widerstreitet dies den positiven Angaben Anderer. Seine Vertheidiger wollen ja auch nicht immer, nur manchmal Hülfe vom Kupfersalmiak gesehen haben. Indessen haben wir selbst ebensowenig wie Reynolds je einen überzeugenden Erfolg bei irgend einer Form von Epilepsie gesehen.

Zu 0,01—0,05 einige Male täglich (ad 0,1 pro dosi! ad 0,4 pro die!) in Lösung oder Pillen.

***Kupferchlorür-Ammoniak. Cuprum chloratum ammoniacale,** farblose, leicht lösliche und leicht zersetzbare Krystalle ohne physiologische und therapeutische Besonderheiten.

Kupferalaun. Cuprum aluminatum (Lapis divinus s. ophthalmicus), gewonnen durch Zusammenschmelzen von je 16 Theilen Cuprum sulfuricum, Kalium nitricum und Alumen mit 1 Theil Campher, ist eine hellbläulich grünliche Masse, die auch in Stiftform, wie der Höllenstein gegossen werden kann. — Kupferalaun wirkt bei örtlicher Application auf Schleimhäute und granulirende Flächen analog dem Kupfervitriol (nur dem Grade nach milder), nämlich ätzend und adstringirend. Er wird auch ebenso wie dieser äusserlich angewendet. In Substanz oder in Lösungen (0,01—1,0 : 10,0).

Cuprum oxydatum, *carbonicum, *nitricum, *chloratum und ***jodatum** wirken wahrscheinlich genau wie die anderen Präparate und sind daher wie alle anderen durch das einzige Cuprum sulfuricum überflüssig.

***Cuprum perchloratum** ist, weil es in der Hitze Chlor frei werden lässt, unnöthigerweise als Desinfectionsmittel empfohlen worden.

Behandlung der acuten Kupfervergiftung. Für Erbrechen braucht man in der Regel nicht zu sorgen, da dieses schon von selbst durch das für die Vergiftungen in Betracht kommende schwefelsaure und essigsaure Kupferoxyd erfolgt; von den vielen empfohlenen Antidoten sind nur sehr wenige praktisch sicher gestellt. Jedenfalls muss man Eiweiss oder Milch geben und kann auch Magnesia usta darreichen. Der lebhaft empfohlene Zucker ist in seiner Wirksamkeit noch keineswegs erprobt; ausserdem sind als Gegengifte noch genannt: Ferrocyan-Kalium, Eisenpulver, Brei aus Eisenfeile und Schwefelblumen in Zuckersyrup.

Zink. Zincum.

Da die löslichen Zinkverbindungen genau, wie die löslichen Kupferverbindungen, nur etwas schwächer wirken, können wir uns hiebei ganz kurz fassen.

Während aber vom Kupfer keine in Wasser unlöslichen Präparate therapeutisch angewendet werden, haben wir vom Zink das in Wasser unlösliche Zinkoxyd, weil praktisch benutzt, in Betrachtung zu ziehen; doch ist auch dieses von qualitativ ganz gleicher Wirkung; nur muss man zu denselben Endzwecken grössere Gaben anwenden, als von den löslichen Zinksalzen. Dagegen ist das sehr leicht diffundirende Chlorzink von einer viel intensiveren Einwirkung auf die Gewebe, wie alle Kupferpräparate, daher zu den gleichen Endzwecken in viel stärkeren Verdünnungen zu geben.

Wir dürfen daher, wenn wir von der Gabengrösse absehen, auch die Physiologie der Zinkpräparate in der Einleitung zusam-

men besprechen, um so mehr, da das sehr stark wirkende Chlorzink therapeutisch nicht innerlich, sondern nur als Aetzmittel angewendet wird.

Physiologische Wirkung.

Die Zinksalze gehen mit Eiweiss Verbindungen ein und wirken dem entsprechend wie die Kupfersalze in kleinsten Mengen und stärkeren Verdünnungen zusammenziehend auf Gewebe und Gefässe, in mittleren Mengen brechen- und durchfallerregend, in grossen concentrirten Mengen gastro-enteritisch.

