Juni an die Chlorzinklösung auf das zehnfache verdünnt, und von dieser 0,5%igen Lösung 5 ccm in die Milch gegeben. Zehn Tage nach der ersten Dosis trat bei allen Durchfall auf, der während der ganzen Dauer des Versuchs anhielt. Am 15. Juli wurde zuerst eine geringe Schwerfälligkeit bei der Bewegung der hinteren Extremitäten an einer Katze constatirt. Die Parese trat bald darauf noch bei zwei anderen auf, während die vierte munter und flink blieb. Unter wachsender Abmagerung, zu welcher bei allen etwa 3 Wochen vor dem Tode Steifigkeit und Mattigkeit hinzutraten, starb das erste Thier am 5. November, das zweite am 11. December, das dritte am 2. November, das vierte am 12. December.

Bei I und III zeigte die Untersuchung der Nieren keine Abnormitäten, obgleich bei I die Oberfläche der Nieren etwas opak erschien. Bei II und IV ausgesprochene Trübung in geraden und gewundenen Harnkanälchen, welche sich als vorgeschrittene Epithelverfettung erwies. Das Controllthier blieb von dem Durchfall verschont; in der Leiche nichts abnormes gefunden.

Das mit Müller'scher Flüssigkeit und Alkohol behandelte Rückenmark der 4 ersten Katzen wurde nach Weigert gefärbt und liess keine abnormen Verhältnisse erkennen.

Versuch VII. 18. Juni. Zwei kleine Kaninchen; Gewicht 660 und 720 g. Das erste erhielt subcutan 0,1 Zinkacetat. Am Nachmittag desselben Tages war das Thier schon merklich träge. Es starb am Nachmittag des 19. Juni. Es fand sich Oedem an Schultern und Bauch; viele Parasiten in der Bauchhöhle. Frische parenchymatöse Nephritis. Enteritis catarrhalis acuta.

Das zweite, grössere erhielt am 18. Juni 0,05 Zinc. acet., am 19., 20. dieselbe, am 21. die doppelte Dosis, am 22. wiederum 0,05 Zinc. acet. Am 23. Juni unter zunehmender Hinfälligkeit Tod.

Es fand sich Oedem der Injectionsstellen. Im Darm starker Katarrh mit dünnem Inhalt. Die Nieren waren normal.

Versuch VIII. 3. November. 4 mittelgrosse Kaninchen, 1 Controllthier.

Gewicht der Thiere 710, 840, 815 und 1000 g. Das Controllthier wog 950 g.

Die vier Versuchsthiere erhielten subcutan bis zum 19. resp. 21. und 22. November (an welchen Tagen sie starben) im ganzen 1,5 g Zincum citricum. An einzelnen Tagen — nach dem 14. November — traten breiige Stühle auf. Zwei Kaninchen starben am 19., das dritte am 21., das vierte am folgenden Tage.

In der Bauchhöhle fand man bei allen etwas flüssigen klaren Inhalt, die Därme platt, mit breiigem Inhalt gefüllt. Milz in allen 4 Fällen klein und schlank, Leber von normaler Grösse. Nieren von rothbrauner Farbe, die Rindensubstanz etwas blasser als die Marksubstanz. Grösse normal. Blase ziemlich gefüllt, Lunge, Herz normal.

Mikroskopisch fand sich in den Capillaren der Mark- und Rindensubstanz und den Glomerulis starke Hyperämie — aber nirgends ausgesprochene Trübungen oder Hämorrhagien.

Das Controllthier lebt — es hat an Natr. citricum im ganzen 2,4 g erhalten.

Versuch IX. 24. November. Ein gelbes grosses Kaninchen, 2300 g Gewicht, bekam in der Zeit bis zum 4. December im ganzen 4,2 g essigsaures Zinkoxydnatron subcutan.

Drei kleine, kräftig genährte Kaninchen erhielten in derselben Zeit 2,7 g von derselben Lösung subcutan.

Die Section am 5. December wies bei allen Thieren etwas vergrösserte Nieren nach, welche durchweg von trübem, opakem Aussehen waren. Mikroskopisch ergab sich eine leicht albuminöse Trübung der gewundenen Harnkanälchen, eine Hyperämie in den Glomerulis, den zuführenden Arterienästen und in den Arteriolae rectae der Markstrahlen — also frische parenchymatöse Nephritis.

Es wurden zu diesen Versuchen im ganzen 16 Kaninchen und 5 Katzen gebraucht. Von diesen hatten nach der Aufnahme des Zinks 9 Kaninchen und 2 Katzen eine deutlich erkennbare parenchymatöse Nephritis, zum Theil mit vorgeschrittener Epithelverfettung, 4 Kaninchen eine Hyperämie der Nieren, 2 Katzen und 2 Kaninchen keinerlei Veränderungen in den Nieren. 1 Katze und 1 Kaninchen waren als Controllthiere verwendet und von allen pathologischen Veränderungen der Nieren frei.

Es sind also von 19 Thieren nur 4 ohne Läsion der Nieren davongekommen; mithin hatte das Zink in 79% der Fälle Nierenreizung hervorgerufen. Die Controllversuche haben ergeben, dass in unseren Fällen die vergiftende Wirkung nur dem Zink zugesprochen werden kann. Je natürlicher es erscheint, dass ein Gift,

welches andere Organe schwer zu schädigen imstande ist, auch die Nieren bis zur Entzündung reizen kann, zumal es doch nicht zum kleinsten Theil durch jene Organe den Körper verlässt, um so auffallender muss es uns sein, dass in der Litteratur so wenig Beobachtungen über Zinknephritis sich finden. Als einzige Erklärung liesse sich annehmen, dass dem Verhalten des Harns und der Nieren in den Fällen von Vergiftung durch Zinksalze nicht die genügende Aufmerksamkeit geschenkt worden ist.