

die 5 g.) Auch bei Blasenaffectionen, zumal putriden, ist Kaliumchlorat sehr empfohlen. — Aeusserlich wendet man Kaliumchlorat in Lösungen von 1—5% als Mund- und Gurgelwasser an bei Stomatitis mercurialis, überhaupt bei Mund- und Rachenaffectionen. Gegen Ozäna und cariöse Zähne wird es vielfach gebraucht. Bei Krebsgeschwüren in Pulverform aufgestreut, mildert es die Schmerzen und verbessert die Absonderung, namentlich wird der üble Geruch vermindert.

**Kalium permanganicum crystallisatum**, übermangansaures Kalium, Kaliumpermanganat  $MnO_4K$ . Rhombisch-prismatische, dunkelviolette, fast schwarze Krystalle mit stahlblauem Glanze, in 20,5 Thln. Wasser löslich, geben eine dunkelviolette Lösung. Diese gibt bei Berührung mit organischen Substanzen leicht ihren Sauerstoff ab, indem das Salz entweder zu Manganoxydulsalz (in Lösung fast farblos) reducirt wird, oder sich das braune Mangansuperoxyd (eventuell Haut, Wäsche u. s. w. färbend) abscheidet. Daher können Lösungen dieses Salzes, sog. Chamäleonlösungen, zum Nachweis organischer Substanzen in Flüssigkeiten verwendet werden. Auf dieser oxydirenden Eigenschaft beruht auch sein Gebrauch als Desodorans und Desinficiens.

Innerlich hat es noch keine Verwendung erhalten. Dagegen wird es äusserlich vielfach gebraucht als Mundwasser in Lösungen von  $\frac{1}{2}$ —1%, zu Waschungen, Einspritzungen und Befeuchtung von Verbandstoffen in Lösungen von 1—5%. Ein Uebelstand bei seinem Gebrauche besteht darin, dass es die thierischen und pflanzlichen Gewebe (Verbandmittel u. s. w.) intensiv braun färbt, und dass diese Färbung schwer wieder zu beseitigen ist (durch Chlorkalk).

#### IV. Gruppe.

### RESOLVENTIA, RESORBENTIA, ANTIDYSCRASICA<sup>1)</sup>.

Unter der Bezeichnung „Alterantia“ wurden von einem antiquirten Sprachgebrauche diejenigen Stoffe zusammengefasst, durch welche man eine Aenderung des Stoffwechsels veranlassen kann: Quecksilber- und Jodpräparate, Arsenik, die alkalischen und neutralen Salze der Alkalien und einiges Andere. Wir lassen den Ausdruck fallen, behalten aber die Gruppe bei.

#### Mercurialia<sup>2)</sup>, Quecksilberpräparate.

Metallisches Quecksilber muss, um zu wirken, im oder am Körper erst umgewandelt, löslich gemacht werden; es kann in metal-

<sup>1)</sup> Auflösende, resorptionsbefördernde, Dyscrasien bekämpfende Mittel.

<sup>2)</sup> Die Metalle wurden als Attribute römischer Gottheiten benannt: Quecksilber dem Mercur, Eisen dem Mars, Blei dem Saturn zugetheilt u. s. w.

lichem Zustande auf verschiedenen Wegen und in verschiedenen Formen in den Organismus gelangen: z. B. als Dampf inspirirt, dringt es in die Alveolen und schlägt sich, wohl niedergerissen von Wasserdampf, der sich condensirt, in Form feinsten Kügelchen nieder, welche bei ihrer relativ grossen Oberfläche der umgebenden, Chlornatrium und Eiweiss enthaltenden Flüssigkeit Gelegenheit bieten, ein lösliches und alsdann zur Resorption kommendes (s. unten) Quecksilberpräparat entstehen zu lassen. Aehnlich liegen die Dinge bei Anwendung der (fein zertheiltes Quecksilber enthaltenden) grauen Salbe auf der Haut (Inunctionen). Dass hierbei das Quecksilber in metallischem Zustande ins Innere gehe, ist unmöglich. In fein vertheiltem Zustande wird das metallische Hg auch vom Verdauungstractus zu einem Theile gelöst und gelangt so zu Resorption und localer Wirkung; hierfür ist nicht die Masse, sondern die Grösse der — chemisch angreifbaren — Oberfläche entscheidend; in nicht vertheiltem Zustande verschluckt, kann eine tausendfach grössere Menge ohne erhebliche specifisch-physiologische Wirkung den Darm passiren.

Die meisten anderen Quecksilberpräparate können sowohl vom Magendarmcanal als auch (am leichtesten, wenn sie wasserlöslich sind) vom Unterhautzellgewebe u. s. w. aus resorbirt werden; nur der Zinnober (Quecksilbersulfid) ist unauflöslich für den Körper. Die in Wasser löslichen Quecksilbersalze wirken ional; das Hg-Ion bildet (vielleicht nur Mercuri-, nicht Mercuro-) Albuminatverbindungen, das Säure-Ion befriedigt sich ebenfalls. Die Hg-Eiweisskörper sind theils im Ueberschuss von Eiweiss, theils durch Hinzutreten anderer Substanzen, wie Chlornatrium, Salzsäure u. s. w., löslich, so dass der Uebergang dieser Verbindungen in das Blut als lösliche Albuminate wohl verständlich ist. Die in Wasser unlöslichen Verbindungen, Calomel und Jodür, gehen unter dem Einflusse von Eiweiss zumal in der lebenden Zelle bei Anwesenheit von Chlornatrium (und zumal von Salzsäure und Chlornatrium, wie im Magen) vielleicht zunächst in Sublimat über und bilden jedenfalls wie dieses mit dem Eiweiss (salzsäurefreie und chlorfreie) Quecksilberalbuminate; Analoges gilt von den Oxyden; das Jodid hat zum Uebergange in Sublimat und in Quecksilber-Albuminate alle Gelegenheit.

Den Hauptantheil des Quecksilbers scheidet der Organismus innerhalb weniger Tage aus (ein kleiner Theil scheint zeitweilig liegen zu bleiben und gelegentlich, schubweise zur Elimination zu gelangen); die Ausscheidung erfolgt als Chlorid-Doppelverbindung (mit Natrium und Kalium) im Harn, in der Galle und den Darmsäften, im Speichel u. s. w.

Besonders beachtenswerth ist, dass die Hg-Präparate in medici-

nalen Dosen die Harnabsonderung verstärken (s. Diuretica), aber nur so lange, als die Nervenverbindungen zwischen Nieren und (nicht-chloralisirtem) Centralnervensystem intact sind; es scheint also die Diuresis nicht auf Zellreizung zu beruhen, während die Anurie und die Degeneration der Nierenzellen bei Intoxicationen selbstverständlich direct bedingt sind. Diese diuretische und die sogleich zu besprechende abführende Wirkung erzeugt eine Entwässerung des Organismus, welche bei Hydropsien (s. unten) Dienste leisten kann.

In den Magendarmcanal eingeführt, wirken die Mercurialien reizend (sogar oft entzündungserregend) und deshalb mehr oder weniger stark abführend. Bei den löslichen ist diese Wirkung zu schwer benutzbar, weil oft zu heftig; überdies wird von diesen zu viel schon im Magen resorbirt, so dass entweder nicht genug in den Darm gelangt, oder die abführende Wirkung nur um den Preis reichlicher Resorption zu haben ist, was vermieden werden muss. Der ganz allmählich durch den alkalischen Darmsaft in Lösung gehende und deshalb allmählich wirkende Calomelas kann dagegen methodisch als Abführmittel benutzt werden, ebenso das Metall in feinst vertheiltem Zustande (s. unten).

TOXISCHE WIRKUNG. (Die localen Wirkungen des Sublimats siehe S. 132 und weiter unten.) Werden von Sublimat grössere Mengen in stärkeren Concentrationen verschluckt, so entsteht local bedingte Gastritis, eventuell auch Enteritis mit ihren Folgen; daneben entwickelt sich aber auch die resorptive Wirkung, für welche übrigens die verschiedenen Menschen sehr verschieden empfindlich sind. Gleichviel welches Hg-Präparat zur Resorption gelangt, im Wesentlichen ist die Wirkung die gleiche, — woraus sich schliessen lässt, dass das Schicksal des Hg im Körper stets das gleiche ist, gleichviel in welcher Form es gereicht wird. Die erste resorptive Wirkung ist zuweilen Durchfall (letzteres natürlich namentlich bei gleichzeitiger Localwirkung), besonders häufig aber eine Mundaffection, welche mit Epithelmaceration am freien Zahnfleischrande, üblem Geruche aus dem Munde und Schmerzhaftigkeit des nach und nach anschwellenden Zahnfleisches beginnt und zu schwerer Geschwürsbildung zunächst hier, später an verschiedenen Stellen der Mundschleimhaut, dann zur Lockerung der Zähne und nekrotisirender Periostitis, namentlich des Unterkiefers, und gelegentlich durch Fortschreiten auf die Basis cranii und durch Complicationen zum Tode führen kann. Oft tritt Speichelfluss ein. Durch Reinlichkeit lässt sich bei kunstgerechter Mercurialisirung die Mundaffection ganz oder doch fast ganz verhüten. — Zuweilen in den Knochen auftretende Schmerzen dürften der im Thierexperimente constatirten Reizung des Knochenmarks entsprechen. Auf letztere ist wohl zum Theil die

Schwächung der Blutbildung und das Bleichwerden der Mercurialisirten zu beziehen, da das Knochenmark ja blutbildendes Gewebe ist. (Wo Lues zu Anämie geführt hat, bessert sich dagegen zuweilen unter Hg die Blutbildung.)

Die constitutionellen Wirkungen äussern sich, ausser in Anämie, in Sinken der Ernährung und kachektischem Aussehen. — Wenn sehr grosse Mengen Quecksilber auf ein Mal resorbirt werden, — was fast ausschliesslich nur bei Anwendung von Sublimat, namentlich von Wunden oder vom puerperalen Uterus aus, vorkommt, — zeigt sich meist zuerst heftiger Durchfall mit Tenesmus; oft sind die Stühle blutig, aashaft stinkend, enthalten faulige Schleimhautfetzen; daneben besteht Collaps, kleiner, sehr häufiger Puls, Erbrechen (wo die Vergiftung intern erfolgte, kann es schwer sein, locale und resorptive Wirkung diagnostisch zu unterscheiden); der Urin, meist vermindert, enthält Eiweiss, oft Cylinder, Epithelien, Blut. Der Tod tritt meist zwischen 3 und 14 Tagen ein.

Aus Thierversuchen (mit Sublimat) ist die Steigerung der Gerinnbarkeit und Gerinnungstendenz des Blutes zu melden, so dass die Vergiftung sich fast wie eine Gerinnungsfermentintoxication darstellt: weit verbreitete Thrombosen (auch capilläre) u. s. w. (vergl. unter Kalium chloricum und Arsen).

Bei tödtlichen acuten Quecksilbervergiftungen (auch von Wunden aus) findet man besonders beim Menschen pathologisch-anatomische Veränderungen, Geschwüre namentlich im Cöcum und Colon vom Charakter der „Diphtheritis“. Es liegt nahe, sie zur Stomatitis in Analogie zu setzen; und da diese durch Reinlichkeit verhütet werden kann, und gerade am freien Zahnfleischrande am leichtesten beginnt, d. h. dort, wo Zersetzungen, Fäulniss am leichtesten entstehen, da endlich im Darm gerade dort die Erkrankung auftritt, wo (im Cöcum und Colon) die Fäulnissprocesse sich entwickeln, so scheint es, dass Quecksilber die Zellen gegen Fäulniss empfindlicher, für Fäulniss empfänglicher macht (vergl. die Darmaffectionen bei Wismuth); ob sich in den diphtheritischen Gebieten stets die oben erwähnten Thrombosen vorfinden und ätiologisch wesentlich oder gar hauptsächlich für die Entstehung der Geschwüre in Betracht kommen, ist zunächst noch nicht sicher zu entscheiden. Die analoge, epithelial beginnende Zahnfleischaffection, welche oft schon nach minimalen Hg-Mengen (und proportional der Unreinlichkeit auftretend) sich zeigt, ist selbstverständlich auf Thrombosen nicht zurückzuführen.

Acute Intoxicationen durch lösliche Quecksilbersalze, wie Sublimat und salpetersaures Quecksilberoxyd, bringen bei einzelnen Thieren und

oft auch beim Menschen eine vermehrte Kalkausscheidung durch den Harn und Kalksalzinfarcte in den Nieren unter entsprechender Verminderung der Kalksalze in den Knochen hervor; jedoch mögen sehr oft hier wie bei anderen die Nierenepithelien schädigenden Stoffen (anderen Metallsalzen, Aloin, Jod, Jodoform u. s. w.) jene Kalkeinlagerungen ohne Decalcinirung der Knochen entstehen und bloss Folge vorangegangener Schädigung der Epithelzellen, eventuell Coagulationsnekrose sein.

Eine besondere Erwähnung verdienen die Erscheinungen der chronischen Intoxication: häufig bildet sich der sog. Erethismus mercurialis aus, welcher in Kopfschmerz, Hyperästhesien aller Art, Herzklopfen, psychischer Befangenheit, Neigung verlegen zu werden, zu erröthen u. s. w. und Schlaflosigkeit besteht. Damit kann sich Zittern der Glieder verbinden, welches den Charakter der Paralysis agitans annehmen und sich bis zu heftigen Schleuderkrämpfen steigern kann, neben welchen sich oft Paresen zeigen. Die genannten Muskelkrämpfe hören entweder während des Schlafes ganz auf oder sind doch viel schwächer; bei anderweitig intendirten Bewegungen werden sie — ebenso auch der Tremor — heftiger. Oppressionsgefühl, asthmatische und epileptiforme Anfälle kommen abwechslungsweise auch vor. Als terminale Prozesse bei chronischer Intoxication sind zu erwähnen Phthisis, Nephritis und hydropische Zustände. — Die schweren Formen der Intoxication können durch rechtzeitiges Einstellen des Quecksilbergebrauches und passende diätetische Maassregeln verhütet werden. Als therapeutisches Mittel gegen sie ist das Jodkalium empfohlen.

THERAPEUTISCHE ANWENDUNG. Obschon wohl alle Mercurialien zur gleichen Intoxication und so auch therapeutischen Wirkung führen, so ist doch auf den inneren Unterschied hinzuweisen einerseits zwischen der gewissermaassen stossweise erfolgenden Quecksilberdurchströmung des Organismus bei Anwendung von Sublimat (z. B. subcutan), und andererseits der gleichförmigen Mercurialisirung durch Quecksilberpräparate, welche ganz allmählich, nach und nach löslich gemacht und resorbirt werden — wie bei Einreibungen mit grauer Salbe oder bei innerlicher, subcutaner oder intramusculärer Anwendung von Calomel. Von den vielen Indicationen, welche früher für die Anwendung der Quecksilberpräparate aufgestellt wurden, sind die meisten gefallen: die Ideen von antiplastischen, revulsiven und verschiedenen anderen Wirkungen können gegenwärtig nicht mehr gehalten werden. Aber als „Antiphlogisticum“ leistet Quecksilber (in Form von Inunctionen und in Gestalt von Calomel innerlich) doch entschieden Brauchbares. Bei Croup soll eine Schmierkur überraschend wirksam sein. Besonders bei allen

Entzündungen des Auges, seiner Theile und der Adnexa, und als Resorbens gegen alle möglichen Residuen von Entzündungen dieses Organs sind die Mercurialien unersetzbar. Das Bedeutendste leisten die Mercurialien zweifellos gegen die syphilitische Infection, jedenfalls gegen deren Manifestationen. Es bedarf hierzu einer wenigstens 4—5 Wochen fortgesetzten Hg-Einwirkung. In neuerer Zeit wird mehr und mehr die Auffassung vertreten, der allerdings auch von ebenso autoritativer Seite widersprochen wird, dass auch ohne neue Manifestationen der Lues die Quecksilberbehandlung — mit längeren Unterbrechungen und unter Vermeidung von toxischer Einwirkung — mehrere Jahre hindurch in mehrwöchentlichen Perioden fortzusetzen sei. Wie das therapeutische Resultat zu Stande kommt, können wir allerdings noch nicht sicher verfolgen, indess liegt es bei dieser specifischen Wirkung (analog dem bei der Wirkung des Chinins auf die Malariakrankheit Besprochenen) nahe, sie mit der antiseptisch-desinficirenden Wirksamkeit der Quecksilberpräparate in Zusammenhang zu denken, und sich den der Lues zu Grunde liegenden Erreger als besonders empfindlich gegen die desinficirende Kraft des Quecksilbers vorzustellen. Als Abführmittel kommt Calomel, als Diureticum ebenfalls dieses und Sublimat in Betracht, und in beiden Wirkungen ist Calomel in neuer Zeit als Antihydopicum wichtig geworden. Sublimat als Antisepticum und Desinficiens ist anderwärts besprochen; die Anwendung der antiphlogistischen und reizenden Wirkung werden wir bei den einzelnen Präparaten besprechen.

PRÄPARATE UND DOSEN.

1) *Hydrargyrum depuratum*. *Mercurius vivus*. Das metallische Quecksilber hat man zuweilen bei inneren Darmincarcerationen, Volvulus u. dergl. angewandt, um die mechanische Störung durch das „Gewicht des Metalls“ (richtiger: durch den Druckreiz) zu heben. Es sind jedoch wenig günstige Erfolge bekannt. Man lässt die Kranken 100,0 und mehr in einzelnen Portionen auf einmal schlucken. Die *Blue pills* (*Pilulae coeruleae*) der Engländer enthalten fein vertheiltes Quecksilber, 0.06 p. d., *Conserva rosarum* und *Pulv. rad. Liquiritiae*; sie wirken abführend und mercurialisirend. (Das Metall in colloidalen Modification scheint sich nicht zu bewähren.)