Hinsichtlich der acuten Allgemeinwirkung nach Resorption verhältnissmässig kleiner Gaben wird namentlich von Meihuizen angegeben, dass das essigsaure Zink die Reflexerregbarkeit herabsetze, von Michaelis, dass krampfhaftes Gliederstrecken und ausgebildete Convulsionen schon nach mässigen Gaben des Zinkoxyds eintreten. Letheby, Blake, Falck und Harnack dagegen fanden, dass auch die Zinksalze nur auf die Muskeln des Körpers und des Herzens einwirken und durch Lähmung der Herz- und der Athmungsmuskeln tödten, wie wir es beim Kupfer ausführlich auseinandergesetzt haben; auf Seite des Centralnervensystems könne man keine directe Schädigung sehen; nach Blake namentlich ist die Sensibilität gar nicht beeinflusst.

Chronische Zinkvergiftung. Nachdem man bis in die neuere Zeit keine scharf bewiesenen Fälle von chronischer Zinkvergiftung kennen gelernt hatte und desshalb auch nicht recht an das Vorkommen derselben glauben konnte, hat in diesem Jahre Schlokow endlich Beobachtungen an sehr vielen eigenthümlich erkrankten Zinkhüttenarbeitern gemacht, die wohl auf chronische Zinkvergiftung zurückzuführen sein dürften. Das bei allen Arbeitern scharf ausgeprägte und characteristische Krankheitsbild bot folgende Symptome: Zuerst Reizerscheinungen im Gebiet der Hautempfindung; später Verfall des Tastgefühls und der Schmerzempfindlichkeit, Gefühl eines um den Leib gespannten Reifens; gesteigerte Reflexerregbarkeit, krampfhafte Muskelzuckungen; sodann lähmungsartige Schwäche der Muskeln, herabgesetztes Muskelgefühl und Störungen in der Coordination der Bewegungen. Dieser Character und die regelmässig eintretende Doppelseitigkeit der Erscheinungen sprechen nach Schlokow unverkennbar für entzündliche Erkrankung des Rückenmarks und zwar der Vorder- und Seitenstränge. So sehr der erste äussere Eindruck der Kranken, namentlich der schwereren, der schwerfällige und unsichere Gang an Tabes dorsalis (graue Degeneration der Hinterstränge) erinnert, so sind doch zu viele Abweichungen von dieser vorhanden, z. B. die stets vorhandenen Sehnenreflexe, das Ausbleiben von Blasen- und Mastdarmlähmung, von heftigen neuralgischen Schmerzen, von Ungleichheit der Pupillen, von Affectionen der Augenmuskeln und ernstlichen Sehstörungen; ferner der mehr paralytische, als atactische Gang. Auch

von Sklerose der Seitenstränge unterscheidet sich die chronische Zinkkrankheit, indem bei ihr nicht, wie bei jener, Steifigkeit und Contractur der Muskeln vorkommen. Von Bleivergiftung unterscheidet sich die Zinkvergiftung durch ihr sehr spätes Auftreten (erst nach 10jähriger Arbeitszeit), durch das Ausbleiben von Kolik und Stuhlverstopfung; ferner dadurch, dass die Lähmung fast vollständig im Bereich der unteren Extremität (bei Blei nur die oberen) verläuft und die oberen erst sehr spät in Mitleidenschaft gezogen werden; dadurch, dass den Bleimuskellähmungen nie Steigerung der Hautempfindlichkeit, der Reflexerregbarkeit u. s. w. vorausgeht; endlich dadurch, dass die Zinkmuskeln sehr lange gut genährt und leicht erregbar bleiben, die Bleimuskeln nicht. — Leider fehlen noch anatomische und chemische Untersuchungen vollständig. Im Harn konnte Zink nie gefunden werden.

Popoff hat bei Arbeitern, die den ganzen Tag in Zinkdämpfen arbeiteten, beobachtet: Heftige Kopfschmerzen, Frostgefühl, Krämpfe in den Extremitäten, besonders den Wadenmuskeln, starke Uebelkeit, Erbrechen, Durchfall (oft in ganz cholera-artiger Weise) unter starken Kolikschmerzen. Auch nach monatelanger Entfernung aus der Zinkatmosphäre sei immer noch Zink im Harn nachzuweisen gewesen.

Auf die niedrigsten Organismen haben die Zinksalze keine besonders hemmende Wirkung; die Bacterienentwickelung wird z. B. von Zinc. sulfuricum erst in einer Concentration von 1 : 50 aufgehoben.

---

1. Zinkoxyd. Zincum oxydatum purum.

Man hat ein unreines, nur äusserlich anzuwendendes und das in der Ueberschrift angegebene reine Zinkoxyd ZnO, das ein lockeres, weisses, in der Hitze sich gelbfärbendes, in Wasser nicht, wohl aber in Säuren lösliches Pulver darstellt.

Physiologische Wirkung.

Dieselbe unterscheidet sich von der in der Einleitung angegebenen nur insofern, als das Zinkoxyd in Wasser nicht löslich ist. Von den Magensäuren wird es aber gelöst und entfaltet dann sowohl die Magen-, Darm-, wie die Allgemeinwirkungen der löslichen Zinkpräparate; nur sind grössere, eventuell länger gereichte Mengen zum Zustandekommen derselben nöthig. Die früher behauptete narcotische, dem Opium ähnliche Wirkung hat sich als eine Fabel erwiesen.

Therapeutische Anwendung.

Die Anwendung des Zinkoxyd ist eine rein empirische; die einzige aus dem physiologischen Verhalten ableitbare Wirkung, die

brechenerregende, wird nicht verwerthet. Das Präparat ist sehr vielfach angewendet bei Motilitäts-Neurosen, insbesondere bei verschiedenen krampfhaften Affectionen; vor allem bei der Epilepsie. Der erste Empfehler des Zinkoxyd bei der Epilepsie ist Gaub, zweifellos aber der wärmste in neuerer Zeit Herpin, der von 42 Fällen 28 geheilt haben will. Allerdings zeigt eine sorgfältige Analyse derselben, wie bereits Radcliffe nachgewiesen hat, dass diese Zahl noch mehr reducirt werden muss; aber dem Zink gänzlich eine curative Wirkung abzusprechen, ist wohl nicht richtig, da eine neuerdings vorgenommene Untersuchung dieser Fälle durch Voisin gelehrt hat, dass in mehreren die Kranken zehn Jahre hindurch (bis eben zur Zeit dieser Prüfung) gar keine Anfälle wieder gehabt hatten. Im Uebrigen gehen die Ansichten der Beobachter, denen eine grosse Erfahrung zu Gebote steht, sehr auseinander: so wollen einige, die das Mittel ganz nach Herpin's Vorschrift anwendeten, gar keine Erfolge gesehen haben, z. B. Moreau, Delasiauve, Radcliffe; Andere, z. B. Graves, legen ihm einen beschränkten Nutzen bei, hauptsächlich dahin gehend, dass es die Länge der Intervalle erheblich ausdehne. Genauere Anhaltepunkte zu gewinnen, in denen vom Zinkoxyd vor anderen Mitteln bei Erwachsenen ein Erfolg zu erwarten, ist unmöglich; wir sind bei dem Gebrauche auf das reine Probiren angewiesen. Dagegen scheint, wie die Durchmusterung der in der Literatur niedergelegten Erfahrungen ergiebt, es doch einen bestimmten Anhaltepunkt für die Zinktherapie zu geben, und das ist das Auftreten der Epilepsie im kindlichen Alter. Herpin selbst theilt in seinen späteren Angaben mit, dass das Zinkoxyd bei Erwachsenen sehr oft im Stiche lässt, bei Kindern dagegen sehr geeignet ist; genau dieselbe Angabe macht Brachet, Joseph Frank u. A. Allerdings muss man hiebei berücksichtigen, dass die „Convulsionen in der Dentitionsperiode" häufig ohne jedes Medicament vorübergehen. Wir fügen noch hinzu, dass wir selbst öfter von dem Pulvus antiepilepticus, in welchem Zink den Hauptbestandtheil bildet, Besserung gesehen haben bei inveterirten Epilepsien, nachdem Bromkalium ohne Nutzen gegeben war. — Viel weniger noch als bei der Epilepsie ist der Werth des Mittels bei der Chorea, bei Pertussis und anderen Neurosen festgestellt. Ganz neuerdings lobt z. B. Butlin wieder sehr das (schwefelsaure) Zink bei der Chorea, aber auch ohne genaue Angabe der etwaigen Bedingungen, unter denen vor anderen Mitteln ein Nutzen zu erwarten sein soll. Herpin stieg bis auf 1,0 täglich und liess diese Dose Wochen lang nehmen. — Bei Neuralgien ist das Mittel von Valleix namentlich empfohlen, in Verbindung mit Hyoscyamus in Gestalt der Meglin'schen Pillen; über den Werth siehe Hyoscyamus.