2) *Unguentum Hydrargyri cinereum*. Graue Quecksilbersalbe. Dargestellt durch anhaltendes Verreiben von 100 Thln. Hg mit einem Gemische von 15 Thln. Wollfett und 3 Olivenöl, dann Zusammenschmelzen mit einem Gemische von 112 Schweineschmalz und 70 Hammeltalg; 3,0 der Salbe sollen nach Entfernung des Fettes mittels Aether nahezu 1,0 Quecksilber aufweisen. (Ph. Helv.: Hg 34, Lanolin 6 mit Benzoëtinctor verrieben, zu halb erkalteter Mischung von Schweinefett 45, Talg 15. Der Hg-Gehalt ist der gleiche wie in Deutschland.) Verwendung: 1) in der Schmierkur bei constitutioneller Syphilis. Es werden täglich 1(—2)mal 2,0—5,0 g in die Haut, abwechselnd der inneren Fläche der oberen und unteren Extremitäten, der Brust, des Bauchs,  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Stunde, eingerieben, und so wird 4—5 Wochen, unter Umständen noch länger, fortgefahren. Damit keine Stomatitis erfolge, muss der Patient die Zähne sorgfältig putzen und mehrmals täglich den Mund mit einem aromatischen Infus oder einer verdünnten Lösung von Kalium chloricum (1%) ausspülen, wie auch, um die Haut „resorptionskräftiger“ zu machen

und um das häufig auf der Haut sich bildende Eczema mercuriale zu verhindern, fleissig lauwarme Bäder nehmen. Die Schmierkur ist eine der zuverlässigsten Methoden, die constitutionelle Syphilis zu behandeln, und liefert oft selbst bei tiefgehenden tertiären Affectionen die besten Resultate. — 2) Als Einreibung gegen entzündliche Vorgänge, namentlich bei Peritonitis, Meningitis, Croup u. s. w. Gegenwärtig nicht mehr so häufig in Gebrauch. Man verdünnt in diesen Fällen das Präparat auch mit Schweinefett oder anderen indifferenten Salben. — 3) Gegen thierische und pflanzliche Parasiten der Haut. (Morpionen u. s. w.; Sublimatlösung ist reinlicher.)—Nicht officinell sind einige dem Unguentum cinereum analog zubereitete Olea cinerea, z. B. Ol. ciner. benzoatum, welche zu subcutanen und intramusculären Injectionen empfohlen sind.

3) *Emplastrum Hydrargyri s. mercuriale*. Eine Mischung von metallischem Quecksilber mit Terpentin, Wachs und Empl. Plumbi simplex. (Ph. Helv.: analog wie oben für Ung. Hydrarg. cin. angegeben bereitet. Die Ph. Helv. hat ausserdem noch ein Empl. H. compositum, aus dem vorigen mit aromatischen Zusätzen bereitet.) Wird auf chronisch entzündliche Schwellungen der Weichtheile, zumal luischen, als zertheilendes Mittel aufgelegt. Durch das längere Liegen des Pflasters auf der Haut wird die Epidermis macerirt, und es dringen Quecksilberverbindungen durch.

4) *Hydrargyrum oxydatum (rubrum)*, rothes Quecksilberoxyd (via siccata paratum). Mercurinitrat (salpetersaures Quecksilberoxyd) wird erhitzt bis zur Verflüchtigung der Salpetersäure; es bleibt rothes Oxyd zurück. Ad 0,02 pro dosi! ad 0,06 pro die! Es ist enthalten in dem officin. *Unguentum Hydrargyri rubrum* (1:9 Paraffinsalbe. Ph. Helv.: Ung. H. oxyd., 5:95 Vaseline).

5) *Hydrargyrum oxydatum via humida paratum*, gelbes Quecksilberoxyd. Aus einer Lösung von Quecksilberchlorid wird das Oxyd als gelbrothes Pulver durch Natronlauge gefällt (lichtempfindlich). Maximaldosen wie beim vorigen.

6) *Hydrargyrum praecipitatum album* (Ph. Helv.: H. amidato-bichloratum), weisser Quecksilberpräcipitat;  $\text{NH}_2\text{HgCl}$ , Mercuriammoniumchlorid. Dieses Präparat wird durch Ammoniak aus einer Lösung von Quecksilberchlorid als weisses Pulver gefällt. Es ist im Verhältniss von 1:9 im *Unguentum Hydrargyri album* enthalten.

Diese Oxyde und Präcipitate, wie man sie gewöhnlich nennt, finden innerlich gegenwärtig kaum noch Verwendung; dagegen werden sie äusserlich in Salbenform gebraucht hauptsächlich in der Augenheilkunde und bei Hautaffectionen als Reizmittel u. s. w. In Mischungen 1:9, : 40, : 80, : 100. Das (in der Pharm. Germ. nicht mehr offic.) „Unguentum ophthalmicum“ bestand aus 20 Thln. Mandelöl, 19 Thln. weissem Wachs und 1 Thle. Hydrarg. oxyd. rubr. Das H. ox. v. h. par. wird von Manchen auch zu subcutaner Injection in Aufschwemmung wie Calomel benutzt (s. dies).

7) *Hydrargyrum chloratum (mite)*. *Calomel s. Calomelas*. *Mercurius dulcis*, Quecksilberchlorür (Mercurochlorid)  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ . Durch Sublimation des Quecksilberchlorids mit metallischem Quecksilber erhalten. Das „Hydrarg. chlor. (mite) vapore paratum“ wird durch zugeführte Wasserdämpfe oder durch einen Luftstrom als feines Pulver bei der Sublimation niedergeschlagen, ist feinkörniger als das gewöhnliche. Calomel bildet ein weisses, lichtempfindliches Pulver, welches in Wasser, Weingeist und Aether (so gut wie) unlöslich ist. Es wird angewandt: 1) als Laxans, bei Erwachsenen in Dosen von 0,1—0,5, bei Kindern 0,05—0,1 p. d. (Ph. Helv.: dos. max. simpl. ad us. laxat. 0,5 g., et pro die 2 g. Hydrarg. chlor. vapore paratum: d. m. s. 0,1 g., d. m. pro die 0,5 g.). — 2) Als zunächst darmreinigendes und vielleicht auch desinficirendes (?) antidiarrhoisches Mittel, namentlich bei Kindern, zu 0,02—0,03 p. d.; besonders bei Sommerdiarrhöen; Calomel entfernt die Fäulnisproducte und hemmt vielleicht in etwas die Fäulnisvorgänge im Darne: wenn hierbei einige, im Darne sonst normal sich bil-

dende, zur Resorption gelangende und im Harn normaliter ausgeschiedene Fäulnisproducte (Indol, Phenol u. s. w.) im Harn völlig verschwinden, so mag dies zu einem kleinen Theile auf diese „fäulnisbemmende“ Wirkung zu beziehen sein, aber den Hauptantheil hieran hat die abführende Wirkung des Mittels, welche jene Stoffe der Resorption entzieht; — andererseits bleibt das sonst der Zersetzung anheimfallende Biliverdin (grüner Gallenfarbstoff) (und das zuweilen der Reduction und Entfärbung unterliegende Bilirubin) erhalten, und die Fäces sind zum Theil hierdurch grün (resp. dunkel) gefärbt; ausserdem und hauptsächlich oxydirt Calomel — übrigens nur in alkalischer Lösung — das Bilirubin (der Fäces) zu Biliverdin; und endlich rührt ein Theil der Grünfärbung der übrigen deutlich nur bei Kindern zu beobachtenden „Calomelstühle“ auch von Schwefelquecksilber (von den zersetzten Eiweisskörpern) her. — 3) Gegen constitutionelle Syphilis in refracta dosi zu 0,1—0,2 täglich. — 4) In grösseren Dosen (0,2—1,0 p. d.) als Abortivmittel bei infectiösen Magen- und Darmkatarrhen, sowie bei Typhus. — 5) Als Diureticum und Antihydropicum, besonders bei allgemeinen Circulationsstörungen, neuerdings, zu 0,1—0,2 täglich 3mal, empfohlen.

Aeusserlich wird Calomel als Reizmittel angewendet, in der Augenheilkunde namentlich das feine H. chl. vap. par. als Streupulver bei Corneatrübungen (Cave: Jodkaliumkur, wo dann an Ort und Stelle Jodid entsteht und Aetzung erfolgt). Auch als desinficirendes und antiseptisches Streupulver bei breiten Condylomen, besonders nach vorgängiger Anfeuchtung der betreffenden Oertlichkeit mit conc. Kochsalzlösung. Auch wird es zu subcutaner resp. intramusculärer Injection 1:30 in Aufschwemmung in Wasser oder in Oel benutzt; hier genügen etwa fünf Einspritzungen von 0,02—0,05, welche mit etwa 5—8tägigen Intervallen vorzunehmen sind. In ähnlicher Weise sind Aufschwemmungen von Thymolquecksilber (nicht officinell) mit Erfolg in Anwendung gezogen worden (s. unten unter Nr. 11).

8) *Hydrargyrum bichloratum (corrosivum)*, *Mercurius sublimatus corrosivus*, Quecksilberchlorid, Mercurichlorid  $HgCl_2$ . (Das Chemische und Pharmaceutische über diese Substanz s. S. 131, 139 f.) Dieses Präparat ist neben der grauen Salbe das beliebteste bei der Behandlung der Syphilis. Seine ätzende resp. örtlich reizende Wirkung ist indess dabei zu berücksichtigen, und deshalb gibt man es innerlich am besten in Pillen; in Dosen von 3—5 mg, *ad 0,02 pro dosi! ad 0,06 pro die!* (Ph. Helv. 0,02 resp. 0,05), oder subcutan in Lösung eventuell mit Chlornatrium in 1%iger Lösung.

Aeusserlich wird Sublimat u. A. in Form von Waschungen in 1‰—3%iger Lösung benutzt: 2—3%ige Lösungen mittels Compressen auf die Haut gebracht, lassen grössere Mengen des Sublimats durch die Epidermis dringen und führen bald Entzündung und schnelle Abschuppung herbei, was — vorsichtig — zur Beseitigung von Sommersprossen und Aehnlichem benutzt werden kann; cave: die Augen! Mit Lösungen bis zu 1% ist bei häufiger Waschung eine allmähliche Abschilferung zu erzeugen. — Zu Bädern 5—10,0 auf ein Bad (Vorsicht!). (Cave: Metallwanne!) In Salbenform 1:40. Ph. Helv. hat: *Hydrargyr. bichlorat. solutum* (auch *Liq. mercurialis* Van Swieten genannt), eine sehr zweckmässige 1‰ige Lösung in einem Gemenge von 100 Weingeist und 900 Wasser (s. w. unten). Die früher gebrauchte *Solutio Plencki* war eine Mischung von Sublimat, Weingeist, Alaun und Kampher; die *Aqua phagedaenica* eine Mischung von Sublimat und Kalkwasser (s. auch *Antiseptica*).

Gegen Parasiten in beschränkten und intacten Hautbezirken (Pityriasis, Morpionen) ist Sublimat in  $\frac{1}{10}$ —1%igen Lösungen sehr zu empfehlen, zumal unter Beifügung von etwas ( $\frac{1}{10}$ ) Spiritus vini (wegen des Hautfettes und des Fettes der Parasiten, das die Benetzung durch rein wässrige Lösung erschwert); bei Scabies dagegen und Aehnlichem wäre die Anwendung schmerzhaft und höchst gefährlich (wegen Resorption).

Die geringe elektrolytische Dissociationsfähigkeit, die allen Hg-Salzen zukommt, bewirkt, dass sich sehr leicht „complexe“ Hg-Salze — „Doppelsalze“ bil-



den, deren Verhalten in Lösungen oben schon erwähnt ist. Man hat von diesem Umstande reichlich Gebrauch gemacht (vergl. Silber unter Adstringentien); namentlich der Umstand, dass sich Mercuri(chlorid)albuminat im Ueberschusse von Eiweiss und durch Zusatz von Chlornatrium löst, führte dazu, es subcutan dem Organismus zuzuführen; man wendet auch statt Eiweiss Peptonlösung an (z. B. eine Mischung von 15,0 trockenem Pepton, 10,0 Hydrarg. bichlor. und 15,0 Ammon. hydrochloric., dazu so viel Wasser und Glycerin aa, dass 1 cc der Lösung 2—4 mg Sublimat enthalte). Die Ansichten über diese Art der Medication lauten noch verschieden; jedenfalls ertragen Viele diese Injection nicht, da durch sie Schmerzen und Entzündung an der Injectionstelle verursacht werden. An Stelle des Sublimates ist, namentlich zu subcutanen Injectionen, das Quecksilberformamid (Hydrargyr. formamidatum solut.) empfohlen worden. Die Lösung entspricht 1% Quecksilberoxyd und muss in geschwärzten Gläsern aufbewahrt werden. Charakterisirt ist dieses Präparat ähnlich wie das vor Jahren vorgeschlagene, aber stark giftige Hydrargyr. aethylochloratum besonders dadurch, dass seine Lösung Eiweiss nicht coagulirt, was ihm vor dem Sublimat einen Vorzug gibt. Diese Verbindungen enthalten alle nur wenig Hg-Ionen, die mit Eiweiss reagiren können; sie wirken daher local nur wenig reizend, sind aus dem gleichen Grunde nicht antibacteriell u. s. w., werden jedoch im Organismus zerlegt und entfalten dann die typische Hg-Wirkung.

Auch das Kalium hydrargyrothiosulfuricum gehört hierher, das in wässrigen Lösungen besonders wenig Hg-Ionen enthält, sich aber bisher nicht bewährt und keine Verbreitung gefunden hat.

Besser steht es mit den hierher gehörigen Glycocollquecksilber und Succinimidquecksilber, welche beide, in Wasser gut löslich, sich zu subcutaner Anwendung bei Lues eignen; ersteres ist theuer, örtlich stärker reizend, zersetzlich, aber energischer wirkend als letzteres, das billiger, weniger reizend und beständig ist (beide in 2%iger Lösung zu benutzen).

9) *Hydrargyrum cyanatum*, Quecksilbercyanid  $Hg(CN)_2$ . Farblose Krystalle, löslich 1:12,8 kalten Wassers. *Ad 0,02 pro dosi! ad 0,06 pro die!* Fällt Eiweiss nicht, ist bei subcutanen Injectionen sehr wenig reizend. Resultate recht befriedigend.

[*Hydrargyrum jodatatum (flavum)*, Quecksilberjodür, Mercurjodid  $HgJ$ . (In Deutschland nicht mehr officin.) Ein graulich-gelbes Pulver, in Wasser und Weingeist unlöslich, färbt sich bei Licht und Luft rasch grau. Ph. Helv.: *ad 0,05 pro dosi! ad 0,2 pro die!* Gegen Lues.]

10) *Hydrargyrum bijodatatum (rubrum)*, Quecksilberjodid, Mercurjodid  $HgJ_2$ . Ein rothes Pulver, in Wasser unlöslich, einigermassen löslich in wässrigen Salzlösungen, besonders aber in Jodkaliumlösungen; merklich löslich in sehr starkem Weingeist; die Dosen sind wie vom Sublimat. (*Ad 0,02! pro die ad 0,06!*) (Ph. Helv.: *ad 0,02! resp. 0,05!*)

Die Jodquecksilberpräparate wurden namentlich durch Ricord in die Praxis bei Syphilis eingeführt. Ricord gab z. B.: Decoct. Sarsaparillae 15:150,0, Hydrargyr. bijodat. 0,15, Kali jodati 5,0 D.S. 3mal täglich 1 Esslöffel. Eine empfehlenswerthe Formel. Auch in Pillenform kann Hydrarg. bijod. gut gegeben werden. (S. auch unter „Jodpräparate“.)

11) *Hydrargyrum salicylicum*. Weisses Pulver, enthält 59% Hg; in Wasser kaum löslich, in warmer gesättigter Kochsalzlösung löslich. Zu intramusculären Einspritzungen im ungelösten Zustande wie Calomel. *Ad 0,02 pro dosi!*

12) *Hydrargyrum tannicum*, Mercurrotannat, nicht officinell, wird vom Magen und Darm verhältnissmässig sehr gut vertragen und ganz allmählich — also gleichförmig — resorbirt. 3mal täglich 0,1 in Pulvern.

### Jodpräparate.

**Jodum, Jod.** Feste, grauschwarze, metallglänzende Blättchen, von unangenehem, stechenden Geruche, scharfem Geschmacke. In kleinen Mengen verflüchtigt es sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, viel leichter und mit violetten Dämpfen beim Erhitzen. Im Wasser ist es fast unlöslich, leicht löslich in Jodsalzlösungen (Entstehung von  $J_3$ -Ionen neben K-Ionen) (s. S. 133); die Lösung besitzt eine gelbbraune Farbe; es löst sich sehr leicht in Weingeist, Aether und Chloroform.

**Kalium jodatum, Jodkalium.** Kaliumjodid KJ.

Weiss, krystallinisch, in 0,75 Thln. Wasser löslich; zieht an der Luft etwas Wasser an, zersetzt und färbt sich durch ausgeschiedenes Jod gelblich.

**Natrium jodatum, Jodnatrium.** Natriumjodid NaJ. Ebenso. Löslich 1 : 0,9 Wasser.

**Ferrum jodatum, Eisenjodür,** Ferrojodid  $FeJ_2$ . Sehr zersetzlich; wird stets erst auf Verordnung durch Zusammenbringen von gepulvertem Eisen, Jod und Wasser bereitet. Enthält 82% Jod. Nicht officinell. Nur in Form des offic. Sirupus Ferr. jod.

Jodothyrium (s. unter „Schilddrüse“).