In den letzten Jahren haben — nach Gubler's Vorgange — französische Autoren Zinkoxyd als Stopfmittel bei chronischen oder wenigstens nicht ganz frischen Diarrhöen lebhaft empfohlen;

nähere Individualisirung der Fälle wird nicht gegeben. Man soll 3,5 Grm. Z. o. mit 0,5 Natr. bicarbon., auf vier Gaben vertheilt, im Tage geben. — Sonst gegen die Nachtschweisse der Phthisiker gegeben, wie Plumbum aceticum, ist es jetzt zu diesem Behufe fast gänzlich ausser Gebrauch, wenigstens in Deutschland, während es in England noch öfters benutzt wird.

Aeusserlich ist das Zinkoxyd ein sehr viel gebrauchtes Präparat zum Verband bei secernirenden Geschwüren und in Gestalt der Zinksalbe bei oberflächlichen Substanzverlusten der Haut, Intertrigo, Vesicatorflächen u. s. w. Die Secretion wird dadurch etwas beschränkt.

Dosirung und Präparate. Innerlich ist das wirksame Zincum oxydatum purum dem venale vorzuziehen, zu 0,05—0,5 pro dosi (3,0 pro die) in Pulvern oder Pillen. — Aeusserlich zu Salben oder Linimenten (1 : 5—10).

Unguentum Zinci, 1 Th. Z. o. auf 9 Th. Ung. rosat.

2. Schwefelsaures Zink. Zincum sulfuricum purum. Zinkvitriol.

Das schwefelsaure Zink, Zinksulfat SO_4Zn stellt farblose, leicht verwitternde, in Wasser lösliche Krystalle dar.

Therapeutische Anwendung.

Der Zinkvitriol wird innerlich zunächst bei denselben Neurosen gebraucht, wie Zinkoxyd, und manche Autoren, z. B. Schroff, Türk stellen seine Wirksamkeit hierbei noch höher. Die Erfahrung lehrt aber, dass die Resultate im Ganzen ebenso gering sind, und da wir durchaus keine concreten Bedingungen für die Anwendung formuliren können und ausserdem das Mittel bei dem längeren erforderlichen Gebrauch leicht Digestionsstörungen verursachen kann, ist es vielleicht am zweckmässigsten, den Zinkvitriol von dieser Anwendung ganz auszuschliessen. — Man hat das Präparat ferner als „Adstringens" bei einer Reihe von Erkrankungen angewendet, namentlich bei abnormen Secretionszuständen der verschiedenen Schleimhäute, bei Lungencatarrhen, Darmcatarrhen u. s. w. Dass es beim Darmcatarrh adstringirend wirken könne, ist richtig, indess besitzen wir zu diesem Zweck andere Mittel, die energischer sind, ohne die gleichzeitigen Nachtheile des Zinkvitriol zu haben; bezüglich der übrigen Catarrhe ist der Nutzen gar nicht festgestellt. — Endlich kommt das Z. s. noch als Emeticum in Anwendung, und zwar beim Croup und bei Vergiftungen mit narcotischen Substanzen. Dass es kräftig brechenerregend wirkt, ist unbestreitbar; indess auch von den genannten Fällen, auf welche die Erfahrung seine Anwendung eingeschränkt hat, zieht man beim Croup das ebenso sichere Cuprum sulfuricum vor, weil die reizenden Nebenwirkungen des letzteren auf die Magenschleimhaut weniger intensiv sind. Ein Vorzug des Z. s. vor den gewöhnlichen Emeticis, Ipecacuanha und Tartarus emeticus, besteht in der kürzeren Dauer der Nausea.

Aeusserlich wird das schwefelsaure Zinkoxyd sehr viel häufiger in Anwendung gezogen als innerlich. Es wirkt, wie das Zinkoxyd, durch seine Verbindung mit den Albuminaten der Secrete und Gewebe adstringirend und austrocknend; seine adstringirende Wirkung scheint zum Theil auch auf einen directen Einfluss auf die Gefässe, die es contrahirt, zurückgeführt werden zu müssen. Mit Vorliebe wird es zu diesem Behuf bei Catarrhen angewendet. Zunächst bei der Gonorrhoe; Zinklösungen (zu welchen man noch etwas Opiumtinctur hinzusetzt) bilden eine der gebräuchlichsten und zweckmässigsten Injectionsflüssigkeiten bei dieser Affection. Man kann diese schwachen Zinklösungen in allen Stadien des Trippers anwenden, selbst schon in acut entzündlichen; sie coupiren denselben mitunter in ein paar Tagen. Am wenigsten verlässlich sind sie bei alten sogenannten Nachtrippern. — Wie bei der Gonorrhoe, so hat die Erfahrung auch bei den einfachen Catarrhen der Bindehaut des Auges das schwefelsaure Zinkoxyd den anderen ähnlich wirkenden, metallischen Adstringentien vorziehen gelehrt, weniger wegen einer stärkeren Wirkung als vielmehr, weil es einzelne, jenen anhaftende Nachtheile in geringerem Maasse besitzt. Man macht die Einträufelungen mit Zinklösung im secundären Stadium der gewöhnlichen Syndesmitis; viel mehr als beim Tripper hat man hier darauf zu achten, dass alle irgend heftigeren entzündlichen Erscheinungen geschwunden sind. Bei der eigentlichen Blenorrhoe der Bindehaut steht Zink dem Höllenstein nach. — Ausser diesen wird Z. s. nur noch bei den Catarrhen der weiblichen Genitalien öfter angewendet, bei denen aller übrigen Schleimhäute sind andere Mittel mehr im Gebrauch; ebenso wird es als Verbandwasser bei eiternden Flächen wenig gebraucht. — Zu erwähnen ist endlich noch, dass stark verdünnte Zinkvitriollösungen als Waschwasser zum Desinficiren von Wäsche benutzt werden.

Dosirung. Zinc. sulfur. pur. Innerlich zum längeren Gebrauch zu 0,01—0,05 (ad 0,05 pro dosi! ad 0,3 pro die!) in Pillen oder Lösung. — Als Emeticum zu 0,3—0,6—1,2 (ad 1,2 pro dosi!) in Lösung. — Aeusserlich wält man zu den oben erwähnten adstringirenden Wässern gewöhnlich eine 1 bis 5 pCt. wässrige Lösung (mit Tinctura thebaica); als Verbandwasser bei Wundflächen 1—3 pCt. Lösung; in Salben 1,0 : 15,0 Salbenmasse; zu Augenpulvern 1 Th. auf 5 Th. Zucker.

Das milchsaure, essigsaure, baldriansaure Zink sind durchaus überflüssige Präparate. Zincum lacticum und valerianicum haben Maximaldosen, jedes ad 0,05 pro dosi! ad 0,3 pro die!