Den Werth der „Jod-Eigone“ (Jodeiweissverbindungen), der „Jodpeptone“, des „Jodipin“ (Jodadditionsproduct des Sesam- oder Mandelöls) wird erst noch die Empirie festzustellen haben. Das Gleiche gilt für äusserliche Anwendung des „Jodvasogen“.

**PHYSIOLOGISCH-TOXISCHE WIRKUNG.** Jod und Jodide sind sehr leicht resorbirbar und schon nach wenigen Minuten im Speichel, im Harne und anderen Secreten nachweisbar. Wenn freies Jod, z. B. in Lugolscher Lösung, subcutan gegeben wird, so geht es bei der Resorption wohl zum grössten Theile mit dem Eiweiss des Blutes Verbindungen ein (nur ein kleiner Theil auch mit den Alkalien), um allmählich oxydirt als Jodat (jodsaures Salz) und später Jodid zu kreisen und dann ausgeschieden zu werden. (In alkalischer Eiweisslösung — wenigstens ausserhalb des Organismus — geht Jod schnell und zum grössten Theile an das Albumin — es bildet sich ein wohl charakterisirtes Jodalbunin — und nur langsam an das Alkalimetall.) Und drittens wird wohl ein Theil der auf die eine oder andere Weise entstandenen Jodide dasjenige Schicksal haben, welches für dargereichtes Jodid (z. B. Jodkalium) höchst wahrscheinlich ist. An manchen Stellen des Organismus, speciell besonders wohl an secernirenden Organen, Schleimhäuten u. s. w., findet unter dem Einflusse der Körperwärme ein fortwährender Verbrauch der in der wässrigen Jodidlösung vorhandenen Jod- (und z. B. Kalium-) Ionen statt durch lebendes Eiweiss (resp. Kohlensäure, Natriumphosphate u. s. w. und salpetrige Säure). Chlorophyll führendes Pflanzenprotoplasma spaltet sogar freies Jod ab und bläut ein Jodkaliumstärkekleistergemisch. Im Gegensatze zu den Jodiden und Bromiden (s. S. 64) manifestirt sich bei den Chloriden im Organismus die Dissociation weniger; trotzdem erfahren sie auch die Chloride,

was sich z. B. bei der Production der HCl des Magensaftes, der übrigens nach z. B. subcutaner Beibringung von Bromiden HBr enthält, gelegentlich offenbart, ein Vorgang, bei welchem wohl bestimmte Lösungsverhältnisse, z. B. die oben erwähnte Hydrolyse und besondere Eiweissverbindungen die wichtigste Rolle spielen. Das Jod verlässt den Körper durch alle (zumal Eiweiss führende) Secrete und kann, soweit es durch die Mund-, Magen- und Darmsecrete ausgeschieden wird, wieder resorbirt werden, und mehrfach secernirt und resorbirt zu einem kleinen Theile lange kreisen. Die Nieren befreien den Körper definitiv von Jod, das im Allgemeinen als Jodid (und zwar auch nach Jodkaliumdarreichung theilweise in Form von Jodnatrium [und Chlorkalium]), zum Theil aber, nach grösserer directer Jodzufuhr, in organischer Bindung (wohl von Jodeiweiss stammend) in dem Urine enthalten ist. Zuweilen zeigen sich die letzten Spuren in Form von Jodkalium eingeführten Jods nicht im Harne, sondern im (bekanntlich eiweisshaltigen) Speichel, — was dafür spricht, dass das anwesende Eiweiss das mit ihm irgendwie verbundene Jod hinausgeleitet.

Werden grosse Mengen freien Jods einverleibt, so tritt Auflösung der Blutkörperchen, Thrombosen, Hämaturie, Nephritis u. s. w. auf (s. unter Kalium chloricum). In weniger intensiver Weise geschieht dies — im Thierexperimente — auch durch Jodate und Natriumjodid. — In stärkerer Concentration einwirkend, lähmt freies Jod die Leukocyten. Auf Wunden local applicirt oder resorptiv zur Wirkung gelangend, treibt Jodkalium die Leukocyten zu sehr lebhafter Thätigkeit an: Diapedesis und eventuell Transport eingebrachter fremder Partikel nehmen energisch zu.

In Concentrationen von 1:50 000—20 000 wirkt freies Jod (in Lugol'scher Lösung) (und Joddämpfe) namentlich am Frosche deutlich local anästhesirend, — was beim Frosche indirect zu motorischer Unbehilflichkeit führt und unrichtigerweise als centrale Betäubung gedeutet worden ist (stärkere Lösungen wirken reizend, schwächere als 1:50 000 sind unwirksam).

Bei manchen Menschen zeigen sich schon nach minimalen, bei anderen erst nach sehr grossen Dosen entzündliche Erscheinungen in gewissen secretorischen Apparaten, wie: Nasenschleimhaut, Luftröhrenschleimhaut, Speicheldrüsen, Hautfollikel (Akne), welche mit starker Secretion, zum Theil unter lebhaftem Fieber und Kopfschmerz verlaufen. Die verschiedene Empfindlichkeit der einzelnen Menschen dürfte auf Folgendem beruhen: Auf den Schleimhäuten des Mundes, der Nase u. s. w. sind stets, aber in individuell sehr variirender Menge, Nitrite vorhanden; Nitrate in Lösungen in den Mund gebracht (resp.

aus dem Blute secernirt) erfahren hier eine Reduction zu Nitriten. Und bei Anwesenheit von  $\text{CO}_2$  in solcher Nitritlösung (z. B. im Schleim) wird, falls nicht reichlich Alkali (oder auch Natriumbicarbonat) anwesend ist, salpetrige Säure durch die  $\text{CO}_2$  frei gemacht, welche dann etwa vorhandenes Jodid spaltet und HJ resp. J frei macht; diese reizen die Gewebe u. s. w. Die genannten leichteren Intoxicationserscheinungen verlieren sich übrigens schnell, sobald das Mittel ausgesetzt wird, und scheinen durch reichliche gleichzeitige Zuführung von doppelt-kohlensaurem Natrium vermieden oder doch vermindert zu werden. Erwähnenswerth ist noch, dass durch mehrmonatlichen Jodkaliumgebrauch viele Patienten abmagern; zuweilen zeigt sich Neigung zu Blutungen, in seltenen Fällen Schlaflosigkeit.

THERAPEUTISCHE ANWENDUNG. A. Jodide, besonders Jodkalium.

1) Bei Syphilis. Es wird gegenwärtig im secundären Stadium meist nur noch da angewendet, wo Hg nicht ertragen wird, namentlich aber allgemeiner nach energischer und ausreichender Hg-Behandlung zur Beseitigung solcher, besonders spätluischer Affectionen, die auf jene Behandlung nicht vollständig wichen. Hier erweist sich Jodkalium als ein Specificum (als solches in die Praxis eingeführt von WALLACE in Dublin, 1836). Hier wie bei vielen der alsbald zu nennenden Anwendungsgelegenheiten scheint die oben erwähnte Einwirkung auf die Leukocyten in Betracht zu kommen. 2) Bei Hypertrophien drüsiger Organe, wenn diese nach vorausgegangenen entzündlichen Vorgängen zurückgeblieben sind, insbesondere der Lymphdrüsen — auch scrophulöser — der Brustdrüsen, der Hoden; und ebenso bei Schwellungen und Verdickungen von Geweben, welche von chronisch entzündlichen Vorgängen begleitet sind. 3) Bei Schwellungen der Schilddrüse (Strumaformen), namentlich den Formen, welche sich als einfache Hypertrophie kund geben. Weniger zuverlässig ist dieses Mittel 4) bei chronischer Arthritis. 5) Sehr nützlich bei chronischen Metallintoxicationen. Es kommen bei chronischen Vergiftungen durch Blei, Quecksilber (und auch Arsenik) nach dem Gebrauche von Jodkalium die erwähnten Substanzen wieder in dem Harn zum Vorschein, nachdem sie vorher vergeblich darin gesucht wurden. Zum Theil macht sich hier wohl auch die diuretische Wirkung aller Kaliumsalze (s. unter „alkalische u. s. w. Salze der Alkalimetalte“) geltend. 6) Bei Asthmaformen hat man zuweilen vom Jodgebrauche gute Wirkung gesehen; ebenso 7) bei Neuralgien. Wo diese durch Schwellungen drüsiger Organe, Hypertrophien des Bindegewebes oder des Periostes unterhalten werden, ist die Wirkung allerdings leicht zu verstehen. 8) Bei mannichfaltigen pathologisch-anatomischen, der

Rückbildung fähigen Processen im Hirne und im Rückenmarke leistet Jodkalium oft Vorzügliches, und ebenso thut es 9) zuweilen vortreffliche Dienste bei Muskellähmungen des Auges (auch nicht-luischen); jene Formen dagegen, bei welchen immer nur wenige Fasern des einzelnen Nerven betroffen sind, und bei denen der Sitz der Affection in die Kerne zu verlegen sein dürfte, reagiren erfahrungsgemäss nicht auf Jodkalium. 10) Bei verschiedenen acuten Infectionskrankheiten, zumal mit Localisationen im Respirationsapparate ist Jodkalium — bei einigen wohl nicht ganz ohne homöopathische Idee — empfohlen worden: Keuchhusten, Influenza, Pneumonie. 11) Bei Aktinomykose. — Wo — bei Anämie und namentlich bei Scrophulose — gleichzeitig Eisen indicirt erscheint, gibt man gern die Jodeisenpräparate.

Die Jodquecksilberpräparate s. unter „Mercurialia“.

B. Jod. Das Jod wird innerlich wenig gegeben; man kann es in Form der Lugol'schen Lösung (s. unten), oder in Form verdünnter Tinctura Jodi geben. Letztere ist sowohl bei Lues gelegentlich versucht, als auch namentlich bei hartnäckigem Erbrechen (z. B. Schwangerer, oder bei Seekrankheit, wobei analog dem Cocaïn die localanästhesirende Wirkung betheiligert sein könnte) und wohl auch bei Alkaloïdvergiftungen (Bildung schwerlöslicher Verbindungen) als chemisches Antidot empfohlen worden. Aeusserlich und zu Einspritzung in Parenchyme, seröse Höhlen u. s. w. kommt es nach zwei Beziehungen zur Benutzung: erstens, weil es antiseptisch ist (s. S. 133), zweitens als ein „Reiz“ eigener Art, insofern nämlich als es chemotaktisch wirkend eine acute Entzündung erzeugt, welche ohne Tendenz zu Eiterung sich adhäsiv, Schrumpfung und Schwund erzeugend manifestirt; reizender ist hier — wegen des Alkohols — die Tinctur, milder die (wässrige) Lugol'sche Lösung.

Bei den sicherlich öfter als nöthig angewandten Einpinselungen von Jodtinctur auf die Haut ereignet sich Folgendes: Einmalige Einpinselung hat meistens keine besonderen Erscheinungen zur Folge (ausser Braunfärbung)<sup>1)</sup>; häufiger (z. B. in Zwischenpausen von 24 Stunden) wiederholt, macht sie Abblätterung der Epidermis und leichten Entzündungszustand im Corium, der bei fortgesetztem Pinseln heftig und recht schmerzhaft werden kann. Das Jod, löslich in dem Cholesterinfette der Epidermis, durchdringt sie und kann dort theilweise resorbirt werden. Weiter aber als bis ins Corium und zu den dortigen Gefässen dringt das Jod nicht (z. B. nicht in die Kniegelenkscapsel). Jene Spur Jod hätte man innerlich oder subcutan bequemer zur Resorption

<sup>1)</sup> Frische Jodflecke können mit Liquor Ammonii caustici entfernt werden.

bringen können; daneben indess soll die Einpinselung noch als starker Hautreiz „ableitend“, „derivirend“ wirken, — so etwa wie Schröpfköpfe, Spanischfliegenpflaster und Sinapismen. Der Nutzen ist mässig, — die Beschwerden nicht klein, — und die Spuren bei längerer Einpinselung dauernd und recht entstellend.

PRÄPARATE UND DOSEN.

1) *Jodum*: nie pur innerlich (*ad 0,02 pro dosi! ad 0,06 pro die!* Ph. Helv. 0,05 g! resp. *pro die 0,2 g!*), überhaupt kaum je anders als in folgenden Formen zu verschreiben, und jedenfalls vorsichtig wegen Aetzung!

2) *Tinctura Jodi*. 1:10 Spiritus, dunkelbraun, nach Jod riechend, innerlich — notabene: stark verdünnt! — 2–4 Tropfen, *ad 0,2 pro dosi! ad 0,6 pro die!* (Ph. Helv. *ad 0,25 g pro dosi! pro die 1,0!*) Aeusserlich pur (s. oben).

3) Lugol'sche Lösungen (nicht officinell), Jod 1, Kalium jodatium  $1\frac{1}{2}$ –2, Aq. 10–2000. Für den innerlichen Gebrauch nicht leicht über 1‰ an Jod darzureichen, kann aber zu 1‰ verschrieben werden mit der Anweisung z. B.: S. 1 Theelöffel voll in einem Glase Wasser.

4) *Kalium jodatium*. Innerlich zu 0,1–0,5 *pro dosi*, bis zu 3,0 *pro die*. Aeusserlich in Salben. Das offic. Unguentum Kalii jodati: 20 Thl. Kaliumjodid, 0,25 Natriumthiosulfat, gelöst in 15 Thln. Wasser, werden mit 165 Thln. Schweineschmalz vermischt.

5) *Natrium jodatium*. Manche geben ihm vor dem Jodkalium den Vorzug, um die Kaliumwirkung (s. S. 64) zu vermeiden. Dosen wie beim Kalium jodatium. [Ph. Helv. *Ferrum jodatium*. Zu 0,05–0,3.]

6) *Sirupus Ferri jodati*. 100 Thle. Sirup, 5 Thle. Eisenjodür; 1–3–5,0 *pro dosi*. (Ph. Helv.: 4 Thle. Eisenjodür.)

Die Jodquecksilberpräparate s. unter „Mercurialia“, Jodothyrin unter „Schilddrüse“.

Auch die Jodate scheinen brauchbar zu sein, doch liegen über diese nicht ausreichende Erfahrungen vor.

### Acidum arsenicosum, Arsenik.

*Acidum arsenicosum*, arsenige Säure, richtiger: Arsenigsäureanhydrid  $As_2O_3$ , weisser Arsenik. Weisses, krystallinisches Pulver, in Wasser schwer löslich, leicht löslich bei Zusatz von Säure, sowie von Alkali oder alkalischen Salzen (als Arsenite, arsenigsaure Salze). Erzeugt im Munde einen süsslichen, metallischen Geschmack.

Die chemische Gruppe „Phosphor-Arsen-Antimon“ bildet auch pharmakologisch eine zusammengehörige Gruppe, wobei wir vorläufig noch davon absehen wollen, ob diese Elemente als solche, oder ob gewisse ihrer Oxydationstufen (z. B. phosphorige Säure in statu nascendi, arsenige Säure u. s. w.) es sind, welche die Wirkung ausüben. Wir können ihnen eine local wie resorptiv reizende Wirkung auf das Protoplasma zuschreiben, welche je nachdem: entweder als Steigerung des Lebensreizes zu vermehrter, verbesserter Ernährung, oder, toxisch, zu Schwellung, Trübung und nachfolgender (sogenannter) fettiger Degeneration (die vermuthlich nur eine Fettsubstitution [s. unten] ist, da ein Entstehen erheblicher Mengen von Fett aus Eiweiss auch in der Ernährungs-

physiologie nicht nachgewiesen ist), oder zu Wucherung des Bindegewebes mit consecutiver Sklerosirung, — oder an den Knochenbildungsstätten zu vermehrter Bildung eines compacteren, sklerotischen Knochens, — oder aber hier zu Knochennekrosen mit Eiterungen, und ebenso auf Schleimhäuten um so mehr zu Nekrosirungen und zur Widerstandsunfähigkeit gegen die Fäulnisprocesse (im Darm) und sonstige Fermentvorgänge (Magen und Darm) führen kann, als sich hier schwere locale Circulationsstörungen (s. unten) entwickeln.

Die „Reizung“, welche die Magen-(Schlund- und Rachen-)Nerven durch diese Stoffe erfahren, führt zu reflectorischem Erbrechen. Als Brechmittel ist aus dieser Gruppe aber nur das Antimon, und auch dieses nur in Form des Tartarus stibiatus zu benutzen, da nur hier das Erbrechen ohne nennenswerthe Schädigung des übrigen Körpers und mit genügender, die Giftresorption verhütender Promptheit zu erhalten ist.

Eigentliche Aetzmittel sind diese Stoffe nicht. Nur solches Gewebe, das bereits den Keim des Verfalles oder besondere pathologische Lebensbedingungen in sich hat, stirbt z. B. unter Arsenik ab. Auf gesunde Schleimhaut (z. B. im Thierexperimente) gebracht, ätzt Arsenik nicht, — ist das Thier aber bereits durch Arsenik vergiftet, sind seine Zellen daher hingefallen geworden, so ätzt Arsenik auf den Schleimhäuten.