3. Chlorzink. Zincum chloratum.

Das Chlorzink $ZnCl_2$ wird wasserfrei erhalten durch Erhitzung von Zink in Chlorgas und ist dann eine weisse, sehr leicht zerfliessliche und lösliche Masse; aus der concentrirten Lösung scheiden sich oktaëdrische Krystalle $ZnCl_2 + H_2O$ ab.

Physiologische Wirkung.

In sehr kleinen Mengen und grossen Verdünnungen würde es jedenfalls gleich den anderen Zinkmitteln wirken.

Es ist aber nur als Aetzmittel in Anwendung, weil es in Folge seiner leichten Diffundibilität und grossen Verwandtschaft zu den Eiweisskörpern die meisten Gewebe zerstört, sich scharf auf den Ort der Application beschränkend und an diesem stark in die Tiefe wirkend. Die hierdurch verursachten Schmerzen sind sehr intensiv. Der Aetzschorf wird nach im Mittel 8 Tagen durch eine reactive Entzündung abgestossen; es kommt eine gut aussehende und sich rasch vernarbende Wunde zum Vorschein.

Therapeutische Anwendung.

Der innerliche Gebrauch des Mittels ist wegen seiner Gefährlichkeit vollständig zu verwerfen, noch dazu da es durchaus nicht mehr leistet, als die ohnehin schon fraglichen anderen Zinkpräparate.

Aeusserlich hat man Chlorzink als adstringirendes Präparat angewendet, doch besitzen wir zu diesem Zweck wirksamere. Mit Erfolg dagegen bedient man sich seiner als tiefgreifendes, zerstörendes Aetzmittel bei den Processen, die wir beim Arsenik namentlich aufführen werden (vergl. diesen). Koebner empfiehlt das Präparat in Gestalt der „Chlorzinkstifte", einem Gemisch von Chlorzink und Kalium nitricum (5 : 1); die Aetzwirkuung steht etwa in der Mitte zwischen der des Kalistiftes und Höllensteins, doch lässt sich die Einwirkung genauer beschränken als bei ersterem, und die Narben werden ähnlich wie beim Argentum nitricum. Die Chlorzinkstäbchen eignen sich zum Aetzen bei syphilitischen wie nicht specifischen Ulcerationen und bei leichteren Wucherungen. — Gegenüber anderen Aetzmitteln betont Koenig die Vorzüge des Chlorzinks bei Nosocomialgangraen, welche namentlich darin bestehen, dass dasselbe, in concentrirter Lösung in Watte imprägnirt, in alle Taschen der brandigen Wunden gebracht werden kann, und hier, wenn es 8—10 Minuten liegt, energisch und doch local ätzt.

Bei der Lister'schen Methode der Wundbehandlung kommt gelegentlich auch Chlorzink zur Verwendung. Eine 8proc. Lösung desselben wird gebraucht, um schon bestehende Wunden, Geschwüre, Fisteln aseptisch zu machen, ferner dann, wenn an bestimmten Oertlichkeiten, z. B. der Damm- und Aftergegend, die gewöhnlichen Manipulationen des Lister'schen Verbandes schwer ausführbar sind.

Dosirung. Zincum chloratum. Innerlich zu 0,005—0,015, 2—3 mal täglich in Lösung (ad 0,015 pro dosi! ad 0,1 pro die!). — Aeusserlich als Verbandwasser in 2—3 pCt. Lösung. Zum Cauterisiren wählt man die Pastenform; von Canquoin sind verschiedene Verhältnisse vorgeschlagen — 2 Th. Mehl und 1 Th. Chlorzink, oder 3 : 1, oder 4 : 1. Man setzt nur wenig Wasser zu, und trägt die Paste in demselben Verhältniss dicker auf, als man eine tiefer greifende Zerstörung erzielen will. Die Landolfi'sche (äusserst schmerzhafte) Aetzpaste enthält ausser dem Chlorzink noch Chlorantimon und Chlorbrom als wirksame Bestandtheile.