Ausserdem haben die Stoffe P, As und Sb noch eine directe lähmende Wirkung auf das Centralnervensystem und das Herz, wodurch Blutdrucksenkung und ein schwerer Collaps bedingt wird, der schon für sich schnellen Tod (in wenigen Stunden) bedingen kann. Gewiss aber ist ein solcher Collaps oft auch durch Folgendes veranlasst: Bei schweren und zumal protrahirten Vergiftungen kommt nämlich wesentlich noch eine Blutwirkung in Betracht. Es bilden sich Thrombosen, Infarcirungen: in Thierexperimenten sind solche in der Lunge, in der Gefässperipherie von Magen und Darm, öfters in der Lebervene u. s. w. nachgewiesen; sie beginnen als „Bluttrümmer- und Blutplättchentromben“ in den feinsten Venen mit consecutiver Capillarstauung, und späterer Anlagerung von Fibrinfäden (ist das Blut durch Peptozym ungerinnbar gemacht, so fällt Letzteres fort, aber die „Bluttrümmerthromben“ bilden sich doch, und zwar jetzt schon in den [durch die Peptozymeinwirkung und die durch sie bedingte Stauung] erweiterten Capillaren). So entstehen (bei nichtpeptonisirten Warmblütern) locale Circulationsstörungen und oft schwere Stauungen besonders im Unterleibe (wegen des doppelten Capillargebiets, in Magen-Darm und Leber), — daher denn auch faradische Splanchnicusreizung die Strömung nicht

*Dawehinsky*

*Janak*

*Altschul*

zu fördern vermag, während die vasomotorischen Nerven überall sonst als ungelähmt sich erweisen lassen. (Diese Blutwirkung des As zeigt sich in grösster Intensität — mit Auflösung der rothen Blutkörperchen, Hämoglobinurie, Icterus u. s. w. — einige Stunden nach Einathmung von Arsenwasserstoff  $AsH_3$ .) Bezüglich der eigentlichen Todesursache, bezw. des Antheils, welchen die einzelnen soeben genannten Schädigungen an dem Tode haben, ist noch nichts Sicheres hinzustellen (vergl. das Analoge S. 136 [Kalium chloricum]). Je nach Giftgabe, Schnelligkeit des Ablaufs u. s. w. dürften bald mehr die Thrombosen, bald mehr die lähmende Einwirkung auf Herz und Centralnervensystem, bald mehr die Protoplasmaänderung in den Zellen, welche später zu trüber Schwellung und Fetteinlagerung führt, den Hauptantheil an dem Erlöschen des Lebens haben. — Beim Frosche erweist sich As und P deutlicher denn beim Warmblüter als Blutkörperchengift (Segmentirung, Schattensbildung). In späteren Stadien schwerer Arsenikvergiftung des Warmblüters nimmt ziemlich schnell die Zahl der Leukocyten im Blute ab, während sich, vermuthlich von ihnen herrührend, grosse farblose, granulirte Schollen vorfinden. Bei Phosphorvergiftung des Warmblüters fehlt diese Erscheinung; dagegen sind dort die rothen Blutkörperchen stärker geschädigt (veränderlicher als normale in physiologischer Kochsalzlösung; statt Geldrollenanordnung Tendenz zu Klumpenbildung u. s. w.). Phosphor bedingt beim Huhn schon in minimalen Dosen eine bedeutende Abnahme in der Zahl der rothen Blutkörperchen (um die Hälfte und mehr) und eine damit parallel gehende Verminderung des Hämoglobingehaltes. Nach Aussetzen des Mittels tritt die Erholung überraschend schnell ein. Beim Arsenik dagegen ist die Verminderung der rothen Blutkörperchen nur ganz vorübergehend, zuweilen gar nicht zu bemerken; ja man beobachtet eine Vermehrung über die Norm hinaus, die aber wohl nicht als essentiell anzusehen ist, sondern eine Folge der venösen Stauung sein dürfte. — Kleine Gaben von Arsenik scheinen Hyperleukocytose zu veranlassen.

In den meisten Fällen stehen beim Menschen die Magen- und Darmerscheinungen (Brechdurchfall) und ihre Consequenzen (z. B. die auf Austrocknung, in Folge des durch die Dejectionen verursachten Wasserverlustes beruhenden Erscheinungen: Aphonie, Wadenkrämpfe) so sehr im Vordergrund des klinischen Bildes, das man Cholera asiatica vor sich zu haben meinen kann. Indess sind die bei unseren Vergiftungen sich entwickelnden Symptome, wie: Schmerzhaftigkeit des Magens und Darmes, besonders auf mechanischen Druck, ferner das Verhalten der — bald auch druckempfindlichen — vergrösserten Leber — und ein leichter Icterus (bei P-Vergiftung sehr schwerer Icterus), — alles dies



sind Dinge, die der Cholera nicht zukommen; das Gleiche gilt von der Tendenz zu Blutungen, welche theils die Folgen der Thrombosen und Embolien, theils der fettigen Degeneration der Gefässe sind (die sich schon nach 24 Stunden entwickelt haben kann): im subcutanen Zellgewebe und in der Haut treten petechiale Blutungen auf, die sich als blaue Flecken dem Auge markiren können; Nasenbluten und Uterinblutungen zeigen sich u. s. w.

Die Arsenikwirkung im Besonderen: Einmalige nichttoxische Gaben (bis 0,005) äussern meist gar keine Wirkung; grössere Gaben erzeugen Durchfall und Leibschmerzen, toxische Gaben (von etwa 0,025 an) die angedeuteten Erscheinungen, die nach Gaben von etwa 0,1 in 1 bis 3 Tagen tödtlich verlaufen können (Leichenbefund: trübe Schwellung der Magen- und Darmdrüsenzellen und der Schleimhaut, eventuell sog. fettige Degeneration; desgleichen an der vergrösserten Leber, parenchymatöse Nephritis, Herz und Gefässe analog degenerirt, Blutungen; hämorrhagische Gastritis, zuweilen mit Geschwüren; Analoges im Darm). Blut, soweit nicht geronnen, schwer gerinnend.

Mumification der Leichen ist keineswegs die Regel, und Mumification, wo thatsächlich vorhanden, beweist nichts für Arsenvergiftung.

Je schneller der Vergiftete stirbt, je weniger Dejectionen er gehabt, und je weniger As mit der Galle und dem Harn ausgeschieden ist, was bei Lebendbleibenden in 14 Tagen spätestens in der Hauptsache erledigt ist, um so sicherer gelingt der chemische Nachweis in der Leiche. Durch feinere chemische Verfahren liess sich bei Ueberlebenden noch nach 2—4 Monaten As im Harn qualitativ nachweisen.

Wenn Genesung eintritt, können Nachkrankheiten, zumal Paraplegie und sonstige Lähmungen (mit Erkrankung der grauen Substanz des Rückenmarkes — [Schwund der Ganglienzellen, Pigmentablagerung, die vielleicht von alten Blutungen herrührt] — und Degeneration der betreffenden Nerven; meistens aber wohl die Zeichen einer rein peripher verursachten Lähmung mit Degeneration von Muskel und Nerv bei intactem Rückenmarke), Anästhesien, Hydropsien u. s. w., ähnlich wie bei Ergotismus (s. diesen), eine Zeit lang oder dauernd zurückbleiben.

Chronische Wirkung. Innerlich genommen wird der Arsenik von manchen Menschen bei passenden Dosen — namentlich aber von Kindern — sehr gut vertragen; wachsende Thiere gedeihen oft besonders gut mit As, Pferde namentlich; sie nehmen an Gewicht überhaupt und Knochenbildung zu. Gebirgsbewohner (z. B. die Steiermärker) und andere Menschen sind durch Arsenik oft leistungsfähig und gut aussehend. Man gewöhnt sich bis zu einem gewissen Grade

auch an immer höhere Dosen; es soll unter Bethheiligung der Leucocyten (Metschnikoff) eine echte — durch Serumeinspritzung auf andere noch nicht gewöhnte Individuen übertragbare Immunisirung hier vorliegen (an Thieren untersucht). Zuweilen kommt aber später doch plötzlicher Verfall, in Form acuter Vergiftung, oder es tritt eine „chronische“ Vergiftung ein, die bei Vielen überhaupt von vornherein sowohl bei absichtlicher als auch unabsichtlicher chronischer Einbringung sich entwickelt.

Die gewöhnlichste Art der chronischen Vergiftung ist die durch Einathmen von arsenhaltigem Staube (Arsenfarben der Tapeten u. s. w.). Es bleibt ein Antheil im Rachen hängen, wird verschluckt und gelangt so zur Resorption. Auch locale Wirkung (Conjunctivitis, Pharyngitis, Bronchialkatarrhe) macht sich hierbei geltend. Chronische Magen- und Darmkatarrhe, Anämie, Ekzeme, — später: Zittern, Schwäche, Melancholie, neben mehr localisirten Neurosen (Anästhesien, Neuralgien u. s. w.), Polyneuritis, Hautpigmentirung, Phthise.

Bei acuter Vergiftung ist der Stoffwechsel genauer verfolgt: offenbar stirbt durch fermentative Vorgänge (vergl. unter „Phosphor“) ein grosser Theil von Protoplasmamolekülen ab und verfällt der autolytischen Digestion und der Ausscheidung; sei es nun, dass — was wohl das Wahrscheinlichste ist — die hierdurch und namentlich auch durch den vom Arsen bedingten Glycogenschwund entstehenden Lücken durch Fett, das dem Blute entnommen, ausgefüllt werden, sei es dass nur der N-haltige Antheil ausgeschieden wird, und ein Fettrest liegen bleibt: jedenfalls findet sich einerseits Fett in den erkrankten Zellen, und es zeigt sich vermehrte N-Ausscheidung durch den Harn; schreitet die Vergiftung weiter, oder setzt sie von vornherein heftig ein, so bleiben mehr todte Moleküle als eliminirende; auch erkranken die Nieren — und die Harn- und N-Ausfuhr nehmen ab, um mit dem Tode des Gesamtorganismus auf Null zu sinken.

BEHANDLUNG DER VERGIFTUNG. Bei Anwesenheit von As im Magen und Darm ist ausser Entleerung u. s. w. womöglich zunächst schnell das (in Deutschland nicht mehr officinelle) „Antidotum Arsenici“ (Magnesia, Eisenoxyhydrat und schwefelsaure Magnesia), oder Magnesia usta alle 10 Minuten zu reichen (s. Eisenpräparate und Magnesia), da diese Stoffe mit arseniger Säure Verbindungen eingehen, die in nichtsaurer Flüssigkeit, d. i. bei Anwesenheit von Magnesia, unlöslich und also nicht resorbirbar sind. Die Magensäure muss fortwährend abgestumpft werden. — Brechmittel sind nicht so gut wie Magenausspülung. Tartarus stibiatus ist wegen Addition der Antimonwirkung zu vermeiden. Sonst allgemein symptomatische Behandlung.

THERAPEUTISCHE ANWENDUNG. Innerlich werden Arsenpräparate als „umstimmende“ Protoplasmamittel angewendet 1) gegen chronische Hautausschläge, vornehmlich Psoriasis und Ekzem. Die

Anwendung bei diesen Krankheitsformen muss monatelang geschehen. 2) Bei Anämie und Chlorose. Arsenik soll nicht sowohl eine Zunahme des Blutfarbstoffes als vielmehr eine Vermehrung der rothen Blutkörperchen bewirken, indem er als Reiz auf das Knochenmark wirke. (Hier besonders in Form der arsen- und eisenhaltigen Quellen von Roncegno und Levico, beide in Südtirol.) 3) Bei Pseudo-leukämie. 4) Bei allgemeiner Lymphombildung zuweilen von überraschendem Erfolge. 5) Gegen Neurosen, sowohl Sensibilitäts- als Motilitätsneurosen, wie Neuralgien, Cardialgie, Chorea, mit günstigen Resultaten. 6) Gegen Malariafieber und daraus resultirende Milztumoren. 7) Arsen ist an Stelle des hierin wohl energischer wirksamen Phosphors (s. diesen) gegen Rhachitis und Osteomalacie benutzt worden, da seine Wirkungen leichter controllirbar als die des P's sind. 8) Gegen Diabetes mellitus zuweilen angewandt; hierbei wohl ohne jeden Nutzen.

Aeusserlich wurden Arsenpräparate namentlich früher als „Aetzmittel“ (s. oben) gegen maligne oder atonische Geschwüre verordnet. Neuerdings sind Arsenikpasten gegen Lupus empfohlen worden; sie greifen nur die Lupuszellen, nicht aber die normale Haut an.

PRÄPARATE UND DOSEN:

1) *Acidum arsenicosum*, 0,001—0,005 (*ad 0,005 pro dosi! ad 0,015 pro die!*) in Pillen oder in Form des folgenden Liguors. Aeusserlich in Pasten. (Ph. Helv.: *pro die 0,02!*)

2) *Liquor Kalii arsenicosi*, Ph. Helv.: Kal. arsenic. solutum (*Solutio arsenicalis Fowleri*). Eine klare Flüssigkeit, von der 100 Thle. 1 Thl. arsenige Säure enthalten: 1 Thl. arsenige Säure, 1 Thl. Kaliumcarbonat werden mit 1 Thl. Wasser durch Kochen zur Lösung gebracht und 40 Thle. Wasser hinzugefügt. Nach dem Erkalten sind 10 Thle. Weingeist, 5 Thle. Lavendelspiritus und noch so viel Wasser zuzugeben, dass das Gesamtgewicht 100 Thle. beträgt. Bei längerem Stehen zersetzlich. (Ph. Helv. etwas abweichend, z. B. Melissengeist 5 statt Lavendel, sonst im wesentlichen ebenso.) Man gibt sie zu 2—5 Tropfen mehrmals täglich und kann allmählich höher gehen. Bei Kindern 1—3 Tropfen in derselben Weise. Sobald sich Magenstörungen einstellen, muss man aussetzen. *Ad 0,5! p. dosi, ad 1,5! p. die.* (Ph. Helv.: *pro die 2,0!*)

[Ph. Helv.: *Natrium arsenicum solutum* (*Liquor arsenicalis Pearsonii*). Eine klare Lösung von Natriumarseniat (arsensaurem Natron), 1 : 500 Aq. destill. gelöst, *pro dosi ad 1 g! ad 4 g pro die!* in Deutschland nicht officinell; desgl. *Natrium arsenicum* (Ph. Helv.) *ad 0,005 g pro dosi! pro die ad 0,01 g!*]

**Phosphorus**, Phosphor. Die sog. amorphe Modification des Phosphors ist wirkungslos. Der gelbe Phosphor (wie er mit Lack und Farbe vermischt an den gewöhnlichen Phosphorschwefelhölzchen sich befindet) ist ein starkes Gift. Etwa 0,05 sind schon für einen Erwachsenen tödtlich (etwa gleich 30—100 Zündhölzchenköpfchen, die aber im P-Gehalt pro Kopf zwischen  $\frac{1}{3}$  und 1 mg variiren), für ein Kind schon wenige Milligramm. Der gelbe Phosphor, an feuchter Luft sich zu  $PO_3H_3$ , phosphoriger Säure, langsam oxydirend, gerieben dagegen sich entzündend und zu  $P_2O_5$ , Phosphorsäureanhydrid, verbrennend, ist in Wasser fast gar nicht, dagegen in Fetten (resp. Milch) und in Alkohol ziemlich löslich.  $P_2O_5$ ,  $PO_3H_3$ , sowie überhaupt die in praxi vorkommenden Oxydationsstufen des P sind im

Gegensätze zum Phosphor ungiftig. Möglicherweise kommt die Giftwirkung des letzteren aber trotzdem erst in dem Momente zu Stande, wo er sich zu  $PO_3H_3$  oxydirt. — Kleinere Gaben, Monate hindurch gereicht, verursachen die oben erwähnte Verstärkung der Knochenbildung; bei Thieren ist es auch gelungen, durch Bindegewebswucherung und -Retraction eine echte Lebercirrhose zu erzeugen. In Thierversuchen sind — was für die im Vergleiche zur As-Wirkung grössere Intensität des Icterus bei Vergiftungen von Menschen nicht ohne Bedeutung sein dürfte — durch P die rothen Blutkörperchen (s. oben S. 152) besonders geschädigt. In der ersten Zeit der Vergiftung ist vermehrte Abscheidung von Gallenfarbstoff, später eine zähe, schleimige Galle mit vermindertem Farbstoffgehalt gefunden worden.

Die acute Vergiftung kann in folgenden klinischen Typen ablaufen: 1) Rapide Form: in einer halben bis wenigen Stunden beginnt mit oder ohne Erbrechen und Durchfall eine bedenkliche Herzschwäche, Ohnmachten treten ein, und binnen weniger Stunden erfolgt der Tod. 2) Protrahirtere, gastrisch-enterische Form: Tod in 2—3 Tagen, ebenfalls mit Herzschwäche, Magen-Darm wie bei Arsenvergiftung betheilig, meist aber geringere Läsionen (Erbrochenes und Stühle können nach Phosphor riechen und im Dunkeln leuchten). 3) Typische Form: nach 1—2 Tagen scheinbar Nachlass der sub 2 beschriebenen Krankheit und am 3. oder 4. Tage Einsetzen der schweren Reactionserscheinungen, in welchen Leberschwellung, Schmerzhaftigkeit der Leber auf Druck, starker Icterus und das Symptomenbild der Cholämie (des Icterus gravis) sich entwickeln, wobei Benommenheit des Sensoriums neben Herzschwäche und Blutungen und zuweilen Peptonurie zu nennen ist. Als dann tritt der Tod meist erst Ende der ersten oder Anfang der zweiten Woche ein; bei der Section meist (ausser dem S. 153 f. geschilderten Befunde) intensiver Icterus, vergrösserte Leber, „fettig degenerirt“ u. s. w., der Icterus erweist sich wohl als ein Stauungsicterus (durch die Schwellung der Leberzellen und der Schleimhaut in den Gallengängen oder dem Duodenum, ferner durch die schwere venöse Stauung ist der Gallenabfluss behindert); möglicherweise secernirt aber die schwer geschädigte Leberzelle den Gallenfarbstoff auch in die Blutcapillaren hinein, statt nur in die Gallencapillaren; die Schädigung der Erythrocyten dürfte für ihn aber wesentlich mit in Betracht kommen. 4) Zuweilen schliesst sich an die sub 3 geschilderten Erscheinungen das Bild der acuten gelben Leberatrophie mit allen klinischen (Leucin und Tyrosin im Harn, Kleinwerden der Leberdämpfung) und pathologisch-anatomischen Eigenheiten.

Die Wirkung auf das Blut s. S. 151 (bei Arsenik). In der Leber ist normal ein „autolytisches“ Ferment vorhanden, welches aus Eiweiss nicht Albumosen und Peptone, sondern Amidosäuren und Ammoniak abspaltet und damit also das Material für die am stärksten in der Leber stattfindende Harnstoffbildung herbeischafft. In der Phosphorvergiftung ist nun die Menge oder die Wirksamkeit dieses Fermentes erheblich vermehrt, es kommt zu rapidem Eiweisszerfall in der Leber, in die entstandenen Lücken dringt Fett ein (Fettinfiltration). Die vermehrte Abspaltung von  $NH_3$  und Amidosäuren führt zu einer N-Vermehrung im Harn, in dem auch Leucin und Tyrosin nachweisbar sind. Das Blut im späten Stadium der P-Vergiftung ist ungerinnbar, da es kein Fibrinogen enthält, es lässt sich zeigen, dass auch das Verschwinden dieses Eiweisskörpers, der Muttersubstanz des Fibringerinnsels, auf die vermehrte Wirkung des eiweisspaltenden autolytischen Fermentes zurückzuführen ist. So ergibt sich auch die Verknüpfung mit der acuten gelben Leberatrophie unter einheitlichem Gesichtspunkt.

THERAPIE DER ACUTEN VERGIFTUNG. Entleerung des Magens und Darms; für ersteren die Ausspülung, oder falls P in Stücken genommen ist: Cuprum sulfuricum als Emeticum, weil es a) Emeticum ist und b) durch Phosphor reducirt und chemisch gebunden wird und, die Stücke hierbei einhüllend, sie vor Resorption schützt. Zur Entleerung des Darms darf kein Ricinusöl genommen

werden, wie überhaupt Oleosa — auch Milch (!) dem Vergifteten nicht gegeben werden dürfen, weil Fett den Plöst und die Resorption erleichtert. Sonst symptomatische Behandlung. (Die Darreichung von Ol. Terebinthinae als Antidot ist von zweifelhaftem Werthe.)

**CHRONISCHE VERGIFTUNG BEI ZÜNDHOLZARBEITERN:** Kiefernekrose. Therapie: rein chirurgisch und Prophylaxe für später; behauptet und bestritten wird, dass cariöse Zähne für die Nekrose prädisponiren; eventuell: Ausziehen der cariösen Zähne vorher — resp. Ausschluss von Arbeitern, die schlechte Zähne haben.

**THERAPEUTISCHE VERWERTHUNG:** Als Mittel zur Beförderung der Knochenentwicklung bei Rhachitis und Osteomalacie; hierin wie es scheint dem Arsenik überlegen.

**DOSEN:** Phosphorus, in Oleum olivarum oder amygdalarum gelöst (1 : 500) als „Tropfen“ (oder allenfalls auch in Olei olivarum q. s. gelöst in Pillenform) zu verordnen,  $\frac{1}{2}$ —1 mg, *ad 0,001 pro dosi! ad 0,003 pro die!* (Stets nur eben frisch bereitete Lösungen und unter  $\frac{1}{2}$ ‰, da sonst P sich ausscheiden kann.)

**Argentum, Silber.** Unter den verschiedenen Silberpräparaten wird als Alterans für den innerlichen Gebrauch einzig der Silbersalpeter, Silbernitrat, Argentum nitricum (s. unter Adstringentia) angewandt.

Werden kleinere Dosen von Silbersalpeter längere Zeit hindurch innerlich genommen, so entwickelt sich ein Zustand, den man als Argyrie beschrieben hat. Es entstehen Störungen der Ernährung, zunächst durch Magen- und Darmkatarrh veranlasst, und dadurch Anämie. Ferner entwickelt sich ein eigenthümliches graues Colorit der Haut und auch der Conjunctiva. Bei Sectionen findet sich die Verfärbung auch in den Pyramiden der Nieren, der Tunica adventitia der Gefässe, in Leber, Milz und Lymphdrüsen u. s. w. Diese Färbung ist durch Ablagerung von metallischem Silber bedingt. Ist die Färbung einmal eingetreten, so bleibt sie fürs Leben bestehen. — Im Thierexperimente sieht man als resorptive Wirkung eine Lähmung des Centralnervensystems.

Heutzutage kaum noch viel benutzt, wurde der Höllenstein früher empfohlen: 1) bei Epilepsie; 2) bei anderen Neurosen, bei Cardialgie, sowohl von Ulcus simplex stammend, als auch aus anderen Ursachen hervorgehend, und bei Chorea; — 3) namentlich bei Tabes dorsalis, bei welcher der consequente Gebrauch von Arg. nitric. in der That oft Besserung oder doch Stillstand bewirkt; 4) von den Franzosen zuweilen gegen Lues gegeben (wohl ohne Werth). — Dosen: *Ad 0,03! ad 0,1 pro die!*

**Uranium nitricum.** Urannitrat. Es liegt eine Empfehlung dieser Substanz als Mittel gegen Diabetes mellitus vor. In viel Wasser gelöst zu 0,1 2mal täglich nach der Mahlzeit zu nehmen. Bestätigung bleibt abzuwarten.

### Die alkalischen und die nichtabführenden neutralen Salze der Alkalimetalle.

Die circulirenden Säfte des Organismus führen zumeist Natriumsalze und besitzen alkalische Reaction. Wie der Organismus sich nun einmal entwickelt hat, sind an diese alkalische Reaction und an diese Bevorzugung der Natriumsalze in den circulirenden Säften das Leben, die Oxydationen u. s. w. gebunden (schon für den Transport der fortwährend entstehenden  $\text{CO}_2$  ist disponibles Alkali nöthig). Sobald wir die Alkalescentz abnehmen lassen, z. B. durch Säurezufuhr u. s. w. (s. unten), oder sobald wir dem Körper, der fortwährend mit Urin,

Schweiss u. s. w. Natriumsalze verliert, den Ersatz durch Einfuhr (in der Nahrung) vorenthalten, so sehen wir Oxydationen, Lebensenergie und Gesundheit abnehmen. In den Geweben dagegen, z. B. in den Blutkörperchen, den Muskeln u. s. w., sind Chloride und Natriumsalze schwächer vertreten, und es herrschen Kaliumsalze vor. Aber dieses Kaliummaterial ist das stabilere und wird nicht so eilig durch den Körper hindurch- und aus ihm herausgetrieben, wie das vorher besprochene; es bedarf daher des Ersatzes nicht so sehr wie jenes. Dem Pflanzfresser steht in seiner Nahrung massenhaftes alkalisches bzw. im Organismus alkalisch werdendes Material, stehen grosse Salzmenge zur Verfügung. Aber er findet dort unverhältnissmässig viel Kaliumsalze vor, für die sein Körper keinen Bedarf hat. Und die Organe des Warmblüters, insbesondere seine secretorischen Apparate, berechnet auf die Durchströmung des Körpers mit natriumsalzhaltigen Säften, reagiren abwehrend auf die Kaliumsalze. Auf kleine Dosen reagirt der Körper mit vermehrten Ausscheidungen, wozu Körperflüssigkeit, circulirende Flüssigkeit erhalten muss, mit welcher und in welcher die Natriumsalze gleichzeitig massenhaft den Körper mit verlassen, daher der Natriumsalzhunger, der Kochsalzhunger des weidenden Viehs, und andererseits die stark diuretische Wirkung der Kaliumsalze. Die gesteigerte Diurese bedingt so auch ohne Weiteres Alkaliverlust, wie jede reichliche Diurese in Folge Ausfuhr des Blutwassers und seiner Salze die normale saure Reaction des (Carnivoren-)Urins vermindert und in alkalische Reaction umwandeln kann. In grossen Dosen sind — im Vergleich zu Natriumsalzen — die Kaliumsalze „lähmende“ Gifte, d. h. liefern inadäquate Circulationssäfte wegen des Kaliumüberschusses. (In kleinsten Mengen aber sind die Kaliumsalze Nährstoffe und ihre Zufuhr unerlässlich.)

Der Fleischfresser dagegen hat in seiner animalen Nahrung so viel Natriumsalze (und Kaliumsalze), wie er bedarf, und keinen Ueberschuss an Kalium, und Völkerschaften, die nur vom Fleisch leben, bedürfen des Kochsalzes nicht; Kartoffeleesser, Vegetarianer überhaupt, können ohne Kochsalz nicht leben. Dagegen ist die Fleischnahrung eine relativ saure: es fehlt erstens jener Alkalireichthum der Pflanzkost, zweitens aber und hauptsächlich erzeugt der Organismus aus neutralen C-haltigen Verbindungen saure; so:  $\text{CO}_2$  (als Gas und mit  $\text{NH}_2$  im Harnstoff), Harnsäure, Hippursäure u. s. w. So wäre der Fleischfresser von jeher in Gefahr gewesen, an Alkaliverarmung zu Grunde zu gehen. Wie schon angedeutet, kann man durch Säuredarreicherung den Organismus jedes Warmblüters seines Alkalis berauben — die Alkalescenz seines Blutes vermindern; bemerkenswertherweise gelingt

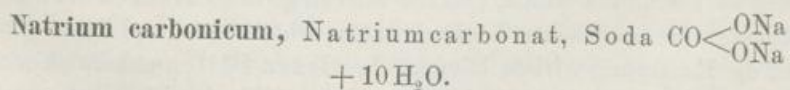
dies aber bei dem alkalireichen Pflanzenfresser viel leichter, als bei dem von alkaliarmer Kost lebenden Carnivoren; die *dira necessitas* hat im Carnivoren eine Alkaliregulation, einen Sparmechanismus entwickelt, den die Herbivoren sich nur in sehr geringem Maasse angezöhnet haben. Der Herbivore gibt, wenn wir ihm Säuren z. B. per os geben, fixe Alkalien (Natron, Kali), die er aus der Nahrung bezogen hat, zur Neutralisation her: der Carnivore macht zu diesem Zwecke Alkali:  $\text{NH}_3$ , Ammoniak. Geben wir ihm dagegen gleichzeitig subcutan doppeltkohlensaures Natrium, Soda oder ganz verdünnte Natronlauge ein, so benutzt er dieses Material und erspart sich den anderenfalls zur  $\text{NH}_3$ -Bildung von ihm beschafften N. Noch andere Mittel und Wege besitzt der Carnivore, um seinen Alkalivorrath zu schützen. Indem er in den dem Lumen der Tubuli contorti zugewandten Partien der Nierenzellen Säure (gleichviel ob saure Salze oder freie Säure) producirt, und den Harn mit saurer Reaction entlässt, legt er Alkali zurück. Die Säureproduction auch innerhalb verschiedener Gewebe ist zuweilen pathologisch gesteigert; so ist im Coma diabeticum eine ganz gewaltige Säurebildung (Oxybuttersäure) nachgewiesen (Acidosis), und durch Alkalidarreichung manchmal glänzender Heilerfolg hierbei erzielt worden. Und überhaupt kann durch Alkalizufuhr nicht nur dem Regulationsbestreben des Organismus nachgeholfen werden, sondern manche Functionen des Körpers bethätigt, vermehrt, manche andere Function modificirt werden: gerade hier hat aber darüber, wie viel zu geben, und über das, was erreichbar ist, vorläufig noch ausschliesslich die „Empirie“ zu entscheiden. Secretionen, die dem Körper Alkali und Chlornatrium (also die Plasmasalze) entführen, nehmen am kranken Menschen, z. B. bei stockenden, trockenen Katarrhen der Luftwege erfahrungsmässig an Intensität zu, wenn dem Körper das Material hierzu (Alkali und Chlornatrium) reichlicher zugeführt wird, was zu Anschwellung der erkrankten Schleimhäute zu führen pflegt. Der Stoffwechsel von Personen, die allzu sehr den Tafelfreuden zu huldigen gewöhnt sind, kann durch methodisches Trinken alkalischer Kochsalzwässer einen vortheilhaften Umschwung erfahren und dergleichen mehr. Und zwar treten solche „alterirende“, „umstimmende“ Wirkungen ein, ohne dass etwa in gröberer Weise durch diese Salze die Nahrungsaufnahme, die Assimilation beeinflusst würde, obschon allerdings in grösseren Mengen genossen die alkalischen Kochsalzwässer abführend und daher grob auf die Ernährung wirken können. In diesen Fällen nähern sie sich dann den rein abführend wirkenden Salzen (Glaubersalz, Bittersalz), welche an anderer Stelle besprochen werden, deren Wirkung übrigens durch Hinzutritt von alkalischen Salzen und Kochsalz, wie im Karls-

*1/13 20/10/19**Lammor Jan*

bader Wasser, sehr wesentlich modificirt und den Wirkungen der hier betrachteten Salze genähert werden kann. — Man darf sich übrigens, abgesehen von dem bereits angeführten Regulationsmechanismus, den Alkalescentgrad des gesunden Körpers und die Zusammensetzung der Secrete des gesunden Organismus nicht als besonders labil und z. B. von etwa zugeführten Mengen alkalischer Salze oder Säuren allzu abhängig denken. Die nach medicinalen Gaben von Natriumbicarbonat und Säuren thatsächlich beobachteten Aenderungen sind am gesunden Organismus immer geringfügig.

Bei allen Salzen der Alkalimetalle ist (zumal für den innerlichen Gebrauch) zwischen leicht diffusiblen (z. B. Chloriden und Carbonaten) und schwer diffusiblen (Sulfaten) zu unterscheiden. Erstere werden auch leicht resorbirt, und die leicht diffusiblen Kaliumsalze können am Menschen in sehr grossen Gaben (10—25,0) selbst tödtliche Intoxicationen bewirken — zumal bei leerem Magen genommen (s. Kal. chloricum). Sonst und bei kleinen Dosen aber verhindert eben gerade die Diffusibilität die Anhäufung — d. h. die Diurese wird verstärkt. Die Ausscheidung des Kaliums erfolgt, auch wenn es nicht in Gestalt des Chlorids eingeführt wurde, zum Theile als Chlorid (durch Umsetzung mit Chlornatrium), wodurch dem Körper Chlor und meistens auch Natrium (s. oben) verloren geht. — Man hat übrigens den Grad der Giftigkeit der Kaliumsalze früher in Folge der Thierexperimente überschätzt: direct in die Blutbahn gespritzt sind diese Salze allerdings sehr giftig, herzlähmend u. s. w. Ueberdies werden die Kaliumsalze, trotzdem sie stets diffusibler sind als das entsprechende Natriumsalz (derselben Säure), weniger leicht resorbirt, noch schwerer die Lithion-salze, die sich hierin der Erdalkalien nähern. Die Resorption beruht zwar auf Diffusion, aber die lebende Zelle bietet — im Zusammenhange mit ihrem Mutterboden befindlich — für die beiden Salzkategorien verschiedene Diffusionsbedingungen (s. oben S. 157 f. und unter „Kochsalz“).

Die schwer diffusiblen Natrium- und Kaliumsalze wirken (innerlich gereicht) abführend und gehen zum grössten Theile unresorbirt mit den Fäces fort, so dass die Kaliumsalze hier überhaupt nicht dazu kommen, die giftige resorptive Wirkung zu entfalten.



Farblose, durchscheinende, an der Luft verwitternde Krystalle von stark alkalischem Geschmacke, ätzend, löslich in 1,8 Thln. kalten Wassers. Mit Säuren brausen sie auf, enthalten 63% Krystallwasser.



Wegen seiner ätzenden (laugenhaften) Natur innerlich nur in starker Verdünnung anwendbar; kommt in vielen Quellen vor; bei innerlicher Darreichung verordnet man aus der Apotheke lieber das für den Gesamtorganismus ebenso wirkende Bicarbonat. Aeusserlich zu Maceration der Haut angewendet.

DOSEN: *Natrium carbonicum*. Innerlich zu 0,5—1,0 *pro dosi* in Pulvermischungen (*Natr. carb. siccum*, fast frei von Krystallwasser) oder in Solutionen. Aeusserlich zu Waschungen oder Bädern als Hautreinigungsmittel bei Abschuppungsprocessen der Epidermis in einzelnen chronischen Hautkrankheiten: als Waschwasser zu 1—2%; man rechnet  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  Kilo auf ein Bad; hierfür wählt man das *Natrium carbonicum crudum* (Soda).

**Natrium bicarbonicum, Natriumbicarbonat, doppeltkohlen-**  
**saures Natron**  $\text{CO} \begin{cases} \text{OH} \\ \text{ONa} \end{cases}$

Weisse Krystallkrusten, von schwach alkalischem Geschmack, in 13,8 Thln. Wasser löslich, beim Erwärmen  $\text{CO}_2$  abgebend und dabei einen stark alkalischen, mit Säuren aufbrausenden Rückstand hinterlassend.

Dieses nicht ätzende und daher handlichere Präparat wird ebenso wie das vorige, wenn es in den Magen gelangt, durch die Säure des Magens zersetzt;  $\text{CO}_2$  wird frei, und Säure ist gesättigt. So wird zunächst local Säure getilgt, was bei abnormer (qualitativ und quantitativ) Säurebildung an sich indicirt sein kann. Indem jetzt die Magendrüsen neue Säure produciren, hat der Alkalibestand des Körpers — die durchschnittliche Alkalescenz — zugenommen. Nach Sättigung der Säure oder von Anfang an, wenn per Clyisma gegeben, wird überdies ein Theil des Natriumbicarbonats (oder -carbonats) als solches resorbirt und Gesamtalkalescenz und Natriumreichthum nehmen etwas zu; es entledigt sich der Körper des Ueberschusses durch den Harn, so dass dieser auch beim Menschen (resp. Carnivoren) alkalisch wird und in ihm etwa vorhandene Harnsäureniederschläge gelöst, Phosphatniederschläge (höchst selten) gebildet werden können. Die Gallensecretion scheint, entgegen früheren Angaben, nicht verstärkt zu werden (s. dag. *Natr. salicylicum*).

THERAPEUTISCHE VERWENDUNG. 1) Bei katarrhalischen Zuständen der Magenschleimhaut, namentlich solchen, welche mit vermehrter und zumal qualitativ abnormer (Essigsäure, Buttersäure u. s. w.) Säurebildung im Magen verbunden sind. Das Mittel verflüssigt auch den Schleim; 2) bei katarrhalischen Affectionen der Luftwege (besonders zusammen mit  $\text{NaCl}$ ); 3) bei katarrhalischen Affectionen der Harnblase; 4) bei Gicht und damit verbundenem Ueberschuss an Harnsäure im Blute; 5) bei Gallensteinbildung (? s. oben); 6) bei Fettsucht, namentlich Fettleber; 7) beim Diabetes mellitus, insbesondere auch zur Verhütung oder Bekämpfung des Coma.

*Natrium bicarbonicum.* Innerlich 1,0—5,0 in Pulver (auch pur), Lösungen u. s. w.

**Kalium carbonicum, Kaliumcarbonat**  $\text{CO} \begin{matrix} \text{OK} \\ \text{OK} \end{matrix}$ .

Weisses, an der Luft zerfliessendes, in gleichen Mengen Wassers klar lösliches, stark alkalisches Pulver, höchstens 5% Krystallwasser. In Säuren aufbrausend. (Kal. carbon. crudum, Pottasche, für äusseren Gebrauch.)

Es besitzt im Wesentlichen ähnliche aber stärkere caustische Eigenschaften als das Natriumcarbonat (s. auch unter „Caustica“). Bei innerer Darreichung, resp. nach Resorption kommt für die Wirkung der Kaliumgehalt (s. oben) in Betracht. Häufig wird das Kaliumcarbonat zur Darstellung von Kaliumacetat in Sätturationen verordnet (s. unter Acid. aceticum und  $\text{CO}_2$ ).

**Kalium bicarbonicum, Kaliumbicarbonat, doppelkohlen-**  
saures Kali  $\text{CO} \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OK} \end{matrix}$ .

Farblose, durchscheinende, in 4 Thln. Wasser langsam sich lösende, schwach alkalisch reagirende Krystalle. In Säuren aufbrausend.

Kaum in Gebrauch.

Dosen: 0,5—1,0 mehrmals täglich in Pulvern, Lösungen.

**Lithium carbonicum, Lithiumcarbonat**  $\text{CO}_3\text{Li}_2$ .

Weisses, beim Erhitzen schmelzendes und beim Erkalten zu einer Krystallmasse erstarrendes Pulver, welches sich ziemlich gut in  $\text{CO}_2$ -haltigem Wasser, sonst aber nur in 150 Thln. Wassers zu einer alkalischen Flüssigkeit löst; in Weingeist unlöslich.

**Lithium salicylicum, Lithiumsalicylat.** Weisses, geruchloses, krystallinisches Pulver von süsslichem Geschmacke, in Wasser und Weingeist leicht löslich; hygroskopisch.

Der Umstand, dass das Lithiumcarbonat besser als das kohlen-saure Natrium oder Kalium Harnsäure löst, ist auch der Grund gewesen, dass man es gegen diejenigen Krankheitsvorgänge empfohlen hat, bei denen man eine vermehrte Harnsäurebildung im Körper annimmt und namentlich gegen die echte Gicht, welche mit Ablagerung von harn-sauren Salzen an den Gelenken thatsächlich verbunden ist. Es werden alkalische Quellen, welche Lithiumcarbonat neben Natriumcarbonat enthalten, für solche Fälle empfohlen, wie Bilin, Neuenahr, Salzschlirf (Bonifaciusquelle), Weilbach, Assmannshausen, Ober-Salzbrunn, auch die Salzbrunner Kronenquelle. Indess ist es mehr als fraglich, ob der an sich ja zweifellose Nutzen dieser Wässer bei Urarthritis irgendwie mit der grösseren Löslichkeit des Lithionurats zusammenhängt. Nach-

gewiesen ist eine stark diuretische Wirkung — (bei Harnsäureconcretionen u. s. w. gewiss sehr nützlich) — der Lithionsalze überhaupt, besonders des *L. citricum* und des *L. aceticum*. Es liegt auch die positive Angabe vor, dass nach ausschliesslichem Gebrauch von Lithionsalzen (ohne *Natrium carbonicum* u. s. w.) die N-Ausfuhr überhaupt, speciell in Form von Harnstoff, sowohl unmittelbar als auch in der Nachwirkung wesentlich zunehme, während die der Harnsäure zuerst vermehrt, in der Nachwirkung vermindert sei. — (Im Thierexperimente sind die Lithionsalze viel giftiger als die Kaliumsalze, aber qualitativ von gleicher Wirkung.)

Dosis: *L. carbonicum* und *L. salicylicum* (beide offic.) zu 0,1—0,5 täglich; die Dosen müssen längere Zeit (1—2 Monate) hindurch genommen werden.

Wenn man nicht die genannten alkalischen Wässer gibt und mehr die diuretische als die alkalisirende Wirkung erstrebt, wären *L. citricum* und *L. aceticum* (in Saturation) in gleichen oder höheren Gaben zu empfehlen (nicht offic.).

#### Kalium nitricum, Kalisalpeter, Kaliumnitrat $\text{NO}_3\text{K}$ .

Durchsichtige, prismatische, farblose Krystalle, luftbeständig, in 4 Thln. Wasser löslich unter Kälteerzeugung.

Wurden bei Menschen grosse Gaben, 15—30,0 und noch mehr, in den Magen gebracht, so traten oft bedenkliche toxische Zustände ein, welche in einzelnen Fällen sogar den Tod zur Folge gehabt haben. Intensive Magen- und Darmreizung, Erbrechen und Durchfall, der Puls verlangsamt, Gliederzittern, allgemeine Schwäche, Parese der unteren Extremitäten; unter Bewusstlosigkeit und Convulsionen trat der Tod in kurzer Zeit ein. Mittlere und kleinere Gaben erzeugen keine besonderen Erscheinungen. — Zu einem Theile wird der Salpeter als solcher durch den Harn ausgeschieden, zu einem Theile verschwindet die Salpetersäure; zu einem Theile erfolgt vermuthlich auch hier die Ausscheidung, wie es für andere Kaliumsalze ermittelt ist, als Chlorkalium, also nach Umsetzung mit Chlornatrium, was für den Organismus Chlorverlust bedeutet; das sich hierbei bildende Natriumnitrat wird als fremdartig ebenfalls ausgeschieden (Natriumverlust); nebenbei noch diuretische Wirkung: Verlust an Blutwasser und in ihm gelösten Salzen. Im Speichel, bei Anwesenheit putriden Stoffe, geht Salpeter in Nitrit über: der im Organismus verschwindende Theil des Nitrats dürfte diese Umwandlung durchmachen.

THERAPEUTISCHE VERWENDUNG. Früher war das „Nitrum“ sehr beliebt als Antiphlogisticum und als (kaum wirksames) „Antipyreticum“, trat aber gegenüber den neueren Febrifugen in den Hintergrund. Auch als Diureticum hat man es in Verbindung mit anderen Substanzen empfohlen.

Dosen: 0,5—2,0 *pro dosi*; mehrmals täglich; meist in Lösung.

Auch zu Kältemischungen wurde es früher verwendet.

Pulvis temperans (nicht mehr officinell) ist eine Mischung von 1 Thl. Kal. nitric., 3 Thln. Tartar. depurat. und 6 Thln. Sacchar. alb.

**Natrium nitricum** ( $\text{NO}_3\text{Na}$ ). *Natron-* oder *Chilisalpeter*. Farblose, durchsichtige Krystalle, in 2 Thln. Wasser löslich; wirkt schwächer als das Kalium nitricum.

### Natrium chloratum, Natriumchlorid, Chlornatrium (Kochsalz) $\text{NaCl}$ .

Farblose, würfelförmige Krystalle, oder weisses, krystallinisches Pulver, in 2,7 Thln. Wasser löslich, von salzigem Geschmacke. In der Natur weitverbreitet (Steinsalz, in Meerwasser, Soolquellen u. s. w.).

PHYSIOLOGISCHE WIRKUNGEN. Zunächst kommt bei der Wirkung des Kochsalzes — und diese Ausführungen gelten mehr oder weniger für alle Salze — die Concentration in Betracht. Während für die (feuchten) — gleichviel ob lebenden oder todten Gewebe dauernde Berührung mit destillirtem Wasser schädlich ist, indem das Protoplasma unter Verlust von löslichen Bestandtheilen und unter  $\text{H}_2\text{O}$ -Aufnahme quillt und seine morphologische Structur verliert, erweist sich eine  $\text{NaCl}$ -Lösung einer gewissen, alsbald näher zu bezeichnenden Concentration als verhältnissmässig „indifferent“ (s. weiter unten). Je concentrirter die einwirkende Salzlösung genommen wird, um so mehr wirkt sie folgendermaassen: 1) direct wasserentziehend: hier ist zunächst nur die directe Wasserentziehung ins Auge zu fassen, die einfach nach dem Gesetze der Hydrodiffusion abläuft; diese betrifft (z. B. auch im lebenden Darne) zunächst nur die oberste, direct mit der concentrirten Salzlösung in Berührung kommende Schicht; die hierbei übertretenden Wassermengen sind, im lebenden Darm z. B., äusserst geringfügig, — und sind hier nicht für die Stuhlverflüssigung abführender Salze verantwortlich zu machen. 2) Die directe Wasserentziehung und vielleicht eine nebenbei verlaufende andere „specifische“ Beeinflussung wirken auf die betroffenen lebenden physiologischen Elemente (Zellen, Nervenendigungen u. s. w.) als Reiz, in Folge dessen treten auf: Geschmacksempfindung, und reflectorisch, vielleicht nebenher auch direct veranlasst: Secretion, Resorption; alles dieses kommt bei mässiger Concentration als physiologischer Reiz dem Appetite, der Verdauung und der Assimilation zu Gute; diese Secretion kann grosse Flüssigkeitsmassen liefern, welche im Darm, wenn sie nicht wieder resorbirt werden, zur dauernden Verflüssigung des Darminhalts führen. 3) Bei starker Concentration und andauernder Einwirkung (s. unten) führt dieser Reiz auch zu Transsudation aus den Gefässen, zu starkem Flüssigkeits-

austritt. Hierzu kommt es nun im Magendarmcanal gerade bei Kochsalz und anderen leicht diffusiblen — und meist leicht resorbirbaren — Salzen in der Regel nicht, weil die einwirkende Kochsalzlösung einerseits durch die secernirten Flüssigkeiten verdünnt wird und hierdurch an reizender Kraft verliert, und andererseits, weil die Salzlösung und die secernirte Flüssigkeit bis zum vollständigen Verschwinden resorbirt werden, und zwar wird bei concentrirten Lösungen (über 1%) das Kochsalz schneller resorbirt als das Wasser, — was wieder zur Diluirung, zur Beseitigung des Reizes beiträgt. Schwer diffusable Salze dagegen, welche meist schwer resorbirbar sind, verhalten sich entgegengesetzt, und so lässt bei diesen der Reiz nicht in diesem Maasse nach, führt zu stärkerer und bleibenderer Verflüssigung des Darminhalts, — und indem er auch die Peristaltik beschleunigt (was grössere Kochsalzmengen in gelinder Weise ebenfalls leisten), wirken die schwer diffusiblen Salze stark abführend, das Kochsalz und die anderen leicht diffusiblen Salze nur gelind und erst bei grösseren Mengen und stärkerer Concentration.

Es besteht ein principieller Gegensatz im Verhalten der todtten (resp. lebend vom Organismus getrennten) und der im organischen Zusammenhange befindlichen lebenden Epithelzelle in ihrem Verhalten gegen Wasser und Salzlösungen der verschiedenen Concentrationen. Die todtte Zelle folgt in leicht übersehbarer Weise dem Diffusionsgesetze. Bei der lebenden Zelle dagegen findet sich vielfach eine Einrichtung, die einen Austritt durch Diffusion den in der Zelle aufgehäuften Stoffen unmöglich macht, es finden sich Membranen, welche bestimmte gelöste Stoffe nicht durchlassen, obgleich sie für Wasser durchlässig sind: sog. halbdurchlässige Membranen; solche Membranen spielen im Leben der Zelle und des Organismus eine hervorragende Rolle. Als ein Beispiel können die rothen Blutkörperchen gelten, die Kalisalze und rothen Blutfarbstoff enthalten und festhalten, obwohl das Serum diese Stoffe nicht enthält; es muss also an der Grenzschicht der rothen Blutkörperchen eine Einrichtung vorhanden sein, welche den sonst nach den Diffusionsgesetzen zu erwartenden Durchtritt der Kalisalze und des Hämoglobins verhindert. — Nun besitzen alle wasserlöslichen Substanzen ein bestimmtes Wasseranziehungsvermögen, also das Bestreben, zwischen sich, zwischen die einzelnen Theile (Molekeln)  $H_2O$ -Molekeln zu legen, den sog. „osmotischen Druck“, der, genau wie der Gasdruck, der Molekelzahl entspricht, resp. dem Mol.-Gew. umgekehrt proportional ist. Zwei Lösungen werden also den gleichen osmotischen Druck, die gleiche Wasseranziehung ausüben, wenn sie dieselbe Anzahl von Molekeln enthalten: solche Lösungen nennt man isotonisch. Bei isotonischen Lösungen, die durch eine

halbdurchlässige Wand von einander getrennt sind, wird auf beiden Seiten die gleiche Wasseranziehung herrschen, es wird also keine Wasser- verschiebung, kein Wasserdurchtritt nach der einen oder anderen Rich- tung hin stattfinden. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man rothe Blutkörperchen in eine dem Blute isotonische (z. B. 0,92% NaCl) Lösung bringt: ihre Structur wird unverändert bewahrt, es tritt kein Blutfarbstoff aus etc. Bringt man Erythrocyten dagegen in eine verdünntere Kochsalzlösung, die also im Volumen weniger Molekeln hat, einen geringeren osmotischen Druck ausübt als die Blutscheiben, so wird Wasser in die einen höheren osmotischen Druck ausübenden Blut- körperchen hineinwandern, eventuell in solcher Menge, dass die Blut- körperchen nicht bloss quellen, sondern dass die Membran gesprengt wird und ein Austritt von Kalisalzen und Hämoglobin stattfindet. Um- gekehrt werden rothe Blutkörperchen, in eine concentrirtere Salzlösung gebracht, Wasser nach aussen abgeben, schrumpfen. Diese Schrumpfung, Contraction des Protoplasmas, die bei Zellen mit starren Wänden (Pflan- zenzellen, Bacterienzellen) zu einer Abhebung des Zellinhalts von den Wänden führt, hat man Plasmolyse („Ablösung des Plasma“ *scil.* von der Zellwand) genannt. Wie man sieht, kann so mit Hilfe von Zellen der osmotische Druck, d. h. die Moleculargrösse direct gemessen werden. Die lebende, organisch verbundene Zelle vermag sich — obschon sie selbstverständlich auch durchaus dem Diffusionsgesetze unterworfen ist —, in Anbetracht der Zusammensetzung ihrer Substanz und durch den Säfteaustausch, in welchem sie mit ihrem blutdurchströmten Mutter- boden steht, wenn auch nicht völlig, so doch innerhalb ziemlich weiter Grenzen sowohl gegen Quellung und Salzentziehung, als gegen Schrum- pfung und Salzüberladung zu schützen. Die verschiedenen Gewebe haben in dieser Beziehung bei derselben Species verschiedene Empfindlichkeit, wie sich dies auch bei der resorptiven Wirkung zeigt (z. B. Linsen- cataractbildung am Frosche bei sonst wenig schädlicher Kochsalz- zufuhr u. s. w.). Die (Epidermis und die) Epithelien des Nahrungs- schlauches sind im Allgemeinen am widerstandsfähigsten. Die meisten Zellen der Säugethiere und Süsswasserthiere, deren isotonischer Co- efficient einer 0,92%igen NaCl-Lösung entspricht, befinden sich in salz- ärmerer Flüssigkeit. Meerbewohner erfordern Seewasser (3—4% ClNa) — Süsswasserthiere sterben im Seewasser u. s. w.

Wenn eine etwa 0,6%ige Kochsalzlösung als „physiologische“ be- zeichnet wird, so bedarf dieser Ausdruck wesentlicher Einschränkungen. Nur für den Diffusionsverkehr von ClNa und H<sub>2</sub>O ist hier Gleich- gewicht. „Physiologisch“ ist diese Flüssigkeit aber nicht, da die meisten Zellen, Muskeln u. s. w., in ihr bald absterben. Physiologisch

ist eine Lösung erst, wenn sie auch die anderen Salze (Kaliumsalze, Phosphate u. s. w.) in richtiger Menge hat, und daher ist für losgelöste Zellen erst das Blutserum eine verhältnissmässig physiologische Flüssigkeit. Für Herz und Gefässe bedarf es aber auch der physikalischen Beschaffenheit, der richtigen Art des Benetzens u. s. w. —

DIE RESORPTIVEN WIRKUNGEN DES NaCl UND DER „SALZE“ ÜBERHAUPT. (Vergl. S. 157 ff.) Abgesehen davon, dass das Kochsalz als ein erwünschtes Gewürz, als Reizmittel (und Reizmittel und Gewürze sind nicht bloss erwünscht, sondern schon physiologisch nothwendig, und oft therapeutisch sehr nützlich) wirkt, ist es auch ein Nahrungstoff, da durch die Secretionen fortwährend Verluste an Kochsalz entstehen, die ersetzt werden müssen. Werden über dieses Bedürfniss hinaus Kochsalz oder andere Salze zugeführt, so entwickelt sich (abgesehen von dem Aufhören der Resorption und der erwähnten abführenden Wirkung des ClNa) Folgendes: In dem Maasse, als das Blut an Salz reicher wird, schützt sich der Organismus vor allzu starker Concentration, indem gleichen Schrittes mit jener Salzresorption einerseits aus den Geweben Wasser ins Gefässsystem übertritt (und Salz in die Gewebe und Blutscheiben hinein) und andererseits durch Vermehrung der Secretionen, der Diurese im Besonderen eine Ueberfüllung des Gefässsystems sofort verhütet wird. Hieran schliesst sich eine massenhafte Lymphströmung, welche aus den Geweben eine Lösung ausführt, reich an NaCl; nur ganz allmählich wird bekanntlich später diese Lymphe dem Blute wieder beigemischt, nachdem dieses Zeit gewonnen, sich eines Theiles des in ihm verbliebenen Salzes durch die Secretionen zu entledigen. Die Wasserentziehung der Gewebe führt u. a. zu Durstgefühl, dessen Befriedigung wieder im Sinne der gesteigerten Diurese wirkt und der Eliminirung des überschüssig eingeführten Salzes dienlich wird.

Ob die bei dieser Gelegenheit (verstärkter Diurese) beobachtete und übrigens bei weiter fortgesetzter Salzdarreichung trotz anhaltender Diurese wieder verschwindende Zunahme der Harnstoffausfuhr wirklich die ihr zugeschriebene Bedeutung eines durch NaCl (und vermehrte Wasserdurchleitung) gesteigerten Stoffwechsels hat, scheint der Bestätigung noch zu bedürfen; wahrscheinlich handelt es sich nur um gründlichere Ausspülung, um vollständigere Befreiung sonst länger liegendebleibender Schlacken. Der Bedeutung des Kochsalzes für die Hinausgeleitung von fremdartigen, insbesondere Kaliumsalzen, ist bereits mehrfach gedacht, — und zwar sowohl bezüglich des Chlorions, als betreffs des Natriumions im Kochsalz. Auch ist noch daran zu erinnern, dass der Organismus, bei ungenügender Zufuhr von Chlornatrium, durch

Zurückhaltung seines Vorrathes, durch äusserste Verminderung seiner Ausfuhr sich bis zu einer niedrigen Grenze — allerdings unter beständigem Salzhunger (wie beim weidenden Vieh) und unter Schädigung der Gesammternährung — den äusseren Verhältnissen anpassen kann, wie es andern Nahrungsstoffen gegenüber nicht möglich ist, ja dass er sogar in gewissen Krankheiten (Pneumonie) die NaCl-Ausscheidung vorübergehend fast ganz einstellt (das gleiche sieht man bei der verstärkten Diurese nach Darreichung von Thyreojodin [s. unter „Schilddrüse“]).

Die kochsalzhaltigen Bäder: Seewasser (Ostsee 0,6 bis gegen 2%, Nordsee, Atlantischer Ocean 3—4% ClNa), natürliche Soolbäder und künstliche Salzbäder werden als besondere Heilpotenzen gegenüber den einfachen Wasserbädern hervorgehoben.

Die Bedeutung der Seebäder liegt zum Theil in klimatischen Dingen, in der Lebensweise, in dem psychischen Eindrücke, den der Anblick der in beständigen Aenderungen stets gleich grossartigen See auf den Beschauer macht; ihre Bedeutung liegt ferner im Wellenschlage, in der Temperatur und vielem Anderen; aber doch scheint die Empirie dafür zu sprechen, dass auch *ceteris paribus* ein Bad mit höherem Kochsalzgehalte (mindestens 2,5%) anders, resp. stärker wirkt, als einfache Wasserbäder; auch liegen — freilich entgegen anderen Angaben — exacte Untersuchungen vor, welche z. B. zeigen, dass der N-Umsatz durch warme Wasserbäder (ohne Kochsalz) nicht geändert, speciell nicht gesteigert wird, während warme Soolbäder ihn um 9% steigerten (kalte Wasserbäder ohne Kochsalz erhöhten ihn um 12% — erscheinen also als das wirksamere; — kalte Kochsalzbäder dürften noch stärker „reizend“ wirken). Worin diese Wirkung besteht, ist noch nicht klar. Sicher liegt es nicht an einer etwaigen Resorption des NaCl durch die Haut und einer Beeinflussung des Stoffwechsels durch dieses, — denn subcutan beigebracht würde das Kochsalz eine so grosse Stoffwechseländerung nicht erzeugen und namentlich: es wird wässrige Kochsalzlösung von der intacten Haut absolut nicht resorbirt. Dass nach See- und Soolbädern die NaCl-Ausfuhr durch den Harn zunimmt, ist nicht ein Zeichen vermehrter NaCl-Aufnahme, sondern nur die Folge der vermehrten Diurese, die neben jener „Stoffwechsel“steigerung, d. h. neben der vermehrten Harnstoffausfuhr einhergeht. Wie nun jene Stoffwechselveränderung, oder richtiger: wie von der Haut aus jener Reizzuwachs entsteht, der jene Verstärkung der Diurese u. s. w. veranlasst, sobald Salz in dem Badewasser gelöst ist, — ob es sich hierbei nur um Aenderungen der Wärmecapazität des Wassers, oder, wie man zu behaupten versucht hat, um hydroelektrische Ströme, oder um die ober-



flächliche Imbibition der Epidermiszellen mit der Salzlösung handelt (vielleicht kommt die nachhaltige Feuchtigkeit der Haut nach Soolbädern in Betracht, während gewöhnliches Wasser vollständigeres Trocknen erlaubt, — vielleicht auch der Kitzel der auf der Haut sich bildenden Salzkristalle) — oder was sonst hier der eigentliche Grund ist, bleibt abzuwarten. Da die Salzlösung nicht durch die ganze Epidermislage durchdringen kann (wie die fehlende Resorption wasserlöslicher, indifferenten, im Körper und in den Ausscheidungen leicht wiedererkennbarer Salze, z. B. Jodnatrium, zweifellos beweist), so können solche Salze wohl auch nicht an die Nervenendigungen heran. Uebrigens ist die Sicherung der (strittigen) Thatsache als solcher, dass der Kochsalzgehalt des Badewassers ceteris paribus einen Einfluss hat, doch auch erst noch wünschenswerth.

THERAPEUTISCHE ANWENDUNG. Chlornatrium wird in eigentlicher Arzneiform innerlich selten verwendet; theelöffelweise gibt man (ungelöstes) Kochsalz (als Reiz) zur Coupirung von epileptischen Anfällen und von Migräne; bei acuten Katarrhen der Luftwege neben anderen Salzen (Carbonaten, Salmiak) in Lösungen innerlich; besonders gern reicht man es in der Form von Kochsalzquellen: 1) bei chronischen Magen- und Darmkatarrhen, zumal wenn gleichzeitig Verstopfung besteht. Gewöhnlich stellt sich nach kürzerer Zeit Verbesserung des Appetites und regelmässige Stuhlentleerung ein. — 2) Bei venösen Stauungen in den Unterleibsorganen, namentlich Leberhyperämien, ferner bei Fettleber, Gallensteinbildung, Hämorrhoiden, Milztumoren. — 3) Bei Gicht. — 4) Bei chronischen Katarrhen der Bronchialschleimhaut. — 5) Bei Scrophulosis, wobei meist auch äusserlich das Chlornatrium in Anwendung gezogen wird. —

Zu Bädern verwendet man Kochsalzquellen, Soolenflüssigkeit und deren Rückstände (Mutterlaugen), Meerwasser, oder Zusatz von See-, Vieh- oder Kochsalz zu gewöhnlichen Bädern.

Empirisch werden Chlornatriumbäder verwendet 1) bei Scrophulosis, 2) bei Rhachitis, 3) bei chronischen Knochen- und Gelenksentzündungen, 4) als resorptionsbeförderndes Mittel bei zurückgebliebenen Exsudaten, 5) bei Hautschwäche (leicht eintretendem Kältegefühl und Schweisssecretion, Neigung zu Erkältungen), 6) bei chronischen Exanthenen (Ekzem, Furunculosis, Psoriasis), 7) bei Schwächezuständen im Allgemeinen.

Endlich werden mässig concentrirte Kochsalzlösungen erfolgreich auch zu Inhalationen bei acuten und chronischen Luftröhrenkatarrhen benutzt (0,2—0,5 bis höchstens 5 ‰).

**Acida, Säuren** (anorganische und organische „fette“ Säuren).

Wenn man die Zuführung von Alkali, die Steigerung der Alkalescenz des Organismus im Kapitel der Alterantia bespricht, so ist es wohl zulässig, die Verminderung der Alkalescenz ebenfalls als „Alteration“, aber mit umgekehrtem Vorzeichen, abzuhandeln, und so dürfen hier wohl die Säuren — sofern sie nicht zu caustischen Wirkungen benutzt werden — besprochen werden.

Gemeinschaftlich ist ihnen die saure Reaction im chemischen Sinne und der saure Geschmack. Die höheren — nicht sauer schmeckenden — Fettsäuren kommen hier nicht in Betracht, — sie sind Nahrungstoffe — Fett. Gemeinsam ist den zu besprechenden Säuren bei stärkerer Concentration die Wasseranziehung und ferner allgemein die Verwandtschaft zu Alkalimetallen und Eiweiss, mit welchen beiden sie begierig Verbindungen eingehen und einerseits unter gewissen Umständen (z. B. Alkalivergiftung) neutralisirend, andererseits bei stärkerer Concentration mehr oder weniger ätzend wirken können (s. unter Caustica). Indem sie aber überall local ihre Affinitäten irgendwie befriedigen, gelangen sie zum Theil nicht und als Säuren überhaupt nicht zur Resorption, denn sofern sie resorbirt werden, kreisen sie im Blute an Alkalimetalle, zumal an Natrium, gebunden (freie Säure im Blute, d. h. saure Reaction des Blutes ist mit dem Leben unverträglich), und das so entstandene Natriumsalz der Säure wird je nachdem wirken, ausgeschieden werden u. s. w., jedenfalls aber ist die Alkalescenz des Körpers vermindert: — des Körpers, nicht etwa nur des Blutes, denn das Alkali der Gewebe wird immer zum Ersatze herangezogen, so dass grosse Mengen Säure dazu gehören, um das Blut alkaliarm — alkalifrei zu machen. Die Bedeutung der  $\text{NH}_3$ -Vermehrung, namentlich beim Carnivoren zur Neutralisirung der Säuren, wurde oben schon besprochen; ebenso die Bedeutung der Alkaliberaubung. — Im Magen können kleine Mengen Säuren, besonders Salzsäure, den Verdauungsprocess unterstützen und sind indicirt, wenn der Magensaft krankhafterweise keine oder nicht genug HCl enthält; auch Essigsäure kann hier diesen Dienst thun. Dagegen sieht man bei Missbrauch der Säuren (Essigmissbrauch, mit Salatvorliebe anfangend und mit Essigtrinken endend, ist nicht so selten) eine schwere Störung der Ernährung auftreten: sei es, dass die Magenverdauung gehindert wird, sei es, dass die Alkalientziehung, welche der Organismus erfährt, die Schuld trägt, — es entwickelt sich oft eine recht hartnäckige Anämie (von jungen Mädchen zuweilen absichtlich, weil vermeintlich interessant, herbeigeführt).

Die durstlöschende Wirkung saurerer Früchte u. s. w. ist nicht ganz klar. Als einfacher Gegensatz zur dursterzeugenden Wirkung alkalischer und neutraler Salze ist sie nicht ohne Zwang zu deduciren. In Limonadenform kommt Säure auch noch als Geschmacks corrigens, sozusagen als Gewürz in Frage, den Durst zu löschen ermöglichend, indem sie das sonst vielleicht verschmähte Wasser einführen hilft. Die durstlöschende Wirkung war es wohl hauptsächlich, was die früheren Aerzte veranlasste, die Säuren — zumal Salz-, Schwefel-, Phosphor-, Essig-, Wein- und Citronensäure als „Temperantia“ fiebernden Kranken zu geben. Wir besitzen bezüglich der physiologischen Wirkung, welche Säuren in medicinalen Dosen ausüben, keine ausreichenden Untersuchungen. Die lähmende Wirkung auf Herz und Centralnervensystem, welche im Thierexperiment bei Intoxicationen sich zeigt, reicht nicht aus, um ein Urtheil über den Arzneiwerth der Säuren zu fällen; in neuerer Zeit ist auch die klinische Erfahrung hierin spärlich geworden, da die früher so allgemein geübte Säuredarreichung bei Typhus abdominalis u. s. w. ganz unterblieb, — nicht weil sie etwa nichts nützte, — sondern weil die Praktiker und Kliniker die antipyretischen modernen Methoden und auch die antizymotische Medication (Calomel) benutzten. — Schicksal der eingeführten Säuren: Alle gehen, wie bemerkt, als Salze, zumal Na-Salze, ins Blut. Diese Salze der Säuren erfahren dann dort im Allgemeinen dasjenige Schicksal, das ihrem Natronsalze auch sonst widerfahren würde. Folgendes sind jedoch die Abweichungen von dieser Regel: beim Carnivoren und Menschen findet, wie erwähnt, dadurch eine Retention des fixen Alkalis statt, dass die Säure zum Theil an  $\text{NH}_3$  gebunden wird, welches, vom Körper producirt, anderenfalls zu Harnstoff umgewandelt sein würde; die Säure wird dann also theilweise als  $\text{NH}_3$ -Salz ausgeschieden; ferner: die Fruchtsäuren werden zum grössten Theile als fruchtsaure Salze ausgeschieden, während (manche) von vornherein dargereichte fruchtsaure Salze zu einem entschieden grösseren Theile oxydirt und als kohlen saure Salze mit dem Harn ausgeschieden werden, was als ein Beweis dafür angeführt wird, dass im ersteren Falle der Alkaliraub, den die Säure verübt hat, die Oxydationskraft des Organismus geschwächt habe (vermuthlich nicht richtig). Noch ist zu erwähnen, dass die Säuren sämmtlich eine gewisse antiseptische Wirksamkeit haben, in dieser Richtung ist auch die Nucleinsäure zu nennen und neuerdings für gewisse Zwecke empfohlen worden.

**Acidum sulfuricum, Schwefelsäure**  $\text{SO}_4\text{H}_2$ . Die (verdünnte) Schwefelsäure wird angewendet: 1) gegen Blutungen, namentlich Uterin-, Lungen- und Darmblutungen. Der Modus der Wirkung ist unklar — vielleicht sogar die Wirkung

selber noch nicht sicher. — 2) Gegen Schweisse, welche aus Schwächezuständen hervorgehen, z. B. bei Phthise, zur Abwechslung mit Atropin, Agaricin, Tannin.

PRÄPARATE UND DOSEN:

1) *Acidum sulfuricum*, Schwefelsäure, 94—98%! Zur innerlichen Verwendung bedient man sich ihrer am besten gar nicht, sondern nur der folgenden:

2) *Acidum sulfuricum dilutum*: 1 Acid. sulfur. auf 5 Aq. dest., Erwachsenen 2—4,0 *pro die* in Mixturform (stets noch weiter verdünnen!). (Ph. Helv.: *d. m. s.* 1,5 g, *d. m. pro die* 5 g.)

3) *Mixtura sulfurica acida* (Ph. Helv. Mixt. sulfurico-acida) (*Elixir acidum Halleri*): 1 Thl. Acidum sulfur. auf 3 Thle. Weingeist; Dosen und Anwendung wie Acidum sulfur. dilut. (verdünnen!).

4) *Acidum sulfuricum crudum*, soll mindestens 91% wasserfreie Säure enthalten, nur äusserlich (stark verdünnen!). (In Ph. Helv. nicht offic.)

**Acidum sulfurosum**, *schweflige Säure*, richtiger: Schwefligsäure-Anhydrid oder Schwefeldioxyd, SO<sub>2</sub>, entsteht beim Verbrennen von Schwefel; gasförmig, von stechendem Geruche. Nur äusserlich, als Desinficiens (s. dort) benutzt. (Siehe „Sulfur“.)

**Acidum nitricum**, Salpetersäure NO<sub>3</sub>H.

1) *Acidum nitricum*; specif. Gew. 1,153, 25% wasserfreie Säure. Innerlich zu 10—15 Tropfen *pro die* verdünnt (kaum in Gebrauch). (Ph. Helv.: *d. m. s.* 1 g, *d. m. pro die* 3 g.)

2) und 3) *Acid. nitric. crudum*, rohe Salp.-S. mit mindestens 61% Salp.-S., und *Acid. nitr. fumans* rauchende S.-S., spec. Gew. 1,45—1,50, beide nie innerlich.

(*Acidum chloro-nitrosum*, *Aqua regia*, Königswasser, Salpeter- und Salzsäure, wurde früher gegen Icterus catarrh. empfohlen. Innerlich zu 2 bis 10 Tropfen *pro die*, verdünnt. Aeusserlich in Fussbädern zu 5—10,0. Nicht mehr officinell.)

**Acidum hydrochloricum** (Acid. muriaticum), *Salzsäure* HCl.

THERAPEUTISCHE ANWENDUNG. Innerlich bei dyspeptischen Zuständen, chronischem Magenkatarrh, namentlich dann, wenn nicht genügend freie Salzsäure im Magen sich befindet. Als „kühlende“ Arznei. Bei Typhus (s. oben).

DOSEN: 1) *Acid. hydrochloricum*, 25% wasserfreie HCl in H<sub>2</sub>O, zu 0,1—1,0 (verdünnen!) (auf 150,0 verdünnt) *pro die* in Mixturen, eventuell mit Mucilagozusatz.

2) *Acid. hydrochloric. dilut.*; Mischung aus der vorigen und Wasser zu gleichen Theilen (Ph. Helv.: Acid. hydrochloric. dilut. enthält hier nur 10% HCl); — in doppelt so grossen Gaben als das Vorige (verdünnen!).

**Acidum hydrobromicum**, Bromwasserstoffsäure HBr, 25%ige wässrige Lösung. Wohl nur äusserlich anzuwenden. (Ph. Helv.: *d. m. s.* 1,5 g, *d. m. pro die* 5 g von dem dort offic. Acid. hydrobromic. dilutum, welches nur 10% HBr enthält.)

**Acidum phosphoricum**, *Phosphorsäure* PO<sub>4</sub>H<sub>3</sub>. Spec. Gew. 1,154, enthält in 100 Thln. 25 Thle. wasserfreie Phosphorsäure.

In Mixturen 1—5,0 auf 150.

Zuweilen als Zusatz zu Decocten und Macerationen, um die Extraction von Alkaloiden zu begünstigen.

(Ph. Helv. hat dies Präparat nicht, sondern nur Acid. phosphoric. dilutum, welches 10% PO<sub>4</sub>H<sub>3</sub> enthält, also in etwa doppelt so grossen Gaben zulässig ist.)

**Acidum chromicum**, *Chromsäure*. Dunkelbraunrothe, stahlgänzende Krystalle, in Wasser leicht löslich. Nur äusserlich benutzt. Gegen Fusschweisse in 5%iger Lösung 1—2—3mal in Zwischenräumen von 8—14 Tagen zur Waschung, von überraschender Wirkung. Hat bei dieser Procedur einige Male Nephritis erzeugt. Hinterlässt bleibende Flecke in den Strümpfen.

**Acidum citricum**, *Citronensäure* C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>(OH). (COOH)<sub>3</sub> (Oxytricarballysäure).

Farblose prismatische Krystalle, in Wasser leicht löslich. Aus dem Succus Citri (Lemonen- oder Citronensaft). Kommt reichlich in der Milch vor.

Therapeutisch angewendet als durstlöschendes Mittel bei Fiebernden in verschiedenen Formen, als: Saturation, Limonade oder in Form von Fruchtsäften, Brausepulvern u. s. w. Wo Citronen zur Hand sind, sind diese unter Umständen als Antidot eiligst bei Alkali-, Soda- und Pottaschevergiftungen zu benutzen. Meistens wird Essig hierfür eher zu haben sein.

Präparate. 1) *Acidum citricum*, in Lösungen bis zu  $\frac{1}{2}\%$ , besonders als Limonade oder zu Brausemischungen. 2) *Potio Riveri* (Ph. Helv.: Pot. effervescens), bestehend aus 4 Thln. Citronensäure, 190 Thln. Wasser und 9 Thln. Soda. — (Ph. Helv.: *Sirupus Citri*: Citronensäure, Wasser und Zucker.)

*Acidum tartaricum*, Weinsäure (Weinsteinsäure)  $C_2H_2(OH)_2 \cdot (COOH)_2$  (Dioxyberneinsteinsäure). Grosse farblose Krystalle, in 0,8 Thln. Wasser löslich. Wird nur zu Brausemischungen gebraucht (s. „Kohlensäure“).

*Acidum aceticum*, Essigsäure  $CH_3 \cdot COOH$  (s. auch unter „Cauteria“), soll mindestens 96% reine Essigsäure enthalten, spec. Gew. 1,064. *Acidum aceticum dilutum* hat ein specifisches Gewicht von 1,041; enthält 30% Essigsäure. Meistens wird innerlich benutzt: *Acetum*, Essig; enthält 6% *Acid. acetic.* (Ph. Helv.: 5%); wird benutzt: 1) im Hause als Antidot bei Laugenvergiftungen zum Neutralisiren. 2) Zur Bereitung ex tempore von essigsaurem Kalium, resp. Natrium (s. diese) aus kohlensauren Salzen, wobei  $CO_2$  in der Flüssigkeit absorbiert bleibt (s. d. Folgende). 3) Aeusserlich zu Umschlägen und zur Stillung von Blutungen (als *Stypticum*).

*Acidum carbonicum*, Kohlendioxyd, Kohlensäure  $CO_2$ . Dieses Gas, farblos, schwerer als Luft (1,524), bildet sich bekanntlich als Endproduct der C-Oxydation in unserem Organismus und wird exspirirt; entsteht bei jeder Verbrennung von C, bei der alkoholischen Gährung des Traubenzuckers (Gärrkellern); es gibt auch viel  $CO_2$  vulkanischen Ursprungs, ferner in vielen natürlichen Wässern; scheidet sich aufbrausend aus kohlensauren Salzen unter Einwirkung fast aller anderen Säuren ab; kann aber, wenn in grossen Massen und unter gewissen günstigen Bedingungen (s. unter Salicylsäure, Jod) andere Säuren aus Salzen frei machen; verordnet wird es a) innerlich: nur absorbiert in Flüssigkeiten — Wasser (Mineralwasser), Wein (Champagner, Most u. s. w.); Limonaden (Brauselimonaden), Brausepulvern (Sättigung von Carbonaten mit — meist organischen — Säuren — Citronensäure, Weinsäure); ferner in Saturationen mit eben diesen Säuren und Essig (s. oben unter *Acid. aceticum*). b) Aeusserlich: Bäder: In Mineralwässern, die reich an freier Kohlensäure, ist die Haut des Badenden der Sammelplatz für die in aufsteigenden Gasperlen sich vereinigenden Kohlensäuremengen, welche ein prickelndes Gefühl auf der Haut, einen besonderen Hautreiz erzeugen. Analog wird solches Wasser zu Vaginal-, — resp. Uterusdouche benutzt. — Gleichwie die Kohlensäure der Getränke auf der Mundschleimhaut prickelt oder ein  $CO_2$ -Ructus, der durch die Nase entweicht, ein stechend-kribbelndes Gefühl auf der Nasenschleimhaut erzeugt, so reizt die  $CO_2$  im Getränke auch die resorbirende Magenschleimhaut, wodurch nachgewiesenermaassen eine wesentlich beschleunigte Resorption der genossenen Flüssigkeit veranlasst wird; daher Most bei geringerem Alkoholgehalte eiliger trinken macht als der ausgegohrene Wein u. s. w.; daher die erfrischende, durstlöschende Wirkung der  $CO_2$ -Wässer, die unter Hyperämisierung der Mund-, Schlund- und Magenschleimhaut noch schneller abkühlen als gleich kühles gewöhnliches Wasser. — Als „Reiz“ für die Magenschleimhaut für sonstige therapeutische Zwecke ist die  $CO_2$  ebenfalls zu verwerthen (atonische Dyspepsien, Magenkatarrh nach Excessen in Baccho u. s. w.). — Resorptive Wirkungen der  $CO_2$  kommen hierbei nicht in Betracht; Indicationen, den  $CO_2$ -Gehalt des Körpers oder des Blutes zu steigern, sind nicht bekannt; — man würde eine solche  $CO_2$ -Anhäufung durch methodisches Anhalten der Athmung erreichen

können, — wobei gleichzeitig O-Mangel entstände; wollte man diesen vermeiden, so würde dies durch Inhalationen von  $\text{CO}_2$  (selbstverständlich mit Luft gemengt) erreicht werden können.

### Die Holztränke.

Seit 3—400 Jahren sind Holztränke als „Alterantia“, und noch heute zur „Umstimmung des Stoffwechsels“ im Gebrauch. Auch werden den hierfür benutzten Hölzern — Sarsaparilla und Guajak obenan — diuretische Wirkungen nachgesagt. Dass bei Einführung von täglich 3 Litern Holztrank die Diurese zunimmt, beweist natürlich keine specifisch diuretische Wirkung. Und wenn diese Arzneien neben Hungern und Schwitzen (womöglich noch neben Mercurialien) gebraucht werden, so ist eine Beeinflussung des Stoffwechsels möglich, ohne dass diese Drogen den Namen „Alterantia“ verdienen. Besonders sind es die Lues und einige erbliche nichtluische Hautkrankheiten, endlich Rheumatismen und Gicht, welche mit diesen Stoffen behandelt werden.

### Radix Sarsaparillae, Sarsaparillwurzel.

Die vielfaserige Wurzel verschiedener Smilaxarten (Smilaceen), baumartiger Schlinggewächse Südamerikas, Centralamerikas und der Westküste von Mexiko: man bezeichnet *Smilax medica*, *Smilax officinalis* und *S. syphilitica* als solche. Sie ist seit dem 16. Jahrhundert bekannt, und ihre Präparate bildeten damals schon ein Mittel gegen die Lues Hispanica (Syphilis). Sie hat keinen bestimmten Geruch und Geschmack; die einen Wurzeln sind stärkemehreicher als die anderen. Durch Auskochen hat zuerst PALLOTTA in Neapel einen krystallisirenden Körper dargestellt, dem später BERZELIUS die Bezeichnung Smilacin, andere Salseparin oder Parillin gaben. Diese saponinartige Substanz ist in heissem Wasser und Alkohol löslich, schwer resorbirbar, mässig scharf. Ausserdem sind in der S. noch zwei andere Saponine, ebenfalls wie das genannte von der allgemeinen Formel  $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}\text{O}_{10}$ , welche schärfer als jenes aber weniger scharf als Quillajasäure, im Wesentlichen wie diese letztere (s. diese) wirken. Mit Rücksicht auf diese Bestandtheile und deren Wirkung ist vorgeschlagen worden, statt der theueren Sarsaparille billige saponinhaltige Stoffe, z. B. Radix Saponariae zu versuchen.

Therapeutisch wurde die Sarsaparille namentlich früher in Form von Decocten gegen Syphilis gebraucht, auch gegenwärtig benutzt man solche als Unterstützungsmittel antisiphilitischer Kuren, speciell der Schmierkuren. Das weltberühmte ZITTMANN'sche Decoct gegen Syphilis wurde aus ihr bereitet.

Man kann solche Decocte aus 50—100 g der Wurzel auf 1—2 l Wasser mit beliebigen Zusätzen nach Magistralformeln bereiten lassen. Officinell ist folgendes Decoct an Stelle des früheren ZITTMANN'schen:

1) Decoctum Sarsaparillae compositum (früher mit dem Beinamen „fortius“). Die Bereitung ist folgende: 20 Thl. zerschnittene Wurzel werden mit 520 Thln. Wasser während 24 Stunden digerirt; unter Zusatz von 1 Thl. Zucker und 1 Thl. Alaun wird die Masse 3 Stunden lang im Dampfbade erhitzt; gegen das Ende der Abkochung werden zugesetzt: Semen anisi vulgaris 1 Thl., Semen

foeniculi 1 Thl., Folia sennae 5 Thle., Radix liquiritiae 2 Thle. Die Colatur soll 500 Thle. betragen. Nach der ursprünglichen Vorschrift musste während des Kochens ein Leinwandbeutel mit 4 Thln. Calomel und 1 Thl. Zinnober in die Flüssigkeit gebracht werden, — eine Forderung, welche von der Ph. Germ. fallen gelassen worden ist; in der Ph. Helv., ed. III, ist das Decoct überhaupt nicht mehr enthalten.

(Nach der Ph. Helv. ist Rad. Sarsapar. auch in der Species lignorum [s. unter „Lignum Guajaci“] enthalten.)

Will man diese Formel nicht einhalten, so kann man ähnliche Compositionen in einfacheren Verhältnissen vorschreiben.

### Lignum Guajaci (Lignum sanctum), Guajakholz.

Dieses Holz stammt von Guajacum officinale (L.), einem mittelgrossen immergrünen Baume mit schön blauen Blüten (Familie der Zygophylleen), in Florida, Jamaica, Hayti und anderen westindischen Gebieten. Das Gefüge des Holzes ist auffallend dicht und schwer, die Farbe grünlichbraun. ULRICH VON HURTEN (1519) hat diese Holzart genauer beschrieben und als Heilmittel gegen Syphilis empfohlen.

Guajakholz enthält ein Harz, Resina Guajaci, dessen Lösung durch Ozon, überhaupt durch Oxydationsmittel, gebläut wird.

Das Guajakholz wird besonders in Form der Species lignorum benutzt. Diese besteht aus 5 Thln. Lign. Guajaci raspati, 3 Thln. Rad. Ononidis, 1 Thl. Rad. Liquiritiae und 1 Thl. Lign. Sassafras.

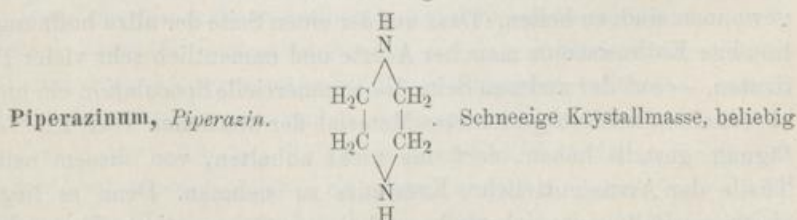
Nach der Ph. Helv. sind die Spec. lignor. componirt aus Guajakholz, Sarsaparillwurzel, Sassafrasrinde, Süssholz und Wachholderholz zu gleichen Theilen.

Diese officinellen Holztheearten werden in Abkochungen zu 50,0 auf 11 Colatur verwendet.

**Rad. Ononidis**, ist die Wurzel von Ononis spinosa, Hauhechel (Papilionacee), enthält ein kratzend schmeckendes Glykosid und Onocol (Onocerin)  $C_{25}H_{44}O_2$ , welches zwei Hydroxylgruppen enthält; gilt als diuretisch (?).

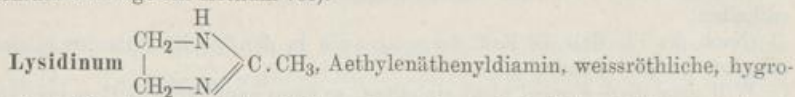
**Lignum Sassafras**, das zerkleinerte Holz der Wurzel mit oder ohne die Rinde (das Holz des Baumstammes ist zu verwerfen), von einem Baume, Sassafras officinalis (L.), Laurinee, in Nordamerika weit verbreitet; Holz und Wurzel wurden schon seit dem 16. Jahrhundert in Amerika und Europa zu Abkochungen als Antidyscrasicum benutzt; enthält ein ätherisches Oel. (Ph. Helv. hat das Holz nicht, dafür Cortex Sassafras, die Rinde der Wurzel.)

#### Anhang.



in Wasser löslich, geschmacklos, nicht ätzend. Diese künstlich dargestellte Base bildet mit Harnsäure leicht lösliches neutrales Salz, wird im Organismus nicht zerstört (nicht oxydirt u. s. w.) und ist unschädlich. Aus diesen Gründen ist sie als

Mittel gegen Gicht (s. unter Lithium) empfohlen, bezw. zur Prüfung vorgelegt worden. Es ist, weil die Saccharificirung hemmend, auch gegen Diabetes mellitus in Vorschlag gebracht. — Das chinasaurer Salz dieser Base ist als angeblich ganz besonders harnsäurewidrig unter dem Namen **Sidonal** empfohlen worden (vermuthlich liegt ein Irrthum vor).



skopische Krystalle, liefert mit Harnsäure ein noch leichter lösliches Salz als voriges. Ebenfalls gegen Urarthritis empfohlen. Scheint *in praxi* ebensowenig brauchbar wie voriges zu sein. In Selterswasser zu 1,5—5,0 *pro die*. — Auch als saures weinsaures Salz (L. bitartaricum) in 50%iger Lösung zu haben.

**Urotropinum**, Hexamethylentetramin, verspricht wichtig zu werden. Es entsteht durch Einwirkung von Formaldehyd auf Ammoniak. Gut wasserlöslich, krystallinisch. Es wirkt diuretisch, geht in den Harn über und verleiht innerlich genommen (oder dem Harn ausserhalb des Körpers zugefügt) dem Harn die Fähigkeit, Harnsäure- und Uratconcretionen zu lösen und verhindert die Ausscheidung der Uratsedimente. Die Reaction des Urins bleibt sauer. Es empfiehlt sich, obwohl bis zu 6,0 *pro die* von dem U. meist vertragen werden, nur 1,0—1,5—2,0 *pro die* zu geben, da dies ausreicht, und da bei höheren Gaben zuweilen Blasenreizung mit Tenismus, Auftreten von Blasenepithelzellen und rothen Blutkörperchen im Urin sich zeigen. Die Nieren leiden dagegen selbst bei grossen Dosen nicht. Die ammoniakalische Zersetzung des Harns wird — auch bei bacterieller Cystitis — durch dies Mittel verhindert. Es verlohnt sich auch bei solcher Cystitis dies Mittel curativ zu versuchen. Auch bei Typhus gegen Bacteriurie empfohlen. — In 1/2%iger Lösung. Zu empfehlen ist die Benutzung der 0,5-Pastillen der (SCHERING'schen) Fabrik, die allgemein im Handel sind.

#### V. Gruppe.

### THIERISCHE ORGANE ALS HEILMITTEL.

Seit mehreren Jahren sind in geläuterter Form die Jahrtausende alten Bestrebungen wieder aufgetreten, Krankheitszustände durch Zufuhr von Stoffen, Extracten u. s. w., welche aus thierischen Organen gewonnen sind, zu heilen. Dass auf der einen Seite der allzu hoffnungsfreudige Enthusiasmus mancher Aerzte und namentlich sehr vieler Patienten, — auf der anderen Seite die commercielle Speculation ein nicht allenthalben kritisch gesichtetes Material der ärztlichen Welt zur Verfügung gestellt haben, darf uns nicht abhalten, von diesem neuen Theile der Arzneimittellehre Kenntniss zu nehmen. Denn es liegen einige zweifellose physiologische und ebenso therapeutische Thatsachen und Erfolge in exacten Beobachtungen vor.

Zunächst sei betont, dass jetzt von jener äusserlichen, geradezu